

Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) en l'àmbit del Projecte d'Actuació Específica (PAE) de reforma i rehabilitació d'edificacions existents per a implantació d'ús hotel·ler a Valarties, municipi de Naut Aran (Val d'Aran)

Codi: GNR-230902

Desembre 2023



Taula de continguts

1	Introducció	1
1.1	Objectius i abast	2
1.2	Valoració de la perillositat	3
1.3	Tasques realitzades.....	6
1.4	Àmbits d'estudi	8
1.5	Relleu	10
1.6	Clima i pluviometria	13
1.7	Marc geològic i geomorfològic	16
1.8	Sismicitat	19
1.9	Evolució del paisatge	25
2	Anàlisi de la perillositat	30
2.1	Informació antecedent	30
2.2	Despreniments	32
2.3	Fluxos torrencials associats a cons de dejecció.....	47
2.4	Lliscaments.....	56
2.5	Allaus de neu.....	58
2.6	Enfonsaments.....	66
2.7	Erosió relacionada amb dinàmica fluvial (soscavació)	67
3	Conclusions i recomanacions	69

ANNEX 1: QUADRE RESUM

ANNEX 2: FITXES

ANNEX 3: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX 4: PLÀNOLS

ANNEX 5: INFORMACIÓ DE BASES DE DADES

1 Introducció

El present informe es realitza per encàrrec del senyor David Ruiz. Té per objecte l'avaluació dels riscos geològics en l'àmbit del Projecte d'Actuació Específica (PAE) de reforma i rehabilitació d'edificacions existents per a implantació d'ús hotel·ler a Valarties, municipi de Naut Aran (Val d'Aran).

Per a tal finalitat, l'estudi s'ha realitzat d'acord amb la metodologia definida a la Guia per l'Elaboració d'Estudis d'Identificació de Riscos Geològics per a urbanisme¹ (en endavant, GEEIRG 2022) de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

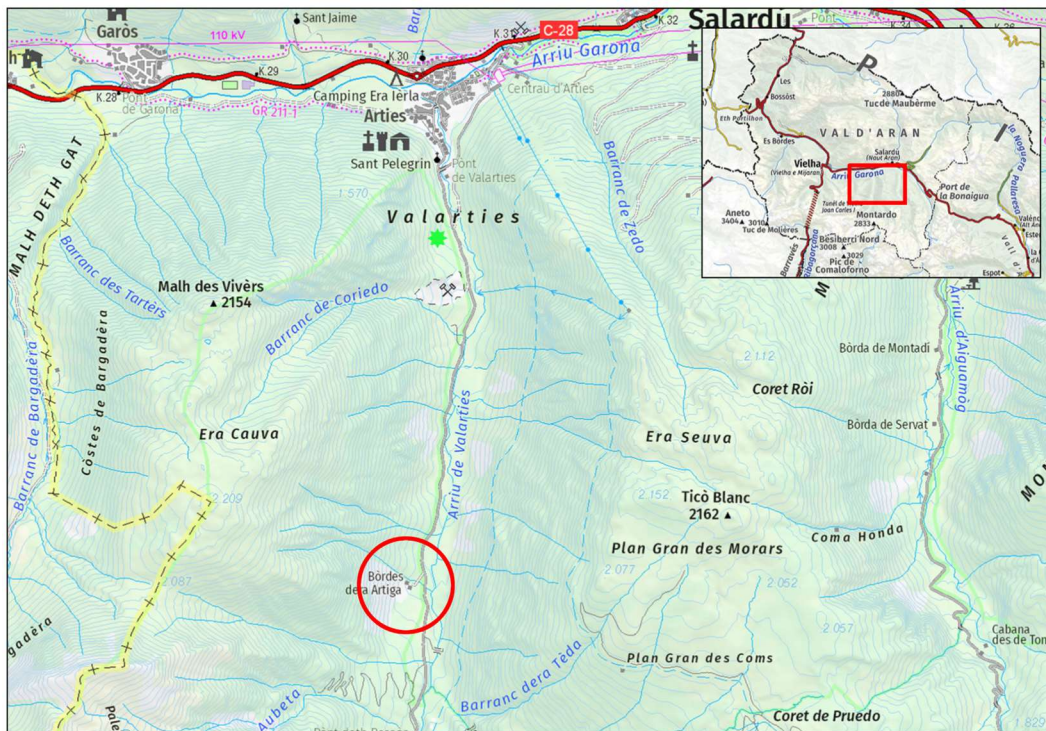


Figura 1. Situació de l'àmbit de l'EIRG.

¹ ICGC 2022. Guia per l'Elaboració d'Estudis d'Identificació de Riscos Geològics per a urbanisme. ICGC.AP-0001/21. Novembre 2022.

1.1 Objectius i abast

D'acord amb la GEEIRG (ICGC, 2022), segons el que estableixen els articles 9 i 51 de la Llei 3/2012, del 22 de febrer, de modificació del text refós de la Llei d'Urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu 1/2010, del 3 d'agost, i els articles 5, 59, 69, 72, 84 i 86 del Decret 305/2006 de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Urbanisme, la tramitació i l'aprovació de les figures del planejament urbanístic han d'incorporar informació referent al risc geològic.

En les àrees delimitades es poden donar situacions de perillositat geològica en diferent grau, amb el conseqüent risc associat i que condicionen el planejament urbanístic que es resumeixen en els següents punts:

- **Àrees sense perillositat geològica:** el risc associat es considera negligible, el planejament pot incorporar recomanacions generals en referència al terreny que siguin adequades a les seves característiques geològiques i geotècniques.
- **Àrees amb perillositat baixa:** correspon a àrees en les quals es poden produir situacions de risc que són fàcilment corregibles amb mesures de poca exigència tècnica i econòmicament assumibles en la urbanització o edificació.
- **Àrees amb perillositat mitjana o alta:** corresponen a àrees en les quals es donen situacions en què cal prevenir el risc prenent mesures de protecció o correctives d'exigència tècnica i econòmica elevades, molt elevades o inviables. Equival al que la llei anomena risc greu.

L'objectiu fonamental de l'EIRG és detectar les àrees amb risc geològic, per tal que aquest factor sigui pres en consideració en el planejament d'usos del sòl. La finalitat última de l'EIRG és minimitzar la possibilitat que els riscos geològics afectin la seguretat i el benestar de les persones, ja sigui evitant d'ocupar aquells sectors que presentin risc o prenent les accions oportunes per a la seva correcció des dels primers estadis del planejament.

L'EIRG estableix que els riscos específics a estudiar corresponen a qualsevol fenomen geològic que pugui comportar un risc per a les persones, les edificacions i les infraestructures, tan si són naturals com derivats de l'acció humana. Els fenòmens

geològics a considerar en un EIRG (ICGC, 2022) són fonamentalment 5, per als quals es fa el procediment complet d'identificació i valoració de la perillositat:

- Despreniments i caiguda de roques
- Fluxos
- Lliscaments
- Allaus de neu
- Enfonsaments: subsidència i col·lapses

Paral·lelament a aquests fenòmens, cal considerar 3 situacions de risc derivades de l'ocupació de terrenys desfavorables a ser edificats. En aquests casos, la valoració de la perillositat com a tal pot quedar limitada per aspectes metodològics. En qualsevol cas, s'han d'identificar amb claredat i fer una valoració del grau d'incidència que poden tenir la seva ocupació en relació a seguretat i durabilitat dels edificis.

- Retrocés d'escarpaments
- Erosió i deposició relacionats amb dinàmica fluvial i litoral
- Problemàtiques geotècniques per presència de materials degradables o evolutius, expansius o per presència de rebliments antròpics.

Finalment, es contempla el risc sísmic, que és un risc general present a tot el territori, del qual es recollirà la seva valoració per a l'àmbit d'estudi de l'EIRG en base a les fonts d'informació generals i normativa específica.

1.2 Valoració de la perillositat

Segons la GEEIRG, la perillositat estrictament la conforma el conjunt d'escenaris en els quals poden ocórrer fenòmens potencialment destructius, tenint en compte la seva **magnitud** i **freqüència**. D'acord amb la definició anterior, la combinació de magnitud i freqüència determinen el grau de perillositat (Taula 1). Aquesta es gradua a tres nivells que es transposin clarament a l'ordenació del territori:

- Perillositat BAIXA: representa una problemàtica prou simple i acotada, que per si sola no impedeix la major part d'usos del sòl i construccions, però sí que requereix d'unes prevencions dels riscos.
- Perillositat MITJANA: representa una problemàtica de certa complexitat, per la qual alguns usos són viables però altres no. Les condicions preventives o de mitigació poden ser rellevants.
- Perillositat ALTA: representa una problemàtica complexa i amenaçant que desaconsella els usos del sòl que impliquen construcció i permanència.

Taula 1. Matriu de perillositat per a la valoració dels EIRG (ICGC, 2022)

PERILLOSITAT		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Frequència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

1.2.1 Determinació de la magnitud

Per tal d'ajudar a valorar la magnitud d'un fenomen l'ICGC ha confeccionat una taula que relaciona l'escala de magnitud amb el potencial de dany a uns elements tipus (Taula 2).

Per a cada fenomen es considera una escala de 5 graus de magnitud. D'aquesta manera, la valoració de la magnitud d'un fenomen pot basar-se en l'estimació heurística dels danys que podria causar a uns elements tipus que es veiessin afectats. Aquesta relació es proposa i s'ha d'efectuar d'acord amb les característiques típiques de cada fenomen i escenaris a considerar.

Atesa l'orientació predominant de l'EIRG a urbanisme, els elements tipus per als quals cal plantejar el dany hipotètic són: persones, edificacions convencionals, infraestructures urbanes i entorn natural d'espais oberts.

Per a la correcta utilització de la taula cal imaginar els elements tipus disposats a la zona d'afectació no marginal, per a un escenari de perillositat concret. En el cas de riscos amb propagació, es pren de referència l'inici de la zona d'aturada.

Taula 2. Escala de magnitud en base al potencial destructiu o dany que potencialment podria crear sobre uns elements tipus (ICGC, 2022)

Magnitud	Potencial destructiu			
	Edificis	Infraestructures	Persones (*)	Medi natural
M1	Efectes negligibles; puntualment pot causar danys lleus no estructurals.	Obstacle de fàcil retirada i dany mínim en vials. Pot causar un dany puntual a vehicles circulants lleugers (*).	Pot ferir una persona en espai obert (*).	Pot deixar una empremta puntual i poc perceptible en l'entorn natural.
M2	Pot causar danys funcionals i algun dany estructural lleu.	Pot obstruir temporalment el pas per un vial o part i causar danys lleus al vial. Pot causar danys importants a vehicles circulants lleugers (*).	Pot ferir mortalment persones en espai obert (*). Les persones estan a resguard dins de les edificacions.	Deixa una empremta poc perdurable a l'entorn natural.
M3	Pot causar danys funcionals greus i estructurals moderats, o destruir construccions lleugeres.	Pot causar danys reparables a la infraestructura que en limitin la funcionalitat temporalment. Pot destruir vehicles circulants lleugers i danyar els pesants (*).	Les persones dins dels edificis estan en risc, tot i que poden tenir un cert resguard (*).	Deixa una empremta en tota la seva extensió a l'entorn natural, en general de curta durada.
M4	Pot causar danys estructurals greus en múltiples construccions i destruir-ne parcialment.	Pot causar danys que inutilitzin la infraestructura amb necessitat de reparacions costoses. Pot destruir tota mena de vehicles (*).	Les edificacions no ofereixen una protecció efectiva als ocupants (*).	Deixa una empremta clara i duradora. Pot destruir una porció de bosc i fer modificacions del terreny.
M5	Pot danyar àmplies zones edificades i destruir múltiples construccions.	Pot destruir la infraestructura o provocar danys no reparables que requereixin reconstrucció o un nou traçat.	La supervivència depèn de circumstàncies fortuïtes (*).	Pot transformar el paisatge, amb destrucció de boscos o noves morfologies del terreny.

(*) Aplicable predominantment a fenòmens ràpids i d'efecte limitat en fenòmens lents, en la mesura que donen un marge de reacció a elements mòbils (persones i vehicles).

1.2.2 Determinació de la freqüència

La quantificació de la freqüència és molt difícil i encara més amb les eines i recursos limitats que s'empren en l'EIRG. Malgrat tot, cal aproximar la freqüència qualitativament, assignant un interval o grau de freqüència expressada en termes de període de retorn (T), que és la inversa de la probabilitat anual. Aquest terme tant s'aplica als fenòmens que resulten recurrents, com als reactivables, que són únics, però experimenten episodis de reactivació que donen sentit de la freqüència del fenomen.

Taula 3. Escala de graus de freqüència a considerar en l'EIRG (ICGC, 2022)

Freqüència	Període de retorn del fenomen (anys)	Descripció
Alta	< 30	Recent
Mitjana	30 – 100	Antic
Baixa	> 100	Històric

Segons indica el document dels EIRG, atès que són molt pocs els casos en què es disposa de dades suficients per efectuar un càlcul estadístic dels períodes de retorn, l'aproximació més comuna per a l'EIRG serà l'estimació d'acord amb l'edat relativa dels indicis i fenòmens observats o de la probabilitat d'ocurrència. En aquest sentit, podria considerar-se una freqüència alta quan hi ha indicis de fenòmens actuals o recents i se'n poden produir en els proper anys. Quan hi ha indicis històrics recents ens podria situar a una freqüència mitjan. Si els únics indicis es remunten en el temps, possiblement la freqüència sigui baixa.

1.3 Tasques realitzades

D'acord amb els requisits establerts per a l'elaboració de l'EIRG, s'han realitzat les següents tasques:

1. Recopilació de dades:
 - Cerca de la documentació de base
 - Descàrrega i tractament de bases cartogràfiques
 - Cerca d'informació a les bases de dades de l'ICGC i de l'ACA
 - Cerca d'informació a la base de dades de GeoNeu Risk
 - Cerques a Internet
 - Cerques a hemeroteques i premsa en general, consulta de publicacions d'història local

2. Anàlisi de la documentació de base i fotointerpretació. Revisió de la sèrie d'ortoimatges existents al portal Vissir de l'ICGC des de 1945 (primeres imatges disponibles) fins a l'actualitat.
3. Inspecció de camp. Elaboració d'un inventari sobre el terreny de fenòmens i indicis d'inestabilitat. L'objectiu és, per una banda, contrastar els resultats obtinguts en la fase 2, identificar indicis no observables a partir de fotointerpretació i, finalment, caracteritzar les zones amb perillositat geològica.
4. Cerca d'informació testimonial. Concertació d'entrevistes amb persones nadiues o amb coneixements de la zona d'estudi, amb l'objectiu de recollir informació històrica-testimonial que pugui ser rellevant per a l'EIRG.
5. Avaluació de la perillositat per a cada fenomen, segons l'abast definit a la GEEIRG (ICGC 2022).
6. Redacció de la memòria final, que inclou recomanacions amb fitxes, així com les mesures a adoptar.

El treball de camp s'ha realitzat el dia 31 d'octubre de 2023, amb els següents objectius:

- Reconeixement de la zona
- Cartografia de fenòmens i indicis i geomorfològica
- Cerca d'informació testimonial

1.3.1 Bases utilitzades

Per a la realització del present EIRG, s'han consultat i utilitzat les següents bases cartogràfiques i d'informació:

- Models digitals del terreny (MDT) 5x5 i 2x2 de l'ICGC.
- Ortoimatges disponibles al portal Vissir de l'ICGC amb cobertura a la zona d'estudi, des de 1945: 1945, 1956, 1988, 1990, 1993, 1997, 2003, 2005, 2007,

2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 i 2022.

- Base topogràfica 1:5.000 de l'ICGC.
- Mapa Geològic de Catalunya 1:50.000 (ICGC).
- Bases de dades de l'ICGC d'esdeveniments de perillositat geològica (LLISCAT) i d'informes de perillositat geològica.
- Base de dades de riscos geològics de GeoNeu Risk.
- Mapa de zones inundables segons criteri geomorfològic (ACA)
- Base de dades de cavitats Espeleoindex

1.4 Àmbits d'estudi

Tal com indica la GEEIRG 2022, la cobertura espacial de l'EIRG ha de cobrir tota la zona on tenen lloc els fenòmens i la seva zona d'incidència segons les delimitacions del planejament al qual acompanya, es defineixen els següents àmbits:

- **Àmbit delimitat:** àrea delimitada en el planejament (Figura 2).
- **Àmbit d'influència del fenomen:** àrea l'extensió espacial de la qual correspon a la potencial afectació (susceptibilitat) dels fenòmens a estudiar.
- **Àmbit d'estudi:** àrea que inclou l'àrea delimitada i l'àrea d'influència, i espai sobre el qual es pronuncia l'EIRG (Figura 3).

L'àmbit delimitat correspon a la parcel·la amb referència cadastral 25233A008002200000IQ, (Figura 2). Es troba situada als Prats dera Artiga, al peu de les tarteres del mateix nom, a una cota de 1.335 m s.n.m, al marge esquerre del riu Valarties, a la Ribera de Valarties, municipi de Naut Aran, a la Val d'Aran. Està constituït per una parcel·la de 3,4 ha on hi ha dos edificis al costat oest. L'edifici major es referencia en el present informe com a "edifici existent 1", i el menor, com a "edifici existent 2".

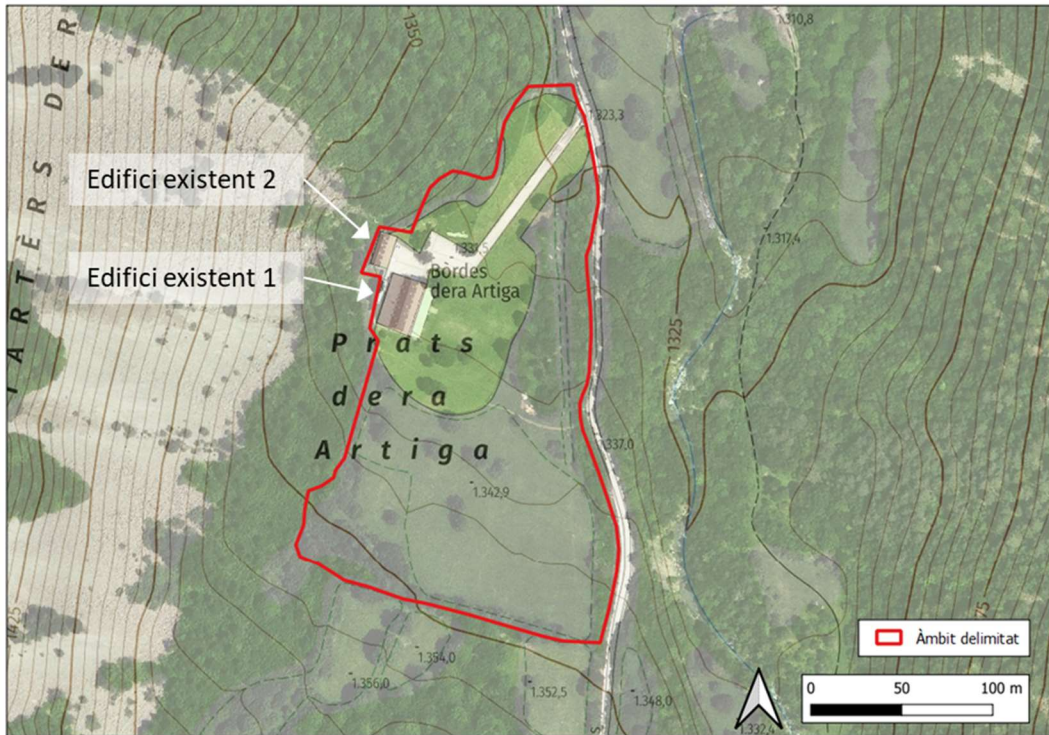


Figura 2. Àmbit delimitat objecte del present EIRG.

L'àmbit d'estudi inclou tant el vessant adjacent a l'àmbit delimitat (vessant esquerre hidrogràfic del riu Valarties), així com el vessant oposat de la vall (marge dret del riu Valarties). Tot i que els fenòmens més probables que puguin afectar a l'àmbit delimitat tenen origen al vessant esquerre de la vall de Valarties, s'ha observat que al vessant dret s'han produït fenòmens amb abast fins l'àmbit delimitat i per aquesta raó s'ha inclòs. Pel que fa al vessant esquerre, malgrat la conca continua aigües amunt fins al cim de Roquetes Blanques (2.205 m s.n.m.), l'àmbit d'estudi s'ha tancat a la cota 2.050 m s.n.m., doncs s'ha considerat que el relleu superior no era susceptible de generar esdeveniments perillosos amb abast fins a l'àmbit delimitat.

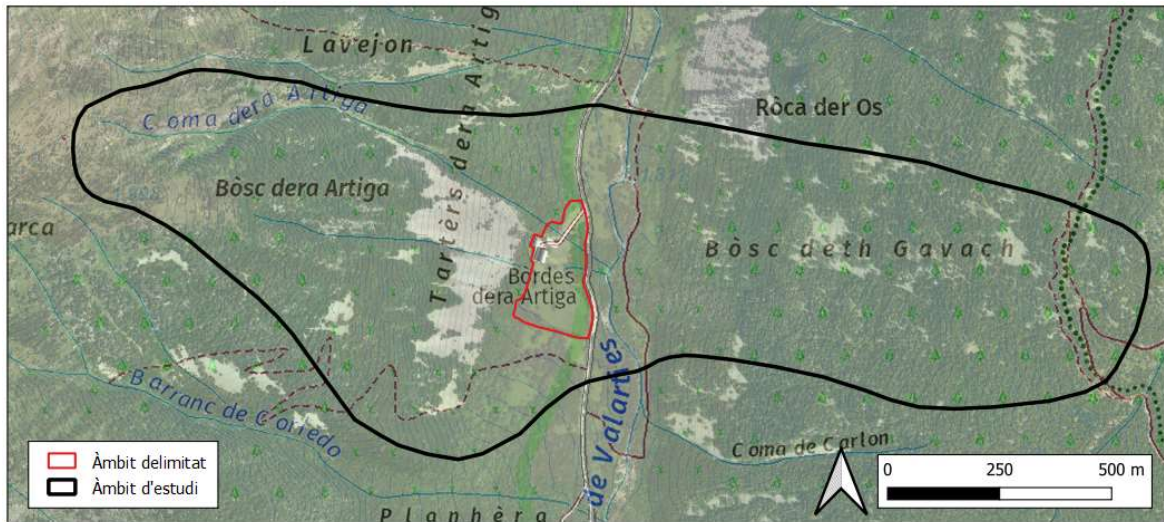


Figura 3. Àmbit d'estudi i àmbit delimitat objecte del present EIRG.

1.5 Relleu

La vall de Valarties es troba encaixada en materials paleozoics. La morfologia actual de la vall és resultat del modelat glacial que tingué lloc durant el Plistocè i principi d'Holocè. Posteriorment a aquest modelat, la dinàmica fluvio-torrencial i periglacial ha acabat de configurar la morfologia actual, en valls amples en forma d'artesa (U), amb el fons reblert de sediment glacial i fluvial, i el peu dels vessants reblerts de dipòsits fluviotorrencials i col·luvials.

L'àmbit delimitat, al marge esquerre del riu de Valarties es troba situat sobre dipòsits col·luvials i al·luvials – torrencials, de baix pendent (al voltant dels 3°), al peu de vessants de forta inclinació (al voltant dels 35° de mitjana). A partir dels 1.800 m s.n.m., els pendents se suavitzen. Aquest patró és força simètric a ambdós costats de la vall. Tanmateix, a ambdós costats de la vall, entre els 1.600 i els 1.700 m s.n.m. al vessant esquerre, i entre els 1.400 m i 1.500 m s.n.m. al vessant dret, hi ha una franja amb pendents que arriben puntualment a la verticalitat, corresponents a escarpaments rocosos.

La Figura 4 mostra els perfils representats a la Figura 5, Figura 6, Figura 7 i Figura 8, que caracteritzen els barrancs i vessants de l'àmbit d'estudi.

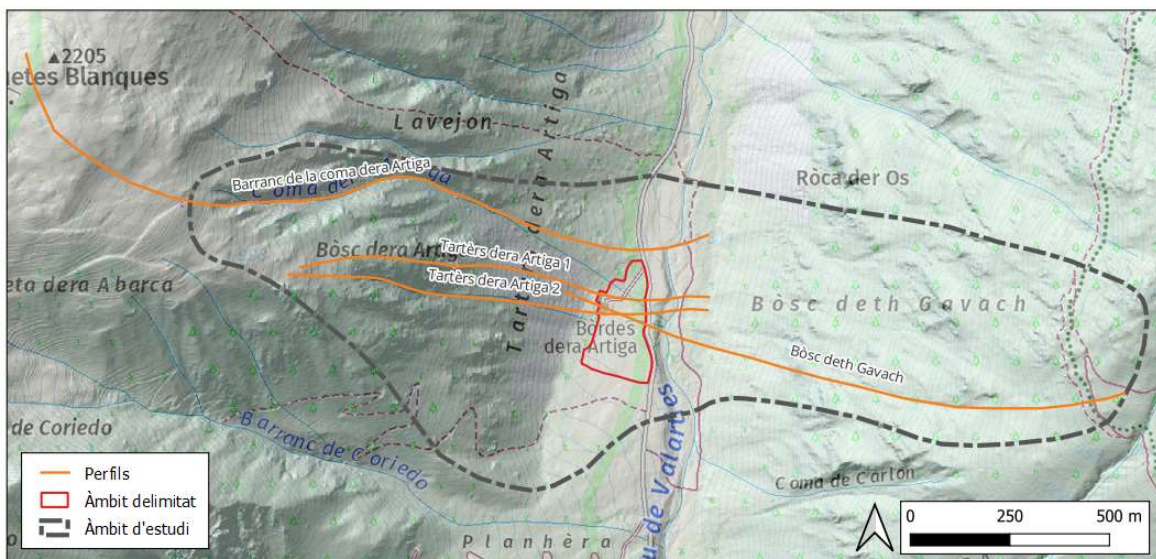


Figura 4. Model MDT 2x2 processat en *hillshade* sobre topografia 1:25.000 (ICGC) on s'observa amb gran detall el relleu de la zona d'estudi. Es representa, en taronja, la traça dels perfils representats a la Figura 5, Figura 6, Figura 7 i Figura 8.

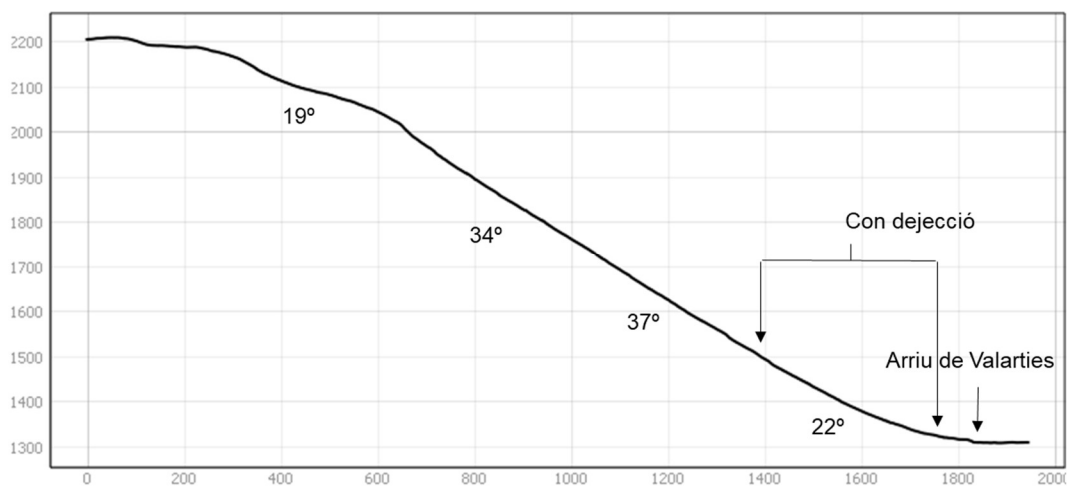


Figura 5. Perfil del barranc de la coma dera Artiga, (traça representada a la Figura 4).

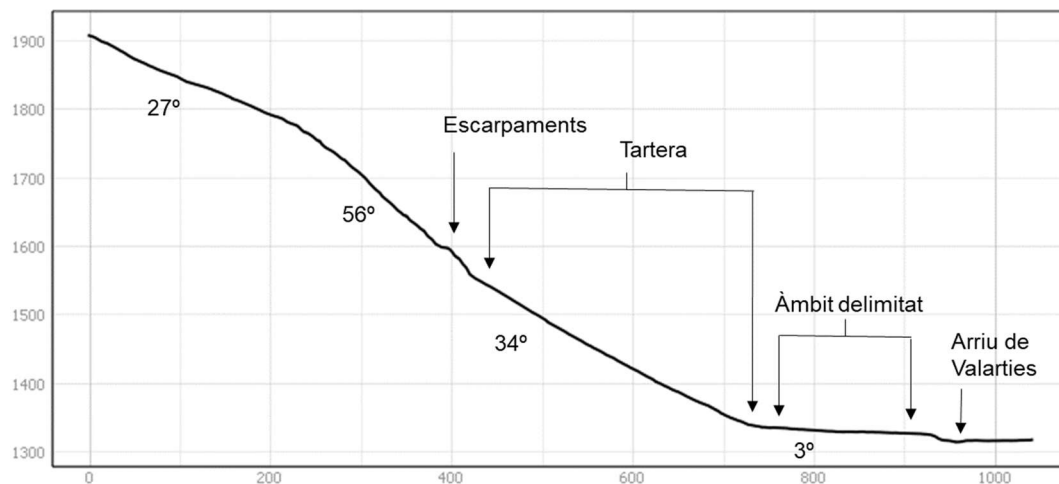


Figura 6. Perfil dels tartèrs dera Artiga 1, que ressegueix l'escarpament i la tartera adjacents a l'àmbit delimitat (traça representada a la Figura 4).

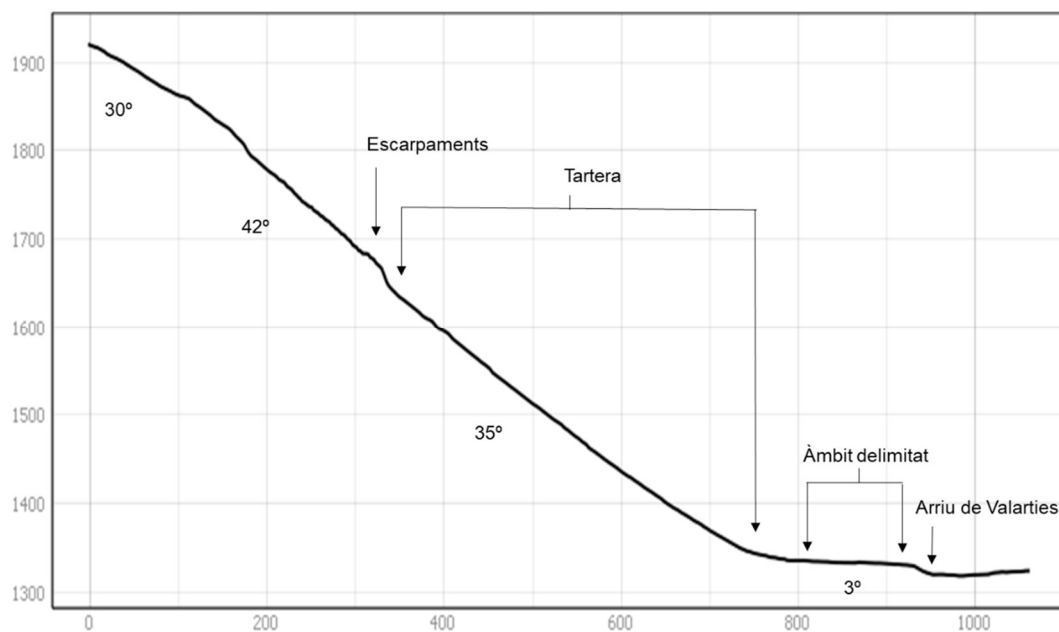


Figura 7. Perfil dels tartèrs dera Artiga 2, (traça representada a la Figura 4).

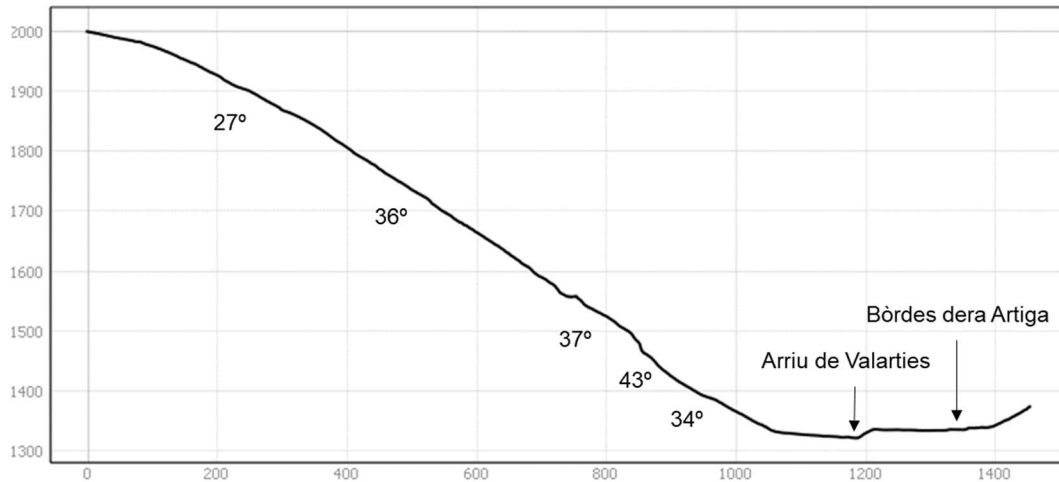


Figura 8. Perfil del bosc de Gavach (traça representada a la Figura 4).

1.6 Clima i pluviometria

El clima de la Val d'Aran és oceànic, amb un règim pluviomètric equilibrat, que significa una regularitat en les precipitacions en les quatre estacions de l'any (Atlas Climàtic de Catalunya, Figura 9). La precipitació anual supera els 1.250 mm a les divisòries principals mentre que al fons de la vall la precipitació mitjana és de l'ordre dels 900 mm. Les temperatures hivernals són baixes, amb mitjanes de les mínimes per sota dels 0 °C al fons de vall i més extremes als cims, i els estius suaus, amb mitjanes de 17 °C a la vall i 14 °C a la muntanya. El període lliure de glaçades s'estén entre els mesos estivals: juny, juliol i agost (Servei Meteorològic de Catalunya).

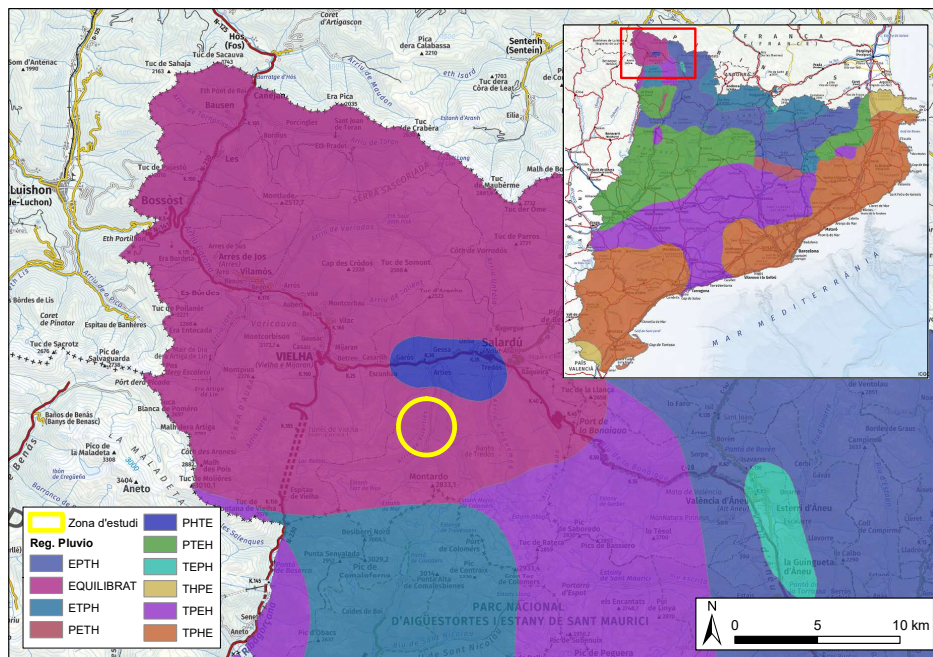


Figura 9. Règim pluviomètric de Catalunya. Font: Atlas Climàtic de Catalunya, 2008.

L'àmbit d'estudi es troba, per tant, en zona de clima oceànic, i es classifica, segons l'índex d'humiditat de Thornthwaite en Perhumit (A) (Figura 10).

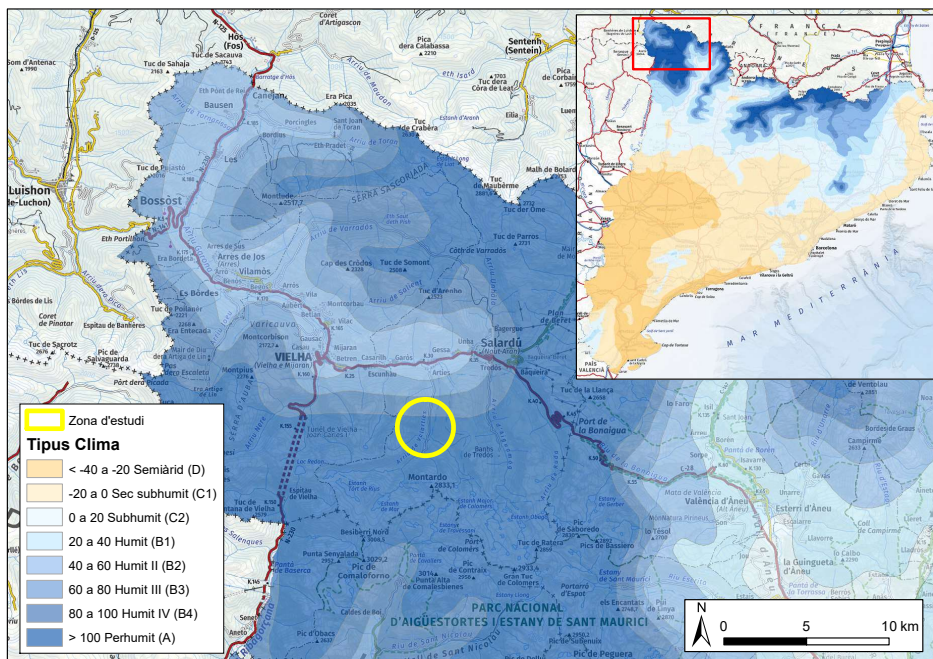


Figura 10. Tipus de clima a Catalunya. Font: Atlas Climàtic de Catalunya, 2008.

La precipitació mitjana anual és de 1.100 mm (Figura 11).

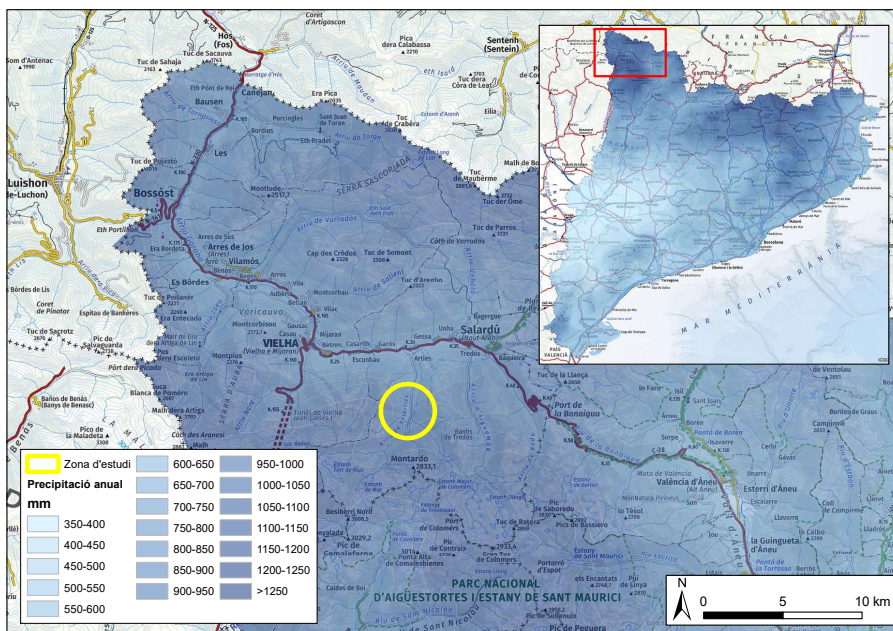


Figura 11. Precipitació anual a Catalunya. Font: Atlas Climàtic de Catalunya, 2008.

La temperatura mitjana anual és de 6-7°C, i l'amplitud tèrmica mitjana de 14 a 15°C segons l'atles climàtic de Catalunya de 2008 (Figura 12, Figura 13).

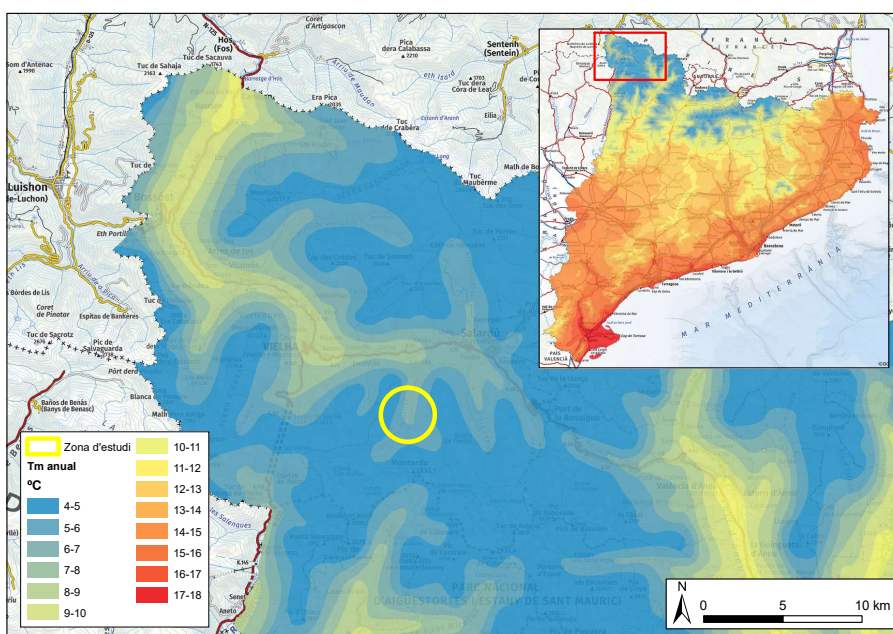


Figura 12. Temperatura mitjana anual. Font: Atlas Climàtic de Catalunya, 2008.

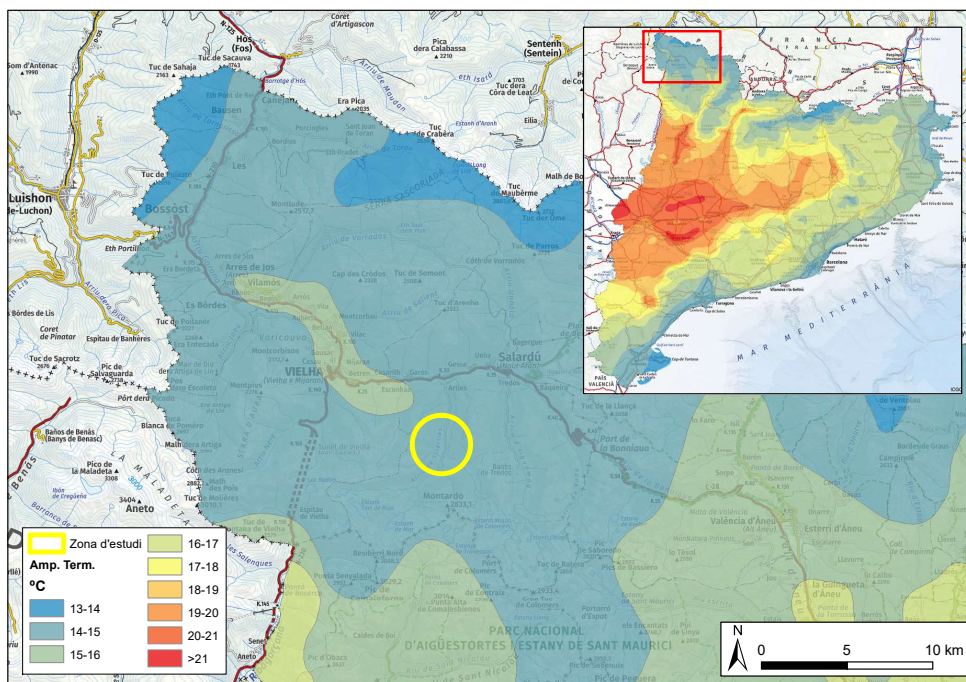


Figura 13. Amplitud tèrmica anual. Font: Atlas Climàtic de Catalunya, 2008.

Pel que fa a la precipitació màxima diària, s'espera quantitats de l'ordre dels 126 mm per a un període de retorn de 25 anys (T25), i de fins a 154 mm per a un període de retorn de 100 anys (T100).

Aquestes aportacions sobtades d'aigua sobre el terreny cal tenir-les en consideració especialment per als fluxos torrencials, ja que actuen com a factors desencadenants, i són indicadors de la seva freqüència.

1.7 Marc geològic i geomorfològic

1.7.1 Geologia

La zona d'estudi estructuralment forma part dels mantells de les Nogueres i de l'Orri, constituïts principalment per materials paleozoics. Es tracta d'una zona on afloren materials granítics emplaçats durant el carbonífer, entre materials sedimentaris cambroordovicians (Figura 14).

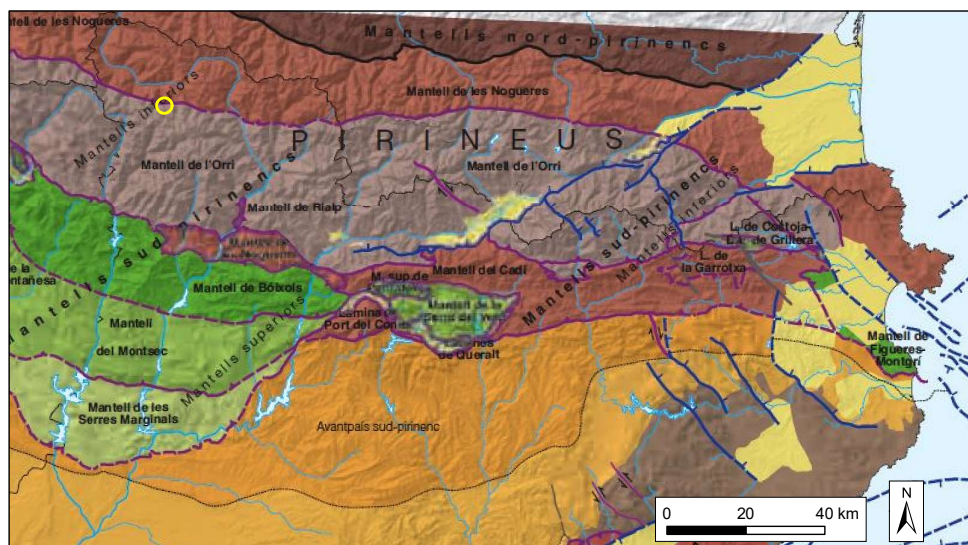


Figura 14. Mapa de les unitats estructurals de Catalunya. Font: Atlas Geològic de Catalunya, 2010².

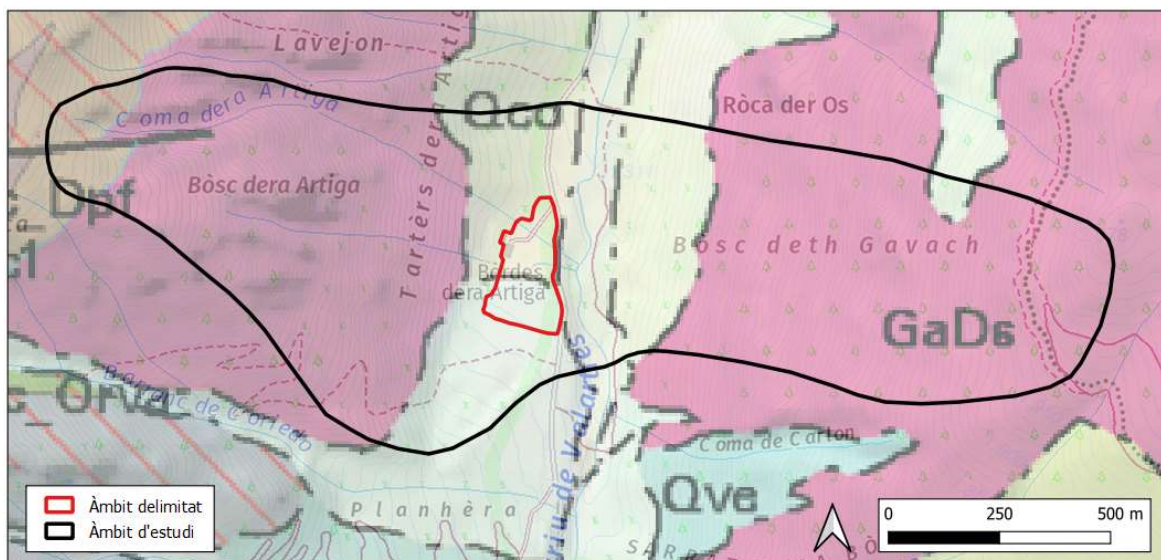


Figura 15. Mapa Geològic 1:50.000 de l'àmbit delimitat (ICGC).

Segons el Mapa Geològic 1:50.000 de l'ICGC, els principals materials paleozoics aflorants, són (de base a sostre):

² ICGC, I. (2010). Atlas Geològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya, 464.

- **mc_SDC1:** Marbres, fil·lites pigallades i quarsites. Roques de la unitat SDC1 afectades pel metamorfisme de contacte hercinià. Edat del metamorfisme: Carbonífer-Permià. Roques metamòrfiques associades a l'orogènia herciniana (metamorfisme regional de mig i alt grau i/o metamorfisme de contacte).
- **GaDs:** Quarsgabre amfibòlic i quarsdiorita. Carbonífer-Permià.
- **SDc1:** Calcàries grises amb intercalacions lutítiques, riques en chert. Calcària Basal. Silurià superior - Emsià.

Pel que fa al quaternari:

- **Qv0-1:** Clasts angulosos, sorres o llims. Ventalls al·luvials. Relacionats amb les terrasses 0 i 1. Holocè
- **Qt0-1:** Llit actual, plana d'inundació ordinària i terrassa més baixa (0-2 m). Holocè recent.
- **Qco:** Dipòsits col·luvials. Argiles amb còdols angulosos dispersos. Holocè.

Pel que fa a l'àmbit delimitat, segons el mapa geològic 1:50.000, es troba sobre les unitats Qco al nord, i Qv0-1, al sud, mentre que a l'àmbit d'estudi hi aflora la unitat GaDs principalment.

1.7.2 Geomorfologia

La zona d'estudi és una zona de contacte entre els materials d'origen igni i materials sedimentaris paleozoics, que han sofert una gran deformació i estan afectats per metamorfisme regional i de contacte que pot arribar a ser molt intens. El contrast de les diverses litologies respecte a la resistència als agents erosius marquen a grans trets la morfoestructura de la zona. Aquí, els materials ignis (unitat GaDs), tenen un comportament resistent a l'erosió, donant lloc a relleus escarpats.

Als Pirineus, així com a totes les serralades que han estat ocupades per glaceres de vall durant el Pleistocè i que encara poden tenir-ne d'actuals, el modelat d'origen glacial és el factor més característic del relleu. Aquest modelat està constituït per tot un conjunt de formes d'erosió i de dipòsits que actualment es troben en vies de degradació per efecte,

entre d'altres, dels processos periglacials, fluvio-torrencials i de vessant (moviments de massa).

El glaciariisme i periglaciariisme són processos morfogenètics fonamentals en el modelat de la zona d'estudi. Els elements bàsics del relleu deriven de l'acció erosiva de les masses de gel durant el Plistocè. El procés d'abrasió glaciària ha deixat nombroses evidències de la seva activitat. Els cims situats a cotes per sobre de 2000 m estan delimitats per circs. Aquests deixen entre sí divisòries estretes i escarpades de tipus cresta, en l'evolució de les quals els processos de gelifracció periglaciària han jugat un paper important. També són freqüents les depressions de sobreexcavació, encaixades per sota del nivell de fons dels circs i que freqüentment inclouen estanys al seu interior, tancats per llindars rocosos, Solen ser de morfologies subcirculars. Altres elements morfològics característics són les valls en artesa. Els dipòsits glaciàrics tenen una gran extensió, principalment les morenes de fons i fronts morènics. S'han desenvolupat durant la fase de màxim glaciària, i al llarg dels diferents moments d'estabilització ocorreguts en el procés de retirada dels gels.

Als vessants es produeix gelifracció, procés que dona lloc a les tarteres existents a cotes altes (Qepb). En zones menys elevades i de naturalesa pissarrosa-quarsítica, són freqüents els col·luvions de blocs, que poden tenir importants gruixos (Qco).

El modelat fluvial de la zona d'estudi s'estableix en èpoques molt recents, ja que la seva progressió és sincrònica amb el retrocés generalitzat de les glaceres que ocupaven les valls durant les etapes àlgides de la darrera glaciació. Són molt abundants els cons de dejecció (Qve) que han desenvolupat els barrancs afluent de les valls principals a la confluència, a conseqüència del descens bruscat del pendent a l'arribar-hi.

Cal fer esment també que, malgrat el mapa geològic 1:50.000 mostra la disposició de la litologia del substrat paleozoic aquest, en gran part, es troba cobert per una formació superficial (till, sòl edàfic, material esllavissat antic, dipòsits col·luvials en general) de potència variable d'ordre mètric, especialment quan el pendent és inferior a 45°.

1.8 Sismicitat

L'avaluació de la perillositat sísmica es basa en una estimació de la intensitat del moviment sísmic que s'espera que pot afectar una determinada zona.

L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) ha elaborat un mapa de zones sísmiques en el qual es valora la perillositat sísmica de cada municipi segons la probabilitat d'excedir una intensitat determinada en un període de temps donat de 500 anys segons càlculs sismotectònics. En aquest mapa es té en compte l'efecte del sòl sobre el qual es troba el nucli urbà de cada municipi segons una classificació geotècnica elaborada per l'ICGC (Figura 16).

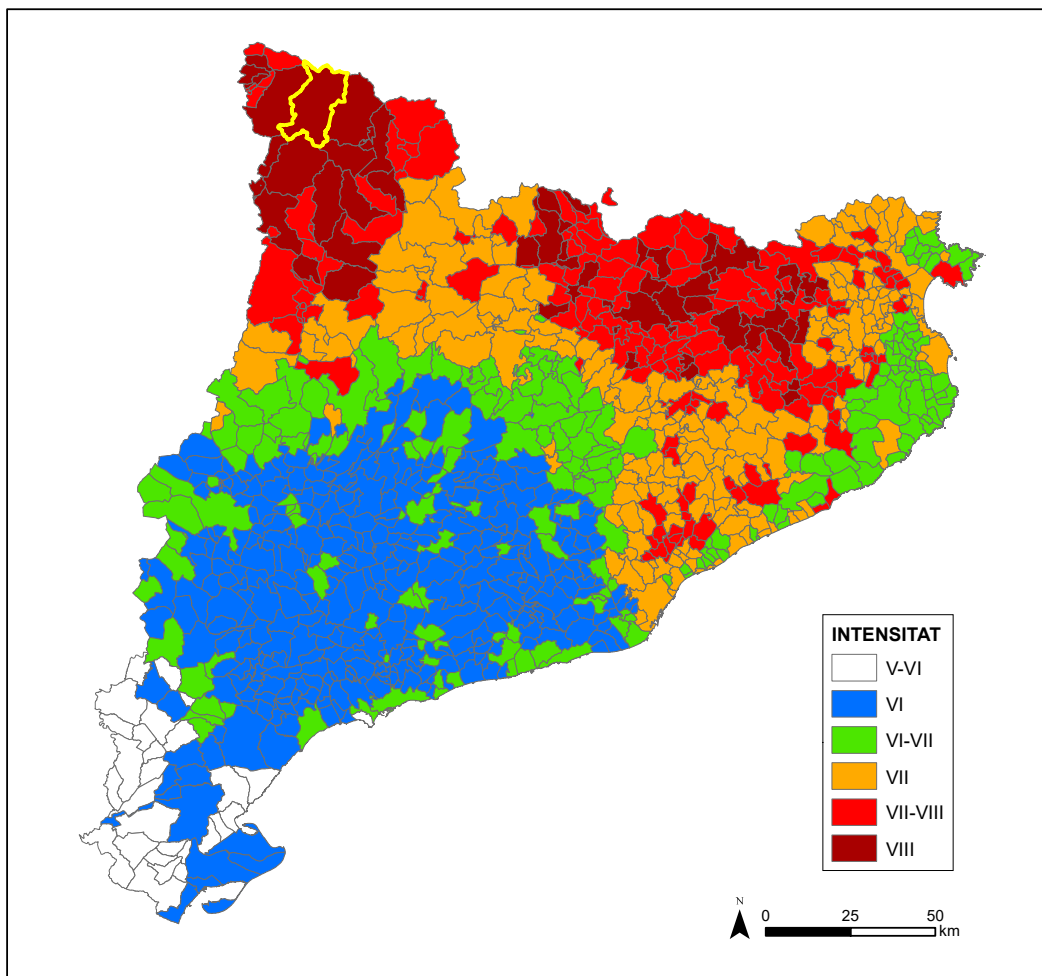


Figura 16. Mapa de zones sísmiques de Catalunya considerant l'efecte del sòl (ICGC 2001). En groc s'ha remarcat el municipi de Vilamòs.

Segons aquest mapa, el municipi de Naut Aran està exposat a un risc sísmic d'intensitat VIII segons l'escala de MSK Medvédev-Sponheuer-Karnik.

El grau VIII es caracteritza per la destrucció d'edificis. Els efectes que caracteritzen aquest grau d'intensitat són:

1. Por i pànic general, també en persones que condueixen automòbils.
2. En alguns casos es trenquen branques dels arbres. Els mobles, fins i tot els pesats, es desplacen o tomben. Els llums penjats sofreixen danys parcials. Petites esllavissades als vessants de barrancs i en les trinxeres i terraplens amb pendents pronunciats. Esquerdes a terra d'uns quants centímetres d'amplada. S'enterboleix l'aigua dels pous. Apareixen noves deus. Tornen a tenir aigua els pous secs i s'assequen els existents. En molts casos canvia el cabal i el nivell d'aigua de les deus i pous.
3. Moltes construccions del tipus A (Taula 4) sofreixen destrucció i algunes col·lapse. Moltes construccions del tipus B sofreixen danys greus i algunes destrucció. Moltes construccions del tipus C sofreixen danys moderats i algunes greus. De vegades, es produeix el trencament d'algunes juntes de canalitzacions. Les estàtues i monuments es mouen i giren. S'ensorren murs de pedra.

Taula 4. Descripció dels danys en edificacions segons un grau d'intensitat VIII (MSK)

Tipus de construcció	Danys amb grau d'intensitat VIII (MSK)
Tipus A: Murs de maçoneria en sec o amb fang	Moltes destrucció i algunes col·lapse
Tipus B: Murs de fàbrica de maó	Moltes amb danys greus i algunes destruccions
Tipus C: Estructura metàl·lica o formigó armat	Moltes amb danys moderats i algunes greus

D'acord amb la Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02 (Ministerio de Fomento, 2002) , la perillositat sísmica del territori es defineix mitjançant el Mapa de Perillositat Sísmica que es recull en la citada norma.

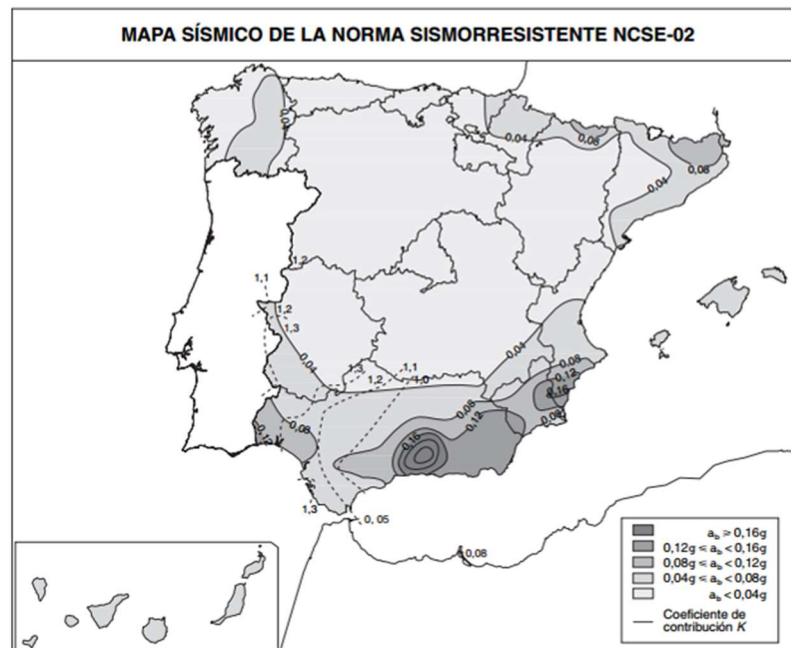


Figura 17. Mapa de Perillositat Sísmica amb (Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), Font: Ministerio de Fomento).

Aquest mapa subministra (expressada en relació al valor de la gravetat g) l'acceleració sísmica bàsica a_b , valor característic de l'acceleració horitzontal de la superfície del terreny, i el coeficient de contribució K, que té en compte la influència dels diferents tipus de terratrèmols esperats en la perillositat sísmica de cada punt. Segons aquest mapa, el valor de l'acceleració sísmica bàsica a_b , a la zona de projecte, presenta un valor de 0,04, i segons el llistat de municipis que consta en l'annex 1 de la NCSE-02, per al municipi de Naut Aran, el valor de l'acceleració sísmica bàsica de:

$$a_b / g = 0,04$$

Mentre que el coeficient de contribució K a la zona és de 1,0.

L'acceleració sísmica es calcula segons l'expressió:

$$a_c = S \times \rho \times a_b$$

On:

a_b = Acceleració sísmica bàsica

ρ = Coeficient adimensional de risc, funció de la probabilitat acceptable de que s'excedeixi a_c en el període de vida per el qual es dimensiona la construcció. Pren els següents valors:

Construccions d'importància normal $\rho=1,0$.

Construccions d'importància especial* $\rho=1,3$.

*Aquelles la destrucció de les quals pugui interrompre un servei imprescindible.

S=coeficient d'ampliació del terreny. En el cas que ens ocupa:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

C= coeficient del terreny. Depèn de les característiques geotècniques del terreny de cimentació. Segons la norma, els terrenys es classifiquen en els següents tipus:

Taula 5. Classificació del terreny. Segons NCSE-02

Tipus de terreny	Característiques bàsiques
I	Roca compacta, sòl cimentat o granular molt dens. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla $v_s > 750$ m/s.
II	Terreny tipus II: Roca molt fracturada, sòls granulars densos o cohesius durs. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s.
III	Terreny tipus III: Sòl granular de compacitat mitja, o sòl cohesiu de consistència ferma o molt ferma. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s.
IV	Terreny tipus IV: Sòl granular solt, o sòl cohesiu tou. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $v_s \leq 200$ m/s.

A cadascun d'aquests tipus de terreny se'ls assigna el valor del coeficient C indicat a continuació:

Taula 6. Coeficients del terreny

Tipus de terreny	Coeficient C
I	1
II	1,3
III	1,6
IV	2

Els valors dels coeficients del sòl segons la capa de cimentació de l'estructura s'indiquen a continuació:

Taula 7. Coeficients dels materials de la zona

Unitat Geològica	Tipus de terreny	Coeficient C
Graves, sorres i lutites	III	1,6

Segons els coeficients C del terreny es determina el valor S per a cada material:

Taula 8. Coeficient d'ampliació S

Unitat Geològica	Tipus de terreny	Coeficient Ampliació S
Graves, sorres i lutites	III	1,28

I prenent un valor de $p=1,0$, l'acceleració sísmica de càlcul és de:

Taula 9. Acceleració sísmica per a les diferents unitats

Unitat Geològica	Tipus de terreny	Acceleració Sísmica
Graves, sorres i lutites	III	0,50

Per tant, per als materials on se situa l'àmbit delimitat s'espera una acceleració sísmica de 0,5 g per a T500.

1.9 Evolució del paisatge

Amb l'objectiu de realitzar una anàlisi evolutiva de la zona d'estudi, s'ha realitzat una revisió comparativa de les sèries d'ortoimatges disponibles al portal Vissir de l'ICGC (<http://www.icc.cat/vissir/>). Tal com s'indica al punt 1.3.1, es disposa de 23 sèries d'ortoimatges que cobreixen la zona d'estudi des de 1945 fins a l'actualitat, o sigui, un seguiment de 78 anys, tot i que entre 1956 i 1988 hi ha un espai temporal de 32 anys sense informació.

A escala d'àmbit d'estudi, s'observa com al 1945 (Figura 18) el bosc, com en la majoria d'indrets dels Pirineus, no té l'extensió actual (Figura 20), tot i ser considerable. Destaca en l'ortoimatge de 1945 una esllavissada al vessant dret de la vall, enfront de l'àmbit delimitat, referenciada al punt 2.2. A l'ortoimatge actual, el bosc ha colonitzat tota la superfície esllavissada, esborrant el seu rastre. També s'observa ben clar uns punts blanquinosos dins de l'àmbit delimitat, probablement blocs caiguts al peu de les tarteres, provinents dels escarpaments adjacents. Actualment (Figura 20), el bosc té una notable extensió, tot i que els dipòsits de tarteres es mantenen sense cobertura forestal degut a la naturalesa del propi dipòsit així com degut a que es tracta d'una zona activa de desprendiments. Pel que fa a l'episodi dels aiguats de 2013 (Figura 19), a partir de l'ortoimatge no s'observa efectes de gran magnitud en els barrancs laterals ni en el riu de Valarties, com es poden observar en altres zones de la proximitat, tan a la mateixa vall com a la vall d'Aran en general.

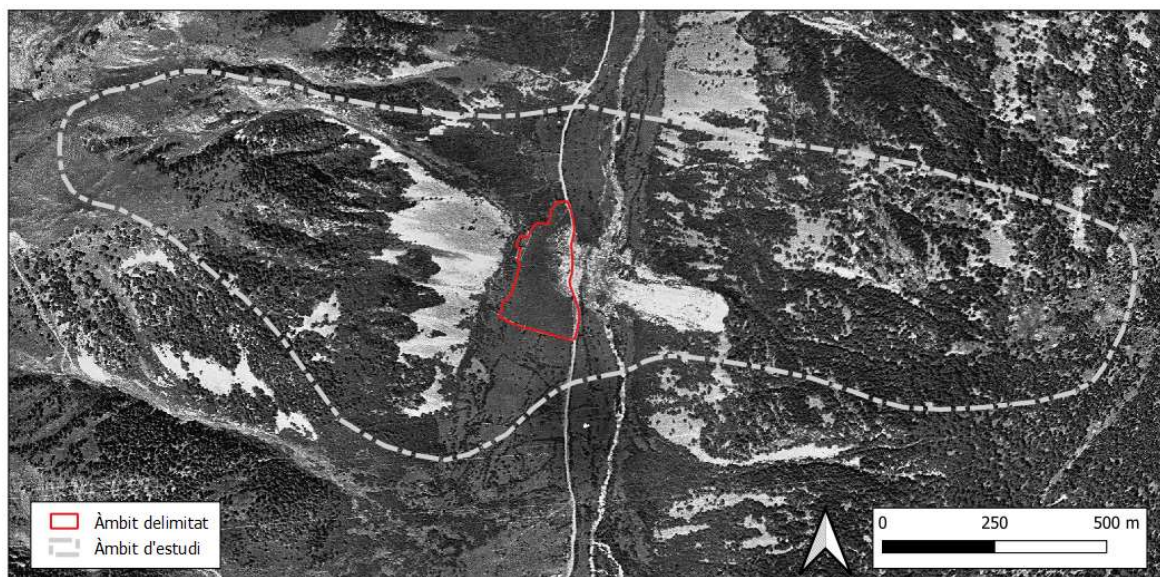


Figura 18. Ortoimatge de 1945 de l'àmbit d'estudi.

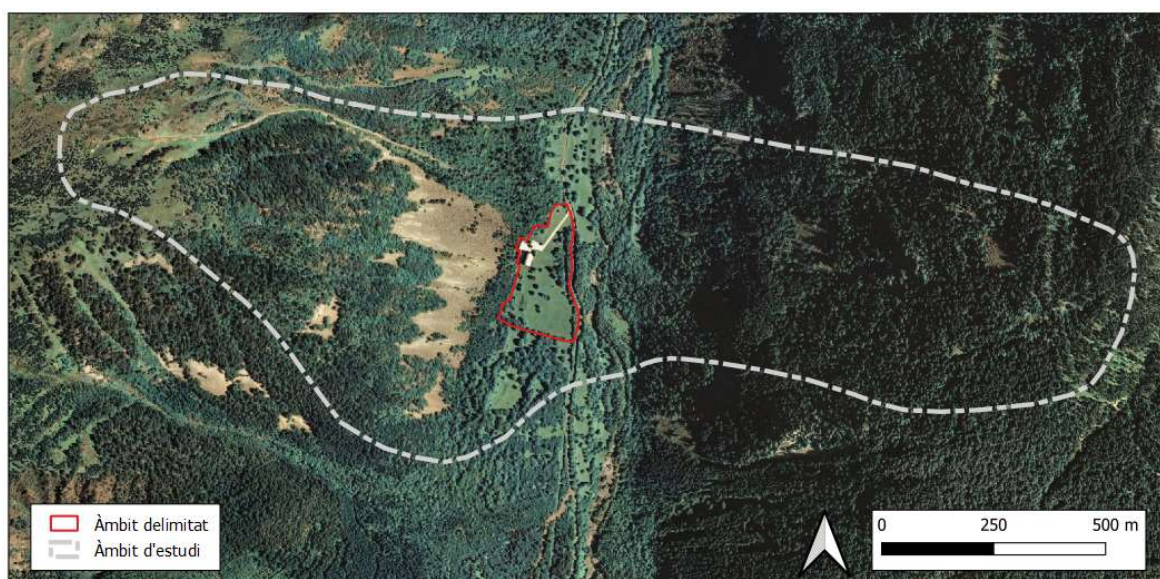


Figura 19. Ortoimatge de 2013 de l'àmbit d'estudi.



Figura 20. Ortoimatge actual (2022) de l'àmbit d'estudi.

A escala d'àmbit delimitat (Figura 21 a Figura 23) s'observa com, amb el pas del temps es va produint la substitució del terreny agrícola pel terreny forestal tot i mantenir-se encara actualment una bona part dels prats. S'observa amb més detall l'esllavissada provinent del marge dret de la vall, el dipòsit de la qual arriba a l'àmbit delimitat. En la imatge de 2013 (Figura 22), malgrat es produeix el desencadenament de desenes d'esllavissades superficials i corrents d'arrossegalls en tota la vall d'Aran, i a la proximitat es produeix l'ocurrència d'un important flux (Barranc de l'Aubeta; Oller et al., 2013)³, a la zona d'estudi, els efectes són menors, tal com s'explica als punts 2.3 i 2.7.

³ Oller, P., Pinyol, J., González, M. (2013). Efectes geomorfològics de l'aiguat i riuada del 18 de juny de 2013. Actes de la jornada "La gestió de les inundacions". ICGC-ACA.

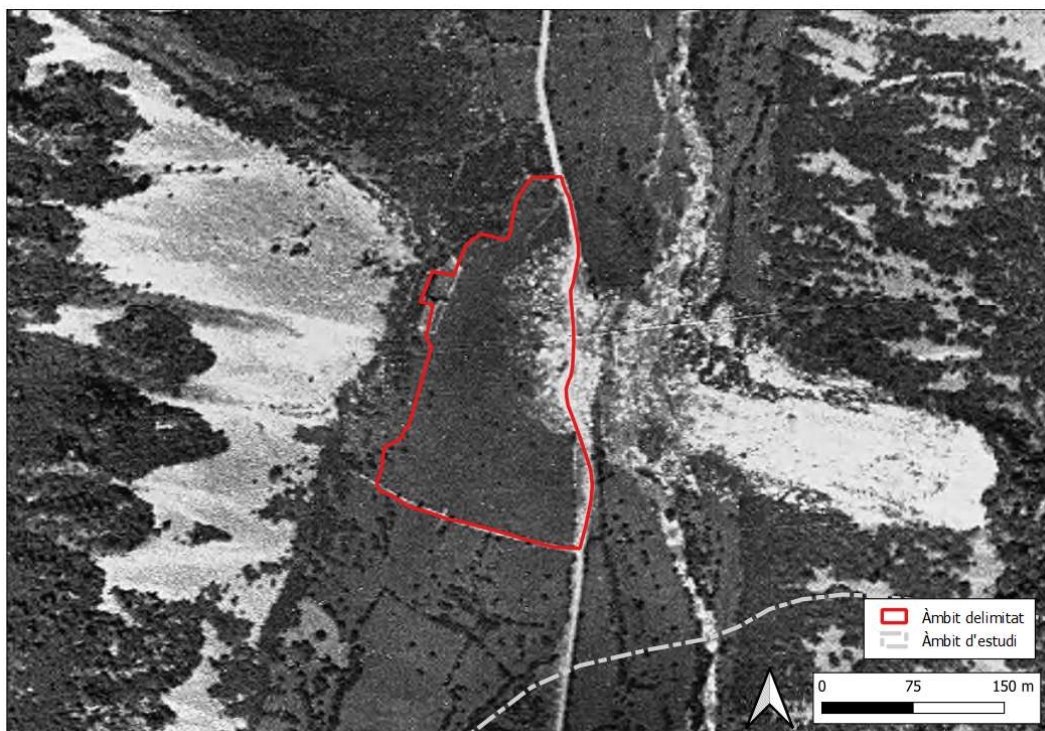


Figura 21. Ortoimatge de 1945 de l'àmbit delimitat.

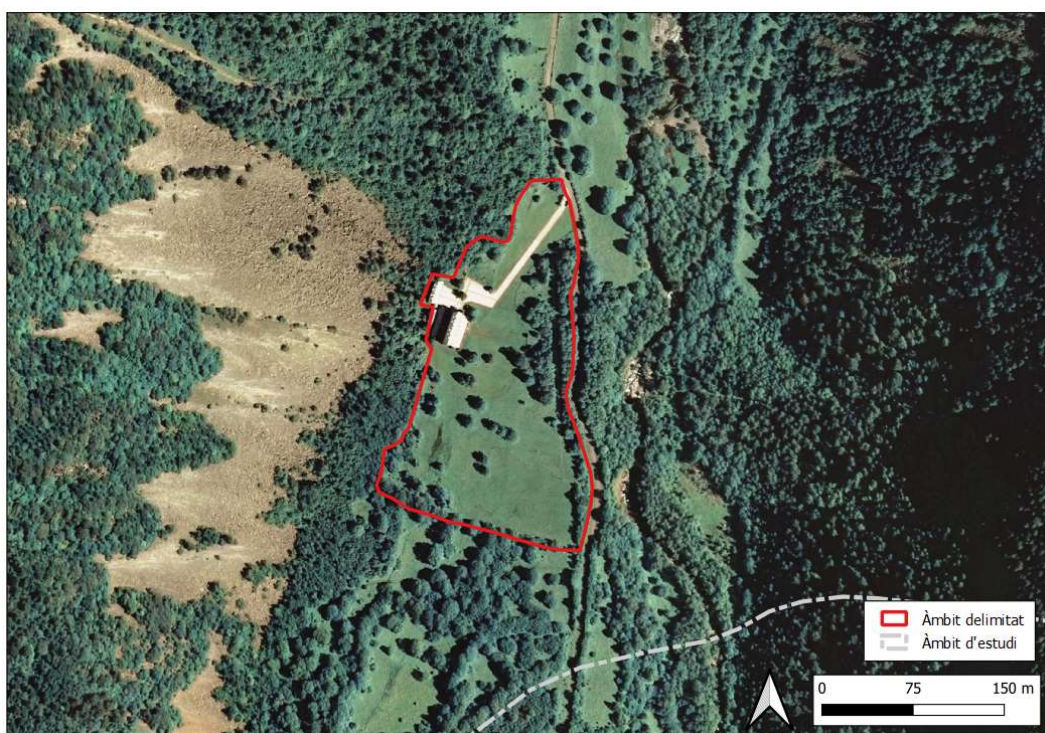


Figura 22. Ortoimatge de 2013 de l'àmbit delimitat.

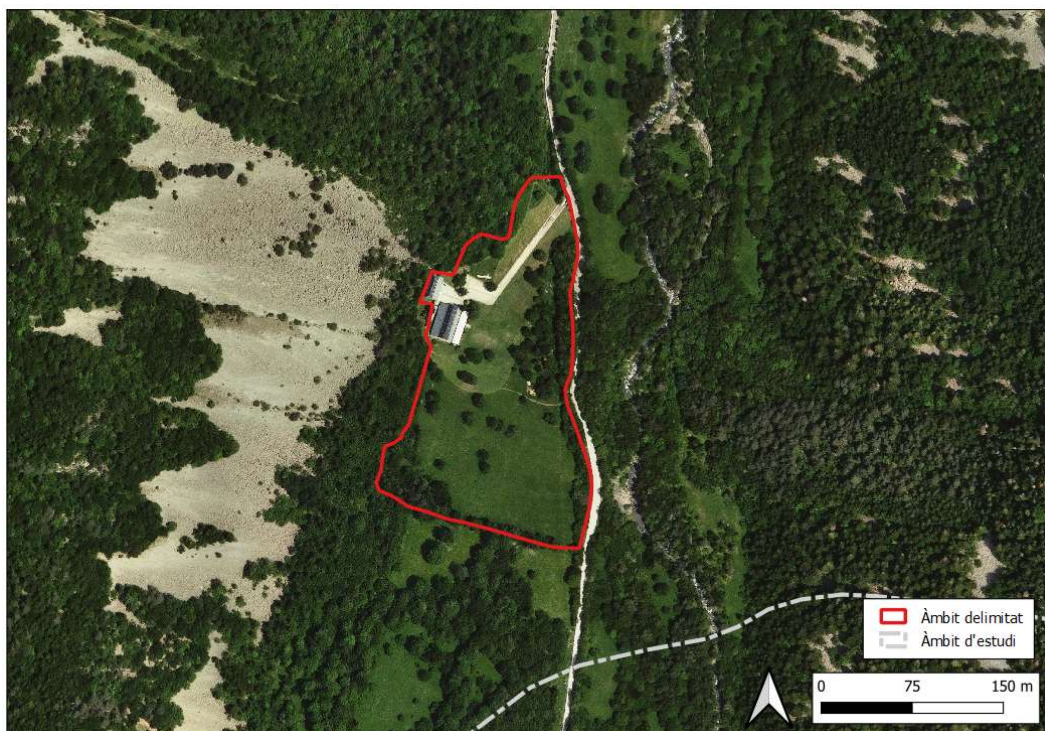


Figura 23. Ortoimatge actual (2022) de l'àmbit delimitat.

2 Anàlisi de la perillositat

2.1 Informació antecedent

S'ha realitzat una cerca d'informació en bases de dades documentals i cartogràfiques amb l'objectiu d'identificar fenòmens previs en l'àmbit d'estudi o a la proximitat, que permetin caracteritzar la perillositat.

2.1.1 Bases de dades

S'ha consultat a l'ICGC per informació disponible a les bases de dades internes d'aquesta institució però a data de tancament del present informe no ha arribat la resposta.

A la base de dades de riscos geològics de GeoNeu Risk hi consten dos esdeveniments. Per una banda, el flux ocorregut el juny de 2013 al barranc de l'Aubeta i, per altra banda, l'esllavissada ocorreguda el novembre de 2018 al barranc d'enfront del barranc de Coriedo, ambdós a la vall de Valarties, i de magnitud considerable, de l'ordre d'M3 (Figura 24). A l'Annex 5 es pot consultar la informació d'aquests fenòmens.

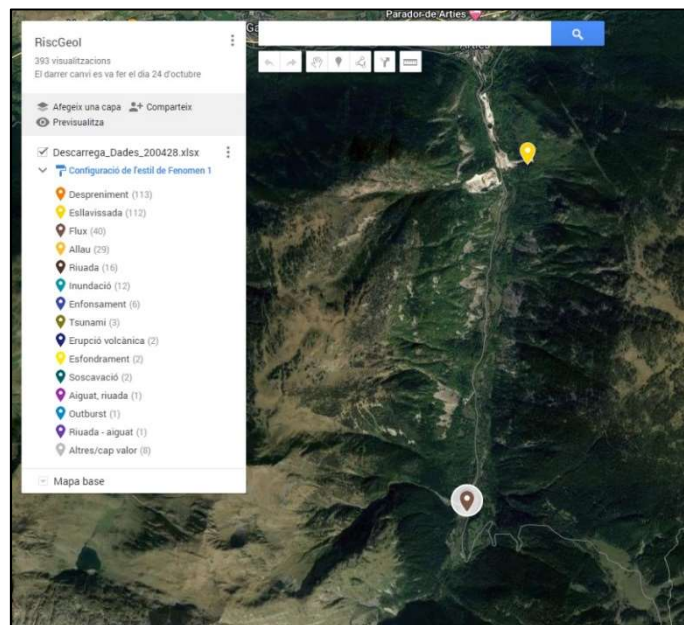


Figura 24. Informació de la base de dades de riscos geològics de GeoNeu Risk a la proximitat de l'àmbit d'estudi.

Pel que fa a la base de dades Espeleoindex (<https://www.espeleoindex.com/>), tan sols s'ha trobat una cavitat a la vall de Valarties corresponent a una surgència (Figura 25, Annex 5).

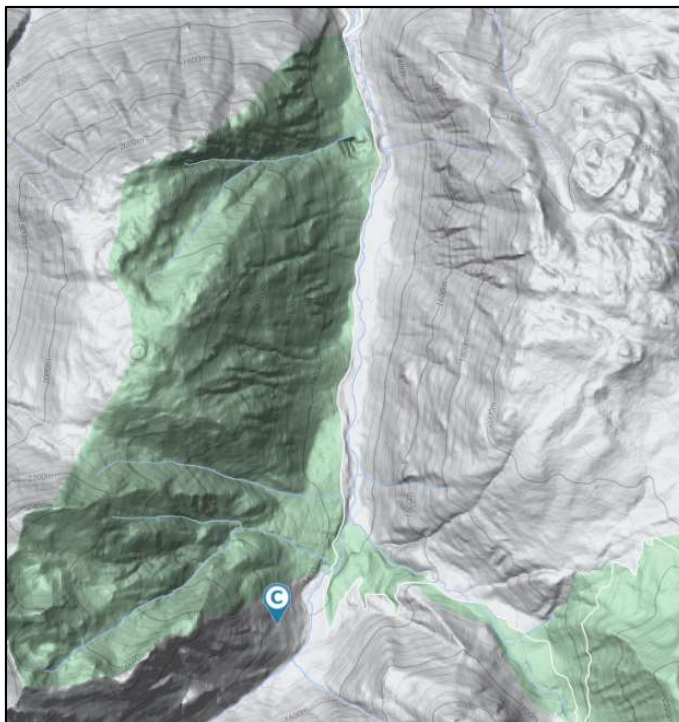


Figura 25. Cavitats properes a l'àmbit delimitat registrades a la base de dades Espeleoindex.

A la base de dades Lliscat, de l'ICGC, s'ha trobat dos esdeveniments de tipus corrent d'arrossegalls, un de 1963 i un altre de 1975, referenciats a la Història Natural dels Països Catalans, que van causar danys a Arties, a la confluència entre el riu de Valarties i la Garona (Annex 5).

A les bases de dades de l'ACA (Mapa de zones inundables segons criteri geomorfològic), a l'àmbit d'estudi no hi consta cap con de dejecció actiu (Figura 26).

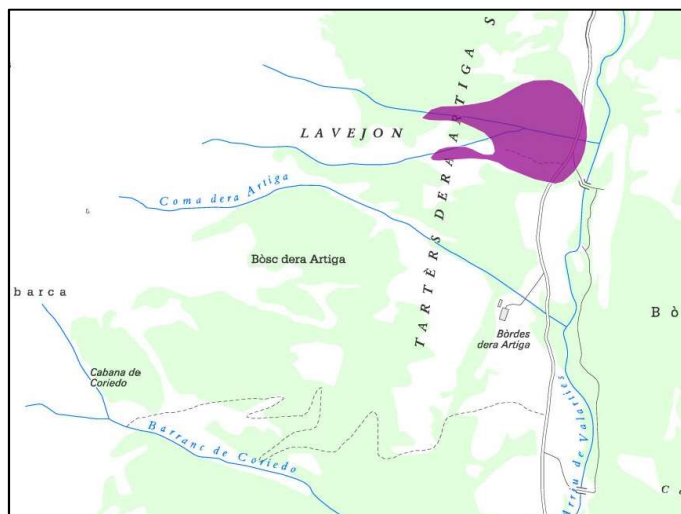


Figura 26. Cons de dejecció inundables segons l'ACA (Mapa de protecció civil: <https://pcivil.icgc.cat/pcivil/v2/index.html#41.71149,1.75979,3z>).

2.1.2 Informació testimonial

S'ha parlat amb el propietari actual de la parcel·la de l'àmbit delimitat, senyor Andreu Vidal. Segons aquest, l'any 1973 els edificis van ser comprats pel propietari anterior. Entre l'any 1975 i 1978 es van fer els llosats de nou d'ambdós edificis, doncs l'edifici existent 1 el tenia enfonsat. L'any 1996 els edificis van ser comprats pel propietari actual (Sr. Vidal) i van ser habilitats com a refugi de muntanya. Segons aquest, durant tots aquests anys des que els edificis es van restaurar, no hi ha hagut cap fenomen que els hagi afectat de tipus despreniment, corrent d'arrossegalls o allau de neu.

2.2 Despreniments

L'àmbit delimitat es troba situat al peu d'una tartera formada per despreniments provinents dels escarpaments superiors, de la unitat GaDs (Quarsgabre amfibòlic i quarsdiorita. Carbonífer-Permià.).

2.2.1 Susceptibilitat

Per a determinar la susceptibilitat de desencadenament de despreniments s'ha identificat els vessants rocosos (terreny amb pendent de 45°-70°) i escarpaments (terreny amb pendent >70°). A la Figura 28 es mostren aquests pendents identificats al vessant adjacent a l'àmbit d'estudi. S'observa com dominen els pendents entre 45 i 70°, mentre que els superiors a 70° són molt localitzats. Es tracta de petits esperons de roca que afloren per sobre del bosc. La susceptibilitat d'abast queda delimitada, d'entrada, pel límit de les tarteres, així com per l'abast dels blocs identificats per fotointerpretació i sobre el terreny.



Figura 27. Edifici existent 1. A la part posterior s'observa les tarteres i els escarpament superiors rocosos font dels despreniments. A l'esquerra de l'edifici s'observa un bloc aïllat i una acumulació de blocs indicats amb fletxes grogues.

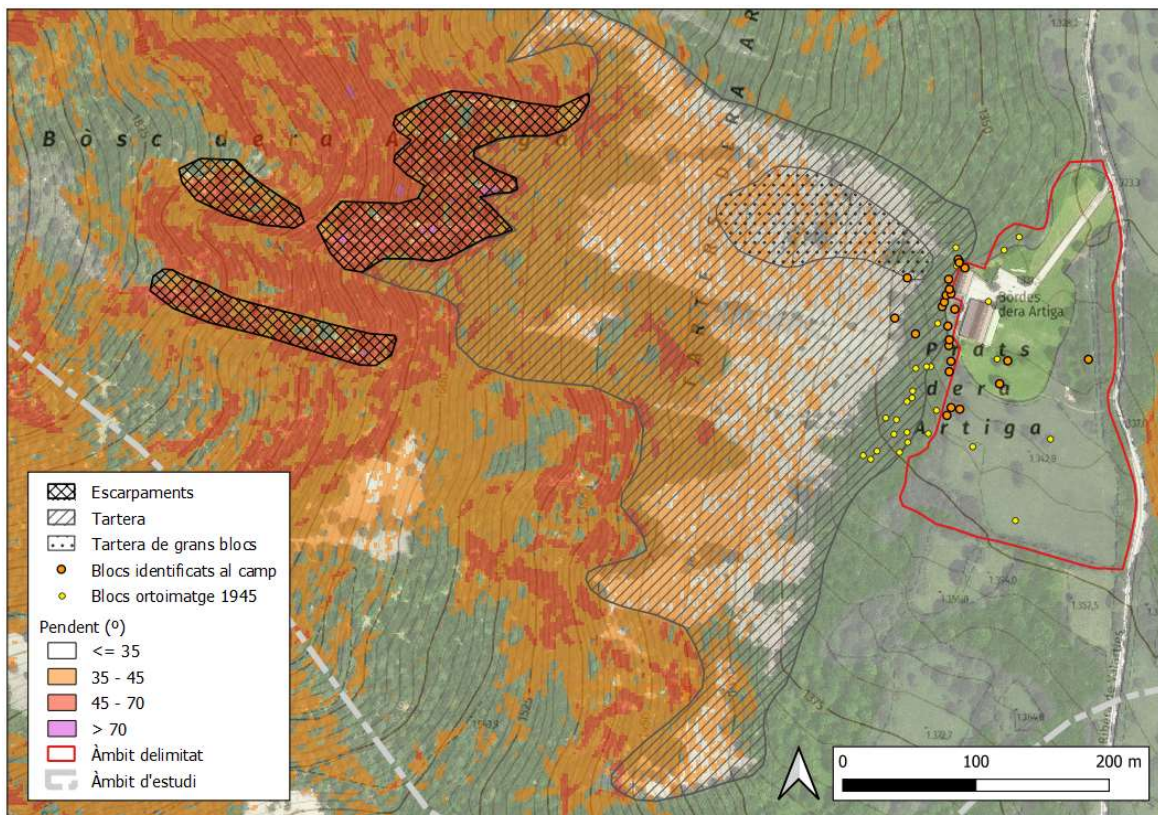


Figura 28. Mapa de pendents susceptibles de generar desprendiments obtingut a partir de l'mdt 2x2 de l'ICGC, i indicis que permeten una primera aproximació a la susceptibilitat d'abast.

2.2.2 Indicis

Els indicis de desprendiments són evidents. Per una banda hi ha la tartera adjacent als edificis, al vessant posterior a aquests, dipòsit format per l'acumulació de blocs de desprendiments. Aquesta, es troba al peu d'esperons rocosos de la unitat GaDs, on s'observa cicatrius relativament recents (Figura 31, Annex 3). Al seu peu, la tartera, amb un pendent constant al voltant dels 35°, arriba fins als prats dera Artiga, pendents que s'ajeu de forma sobtada a la cota 1.345 m s.n.m., just darrera els edificis. Tanmateix, el dipòsit de blocs queda amagat sota el bosc que creix al peu de la tartera, arribant l'acumulació de blocs més enllà del que es veu a l'ortoimatge. Els blocs de mida major es troben precisament darrera dels edificis i, fins i tot, l'edifici existent 2 es troba construït sobre el bloc de majors dimensions. Per tant, majoritàriament, es tracta de blocs antics caiguts

des de la retirada de la glacera, fa uns 15.000 anys. Tanmateix, hi ha blocs dispersos que han arribat més enllà del dipòsit de la tartera sobre el prat. És possible que els que s'han trobat al prat, més allunyats, hagin estat moguts posteriorment per acondicionar la zona, o fins i tot se n'han retirat. De fet, si els punts blancs de l'ortoimatge de 1945 són blocs (no es pot assegurar amb la qualitat de la imatge), no coincideixen amb la posició dels actuals. De fet, hi ha un grup de 8 blocs amb volums de l'ordre dels $0,5 \text{ m}^3$, que és possible que hagin estat apilats. En tot cas, probablement es tracta de blocs provinents dels escarpaments de la tartera.

A la tartera, s'observa com hi ha un sector on els blocs acumulats són majors. Queda a la part posterior de l'edifici existent 2, que és on s'ha trobat els blocs més grans i més propers, on la tartera es troba més propera als edificis.



Figura 29. Blocs antics sobre els que s'ha construït l'edifici existent 2.



Figura 30. Blocs antics a la part distal del dipòsit de tartera, amagats pel bosc, adjacents a la part posterior dels edificis.

S'han mesurat volums dels blocs destacables que es troben a la part distal de la tartera. Aquests mesuren entre els 0,1 i els 75 m³. Tanmateix, els volums majors es localitzen a la part posterior de l'edifici existent 2.

S'ha identificat també despreniments recents. Del més important, se n'observa els seus efectes en l'ortoimatge de 2017 (Figura 32). Per tant, havia de caure entre l'estiu de 2016 (ortoimatge anterior) i el de 2017. S'ha mesurat 3 blocs al peu amb indicis de caiguda recent, amb volum de l'ordre dels 0,5 m³. Per tant, el volum de sortida podria haver estat de l'ordre dels 10 m³. A part d'aquest, s'ha identificat 3 blocs més, recents, a la part baixa de la tartera, de 1, 0,4 i 0,1 m³ respectivament.

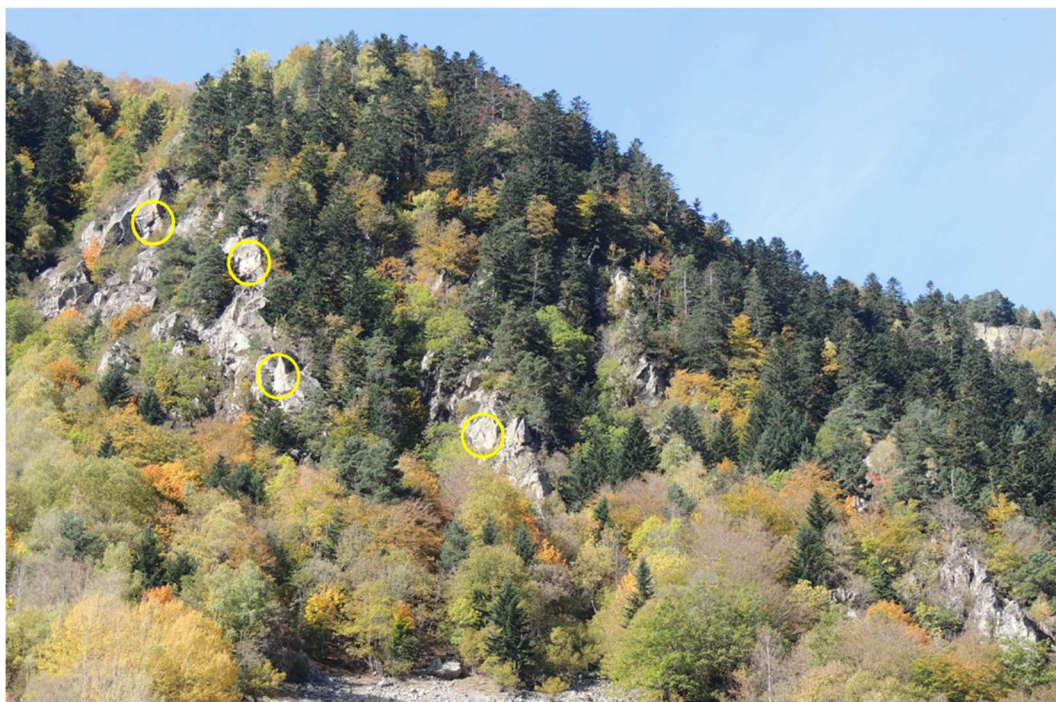


Figura 31. Escarpaments de sortida dels desprendiments. S'observen cicatrius relativament recents (encerclades en groc).



Figura 32. Danys a la vegetació causats per un desprendiment entre l'estiu de 2016 i l'estiu de 2017.



Figura 33. Acumulació de blocs amb aspecte d'haver caigut recentment (fractures fresques: caires cantelluts, tonalitat clara). Corresponen a l'esdeveniment de 2016-2017, que crea l'obertura al bosc (Figura 32).



Figura 34. Exemple de bloc caigut recentment, partit en dos blocs, amb fragments decimètrics projectats vessant avall. Al fons s'observa la part de la tartera coberta pel bosc.

Per altra banda, tal com s'introdueix al punt 1.9, a l'ortoimage de 1945 s'observa un fenomen de dimensions considerables, caigut del vessant oposat al de l'àmbit delimitat que arriba al riu Valarties, probablement provocaria un bloqueig i desviació del riu, i remunta al vessant oposat, entrant a l'àmbit delimitat pel costat est. Probablement es tracta d'un fenomen únic, de baixa freqüència, ja que amb posterioritat a aquest el vessant es va anar reforestant fins a quedar actualment pràcticament desapercebut (Figura 36), i no s'ha trobat indicis d'altres fenòmens anteriors a la proximitat.

Sobre el terreny, el dipòsit de l'esdeveniment que aflora a ambdós costats de la carretera està constituït per grans blocs rocósos d'ordre mètric. Hi ha acumulacions amb nombrosos blocs de mides al voltant dels 20 m³ (Figura 37) i, ja dins de l'àmbit delimitat, n'hi ha un de l'ordre dels 75 m³ (Figura 38). Per tant, el motiu pel qual dins de l'àmbit delimitat i hagi una franja de bosc paral·lela al costat est, probablement es degui a que els grans blocs que hi ha dipositats han impedit condicionar-ho com a prat.

Per tant, per l'aspecte del dipòsit, podria associar-se a un despreniment rocós de grans dimensions (de l'ordre de desenes de milers de metres cúbics), tot i que no es pot descartar que tingués una component de lliscament o fos un fenomen mixt. En tot cas no tindria semblances amb el que es va produir el novembre de 2018 aigües avall, del Valarties, en front del barranc de Coriedo (Annex 5) constituït per una formació superficial col·luvial sorrenca (Figura 24). Per altra banda, es desencadena en un tram del vessant de fort pendent, rocós. Per tant, s'ha atribuït a un gran despreniment rocós.

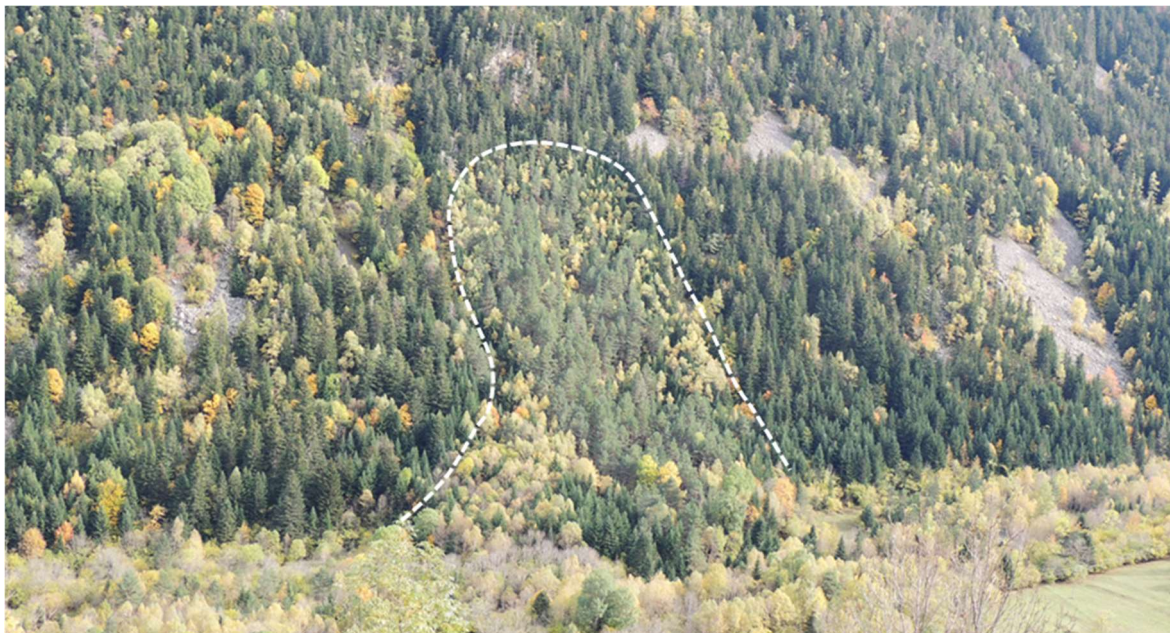


Figura 35. Zonificació del bosc a la zona del despreniment. La línia discontinua delimita l'àrea de regeneració amb posterioritat a l'esdeveniment. Les principals espècies forestals que s'hi van instal·lar és el pi roig (*Pinus sylvestris*) i bedoll (*Betula pendula*), enlloc d'avet (*Abies alba*) com en el bosc previ i actualment adjacent, probablement per haver quedat al descobert un sòl més pobre i probablement més rocós.

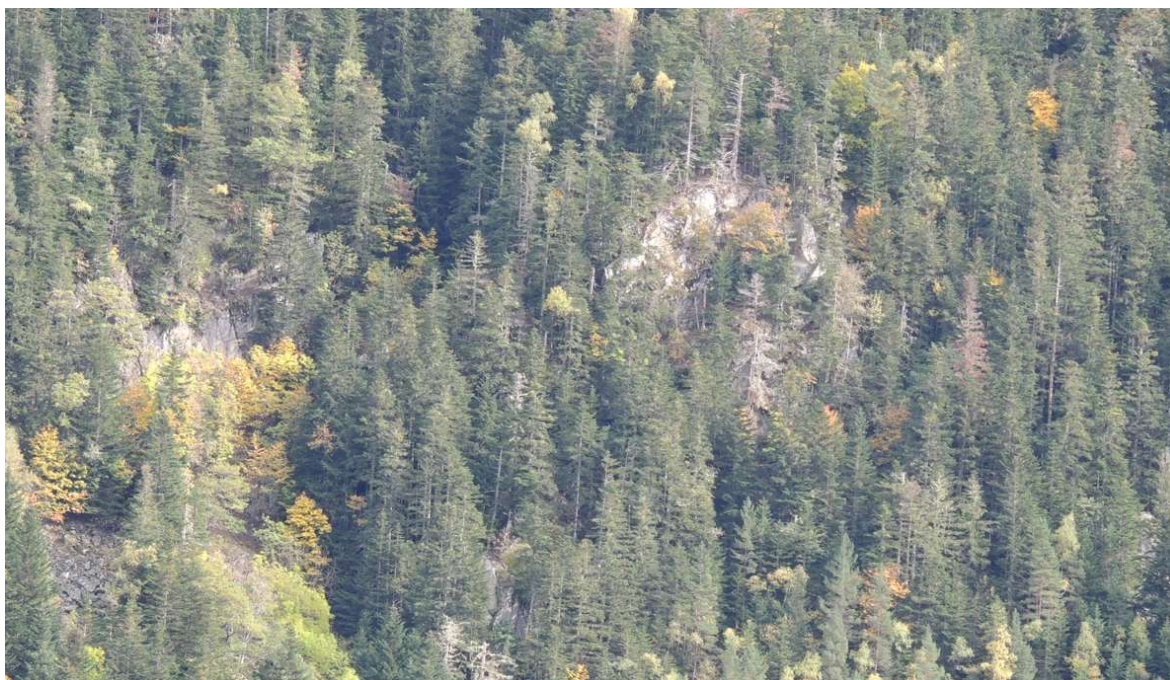


Figura 36. Zona de sortida del despreniment.



Figura 37. Blocs al costat de la vall de la carretera.



Figura 38. Gran bloc del despeniment al costat oest de la carretera de Valarties, ja dins de l'àmbit delimitat.

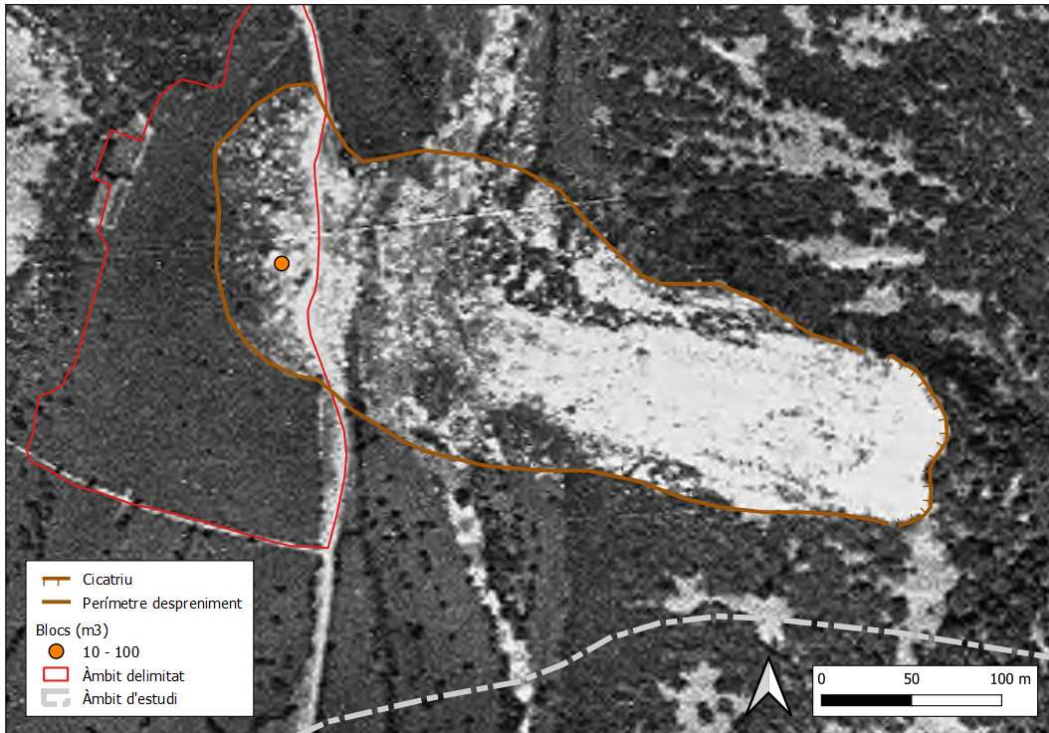


Figura 39. Esllavissada al vessant dret de la vall (ortoimatge de 1945). El bloc indicat a l'interior del dipòsit correspon al bloc més gran observat, de 75 m³.

2.2.3 Perillositat

Per a la determinació de la perillositat per desprendiments s'ha seguit la metodologia establerta per la GEEIRG 2022, basada en l'angle d'abast (Figura 40). Un cop obtinguda la susceptibilitat de sortida dels desprendiments (Figura 28), i en base a les mides de blocs caiguts, antics i recents, cicatrius, masses inestables i estat general del massís, s'han definit els angles d'abast probable. Sobre el terreny, s'han inventariat els indicis associats als escarpaments.

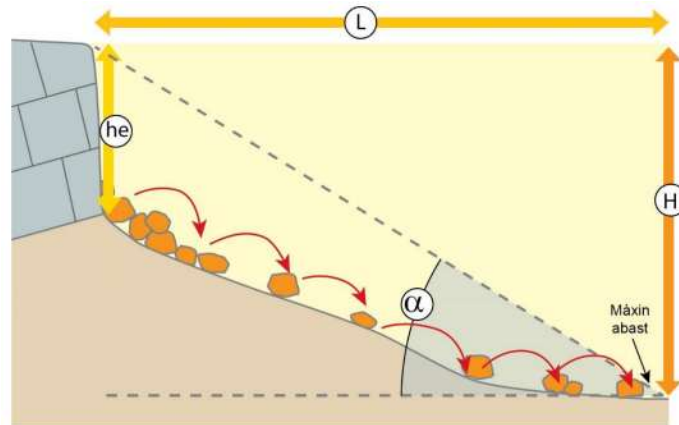


Figura 40: Representació esquemàtica de l'angle d'abast (α) d'un desprendiment (GEEIRG 2022).

La GEEIRG 2022 indica uns valors orientatius d'angles d'abast, segons volums potencials de masses inestables i volums dels blocs majors caiguts observats (Taula 10).

Taula 10. Valors orientatius de l'angle d'abast màxim (α) per a diferents configuracions tipus de volum total de sortida del desprendiment (V_0) i de volum dels blocs majors observats (V_{maj}) (GEEIRG 2022).

V_0 (m ³)	V_{maj} (m ³)	α (°)
< 10	< 2	35 – 40
10 – 100	< 5	30 – 35
100 – 1.000	< 50	25 – 30
> 1.000	> 50	< 25

Tanmateix, l'aplicació d'aquests angles ha de ser coherent amb les observacions per fotointerpretació i sobre el terreny, aplicant finalment l'abast que més s'ajustaria a aquestes.

Per a la determinació de la magnitud, a les masses de sortida inferiors als 10 m³ se'ls ha assignat una magnitud M2, als de 10 a 100 m³ una magnitud M3 i als de 100 a 1000 m³, una magnitud M4, segons les mides establertes per la GEEIRG 2022 (Taula 11). Per tant, segons la GEEIRG 2022, els correspon angles d'abast de 40° a 35°, 30° a 35°, i 25° a 30° respectivament (Taula 10).

Taula 11. Definició dels graus de magnitud de desprendiment i caiguda de blocs segons les principals variables geomètriques de la dimensió del fenomen, així com configuracions tipus que determinen els graus de potencial destructiu. M: massa de sortida del desprendiment, m: massa del fragment major en la trajectòria, Δh : desnivell global del recorregut, v: velocitat que arriba a desenvolupar en la zona de trànsit. (GEERG, 2022).

Massa total M (t)	Massa del bloc major m (t)	Desnivell de màxim abast Δh (m)	Velocitat màxima en el recorregut v (m/s)	Configuració tipus	Magnitud equivalent
0,1	0,1	5	5	Bloc petit aïllat, o bloc major de molt poc recorregut	M1
3	1	20	10	Bloc petit o mitjà disgregable de recorregut poc energètic	M2
100	10	100	20	Bloc mitjà o gran disgregable i fragmentable per recorregut energètic	M3
3.000	100	200	30	Massa de blocs agregats amb fragmentació per recorregut molt energètic	M4
100.000	1.000	500	40	Trencada de massís rocós (transició a allau de roques o esclavissada de roca)	M5

Les mides dels blocs a l'arribada, adjacents als edificis, arriben fins als 60 m³. El límit inferior de la tartera, així com els blocs més distals es troben entre els angles d'abast de 40 a 35°. Tanmateix, la majoria són blocs antics. Els recents, amb mides inferiors a 1 m³, es troben per sobre de l'angle de 40°, tot i que l'esdeveniment de 2016-2017 (Figura 32) entra en l'interval de 40°-35° (Figura 41).

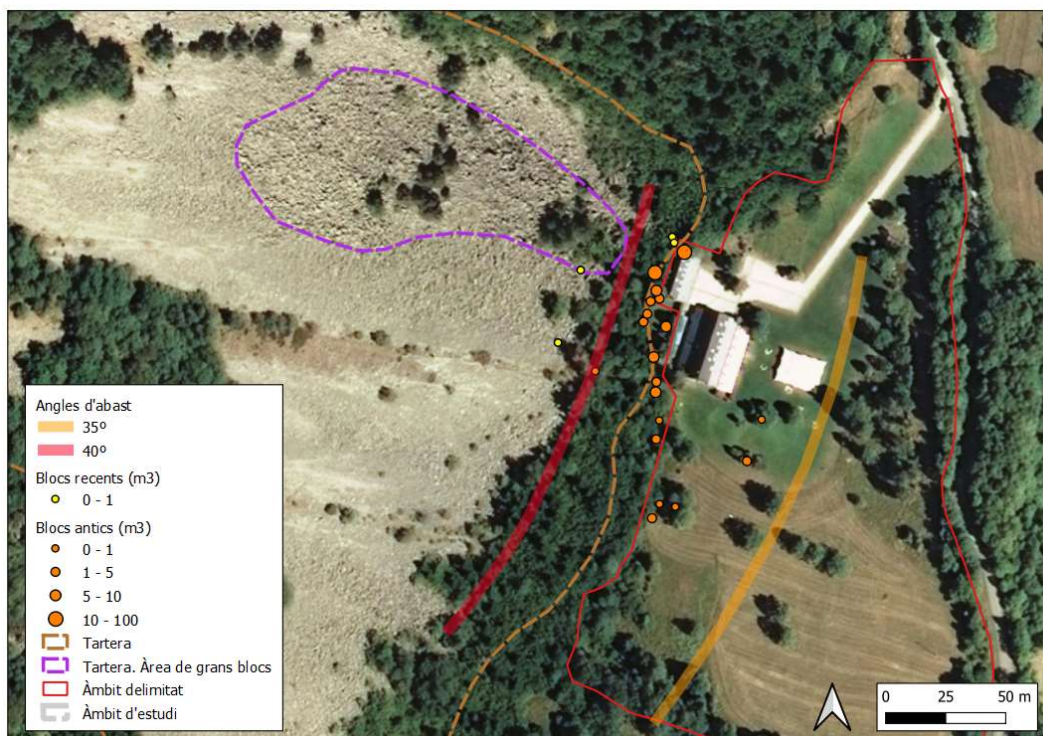


Figura 41: Edat i mida dels blocs identificats. Només s'han considerat els actualment mesurables.

A la zona amb angle d'abast de 40°, els desprendiments que hi arriben amb freqüència alta són de mides de l'ordre de M2, mentre que les mides majors es desconeix amb precisió la freqüència, però en tot cas és baixa (potser mitjana). Tanmateix, el límit de la tartera arriba més enllà de l'angle d'abast de 40°, així com nombrosos blocs, la majoria antics, tot i que també n'hi ha de recents. Aquests, no superen l'abast de 35°.

Per tant, segons la matriu de perillositat de la GEEIRG 2022, a la zona definida per l'angle d'abast de 40°, els desprendiments (de magnitud 2) s'hi produeixen amb freqüència alta, i els desprendiments de magnitud 3 i 4 amb freqüència baixa (potser mitjana). Per tant, la perillositat és alta, estant del costat de la seguretat. A la zona d'abast de 35°, hi arriba també, amb menor freqüència, blocs recents amb masses de sortida de M2 i blocs antics corresponents a masses de sortida de magnitud M3 i M4. Per tant, en aquesta franja la perillositat seria mitjana. Aquí, es veu menys probable l'arribada més enllà d'aquest límit de 35°, on la perillositat seria baixa, ja que la probabilitat d'arribada seria molt baixa, tot i que no impossible (no s'hi ha trobat indicis).

Taula 12. Matriu de perillositat (GEERG, 2022) aplicada per als desprendiments provinents dels tartèrs dera Artiga. Els quadres remarcats corresponen als resultats obtinguts. En discontinu s'indica els escenaris probables, però no identificats.

Perillositat		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Freqüència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

Pel què fa al gran desprendiment del vessant oposat de la vall, se li estima un volum de l'ordre del centenar de milers de metres cúbics. Per tant, tindria una magnitud M5. Aquí, correspondria una perillositat alta. No obstant, actualment no s'observa un front d'escarpament suficientment esvelt com per donar lloc a un fenomen d'aquesta magnitud, com si que se'n veu en altres indrets de la vall. Per tant, podria tractar-se d'un fenomen únic. Donada la baixa probabilitat de que es torni a repetir un fenomen equivalent, s'ha considerat deixar la perillositat en mitjana.

Taula 13. Matriu de perillositat (GEERG, 2022) aplicada per als desprendiments provinents dels tartèrs dera Artiga. Els quadres remarcats corresponen als resultats obtinguts. En discontinu s'indica els escenaris probables, però no identificats.

Perillositat		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Freqüència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

A partir dels resultats obtinguts en l'aplicació dels angles d'abast, així com la valoració del fenomen sobre el terreny i d'estimar-ne la magnitud i la freqüència, es considera que **la perillositat per desprendiment és mitjana a les àrees A i B i C** (Figura 42).

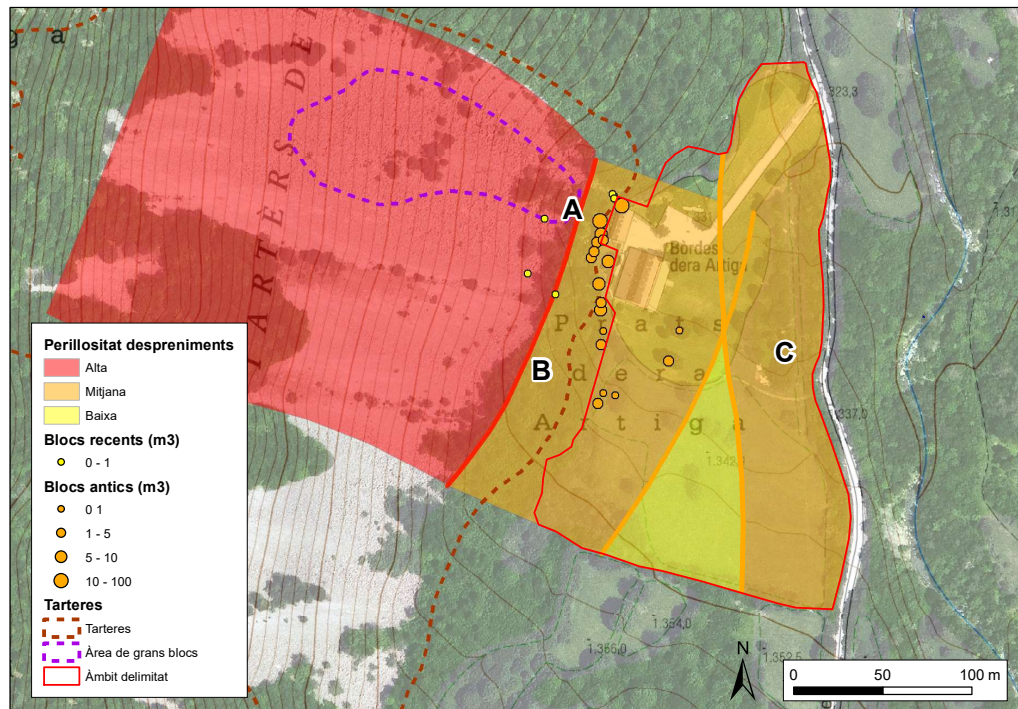


Figura 42: Perillositat segons l'aplicació de la matriu de perillositat.

2.3 Fluxos torrencials associats a cons de dejecció

2.3.1 Susceptibilitat

L'àmbit delimitat es troba situat a la zona distal de dos cons de dejecció. Un petit con provinent de la conca de la Coma de l'Artiga, el més proper, situat al nord, i un con de majors dimensions format per l'aportació de sediments provinent dels barrancs de Coriedo i de l'Aubeta, situats al sud, fora de l'àmbit d'estudi. Hi ha dos conques menors (tartèrs dera Artiga 1 i 2; Figura 43), però no tenen associat un con clarament definit. Probablement degut a les reduïdes dimensions de les conques, tot i que a la 1 s'hi ha observat un flux, descrit més endavant. La Figura 43 mostra el model digital del terreny de 2x2 m processat en mapa d'ombres del vessant esquerre, adjacent a l'àmbit delimitat, amb les conques i cons de dejecció dins l'àmbit d'estudi.

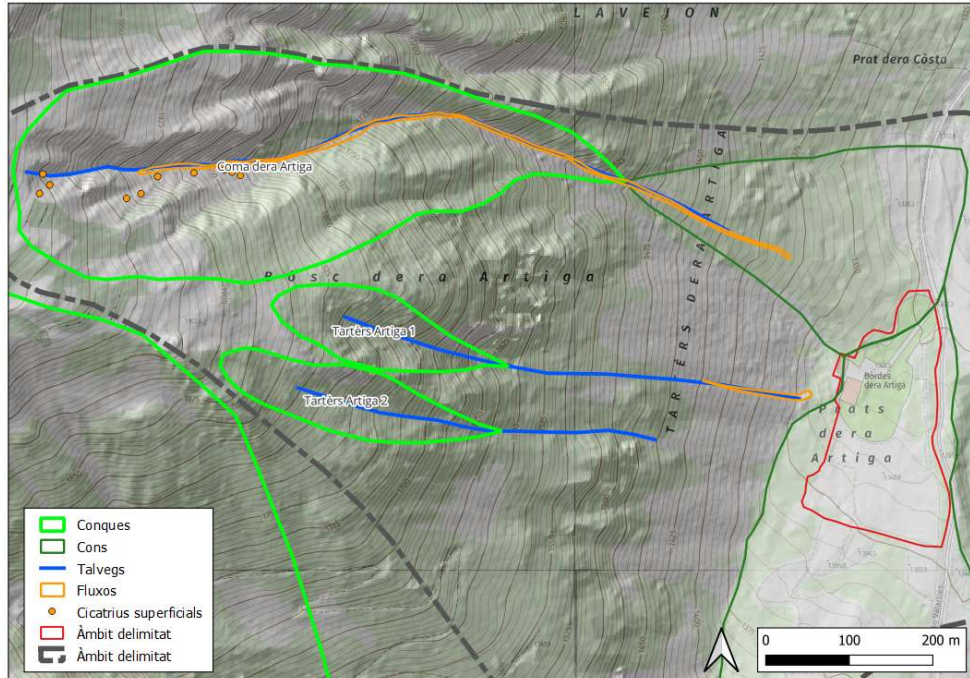


Figura 43. Conques i cons identificats en l'àmbit d'estudi, interpretats a partir de l'MDT 2x2 processat en mapa d'ombres.

Respecte al con del barranc de Coriedo, es troba a una zona molt distal, de baix pendent (uns 3°), per tant, constituït principalment per material fi. Respecte al con del barranc de l'Artiga, aquí el con ja és més pendent i constituït, a la part baixa del con, per material detrític de mida decimètrica fins a mètrica. Al límit de l'àmbit delimitat, just al contacte amb el con (límit nord), hi ha un mur de pedra seca aproximadament d'1 m d'alçada i 1,5 m d'amplada, límit de la parcel·la que probablement tingui també una funció protectora.

Des que hi ha ortoimatges (1945), s'observa com l'àmbit delimitat es troba situat sobre prats de dall, el qual indica que, probablement, no es tracti d'una zona activa d'arribada de fluxos torrencials, si més no, durant els darrers pràcticament 80 anys. Per altra banda, si l'any 1945 hi ha prats, significa que anteriorment tampoc s'hi produïen fluxos amb freqüència ja que en cas contrari s'haguessin abandonat. Per tant, d'entrada, la susceptibilitat seria baixa.

No obstant, un con de dejecció, de per sí, és una zona susceptible d'arribada de fluxos, ja que s'ha format a partir de l'acumulació de sediments transportats en esdeveniments

torrencials. Per aquesta raó, per valorar el grau i tipus de susceptibilitat, s'ha aplicat el mètode de Melton (Wilford et al, 2004)⁴. Aquest mètode permet, a partir de l'anàlisi de diferents paràmetres morfomètrics de la conca hidrogràfica i de diferents relacions existents entre aquests, determinar la susceptibilitat del barranc a generar un tipus o altre de fenomen associat a la dinàmica torrencial: inundacions, fluxos hiperconcentrats o corrents d'arrossegalls. En un estudi realitzat per l'ICGC (González et al., 2013)⁵, es va determinar que la relació que millor expressa la susceptibilitat de la conca és la relació de Melton amb la longitud de la conca (Taula 15).

Taula 14. Principals paràmetres morfomètrics de les conques de la zona d'estudi.

	Cota inf (m)	Cota sup (m)	Desnivell (relleu) (km)	Longitud (km)	Pendent (°)	Àrea (km ²)
Bc. coma dera Artiga	1.505	2.030	0,52	0,72	35,8	0,13
Bc. Tartèrs Artiga 1	1.610	1.865	0,25	0,29	41,0	0,02
Bc. Tartèrs Artiga 2	1.610	1.895	0,28	0,34	39,6	0,02
Bc. de Coriedo	1.580	2.416	0,82	1,43	30,3	0,76

Taula 15. Relacions establertes per Wilford (2004) i, emmarcada en vermell, la relació que més bon resultat dona en l'estudi realitzat per González et al. (2013).

Variables	Límits de classe		
	Inundacions	Fluxos hiperconcentrats	Corrents d'arrossegalls
R. Melton vs Longitud	R. Melton < 0,3	R. Melton 0,3 – 0,6 R. Melton > 0,6 i Longitud >2,7	R. Melton > 0,6 i Longitud < 2,7
R. Melton vs R. Relleu	R. Melton < 0,3	R. Melton 0,3 – 0,77 R. Melton > 0,77 i R. Relleu < 0,42	R. Melton > 0,77 i R. Relleu > 0,42
R. Relleu vs Longitud	R. Relleu < 0,15	R. Relleu 0,15 – 0,35 R. Relleu > 0,35 i Longitud > 2,7	R. Relleu > 0,35 i Longitud < 2,7

⁴ Wilford, D.J., Sakals, M.E., Innes, J.L., Sidle, R.C. i Bergerud, W.A. (2004). Recognition of debris flow, debris flood and flood hazard through watershed morphometrics. Landslides (2004) 1: DOI 10.1007/s10346-003-0002-0. Published online: 5 March 2004, Springer-Verlag, pp. 61-66.

⁵ González, M., Pinyol, J., Camafort, M., Vilaplana, J., Oller, P. (2013). El mapa para la prevención de riesgos geológicos de Cataluña 1:25.000: aplicación de una metodología a escala regional para la evaluación de la susceptibilidad a generar flujos torrenciales. Actas del VIII Simposio Nacional sobre Taludes y Laderas Inestables. Palma de Mallorca, Junio 2013.

El resultat (Taula 16) és que totes 4 conques són susceptibles a l'ocurrència de corrents d'arrossegalls, essent les dues conques dels tartèrs, les que presenten major relació de Melton i menor longitud.

Taula 16. Valors obtinguts a partir del mètode de Melton

	Relació relleu (Relleu conca / longitud conca)	Relació Melton (Relleu conca / Arrel àrea conca)	Longitud (km)	Tipus de dinàmica esperada
Bc. coma dera Artiga	0,72	1,4	0,72	Corrents d'arrossegalls
Bc. Tartèrs Artiga 1	0,87	2,0	0,29	Corrents d'arrossegalls
Bc. Tartèrs Artiga 2	0,83	2,1	0,34	Corrents d'arrossegalls
Bc. de Coriedo	0,58	1,0	1,43	Corrents d'arrossegalls

2.3.2 Indicis

A la Figura 43 es mostra la distribució dels principals indicis identificats a l'àmbit d'estudi i que es descriuen a continuació. Sobretot a partir del treball sobre el terreny, però també a partir de la fotointerpretació, s'ha identificat 2 esdeveniments recents.

Per una banda, un flux ocorregut molt probablement durant l'aiguat de 2013, visible a l'ortoimatge de 2013, al barranc de l'Artiga (Figura 44), d'una longitud de 825 m i un volum de poques desenes de metres cúbics, constituït per sorres i graves cantelludes de mida fins a decimètrica. A partir de la cota 1.450 m s.n.m. aproximadament s'incideix al col·luvial en un tàlveg de fins a 0,5 m de profunditat. L'ortoimatge de 2013 sembla indicar que l'esdeveniment s'inicia a la cota 1.905 m s.n.m., majoritàriament amb aportació de sediment de dins del canal.

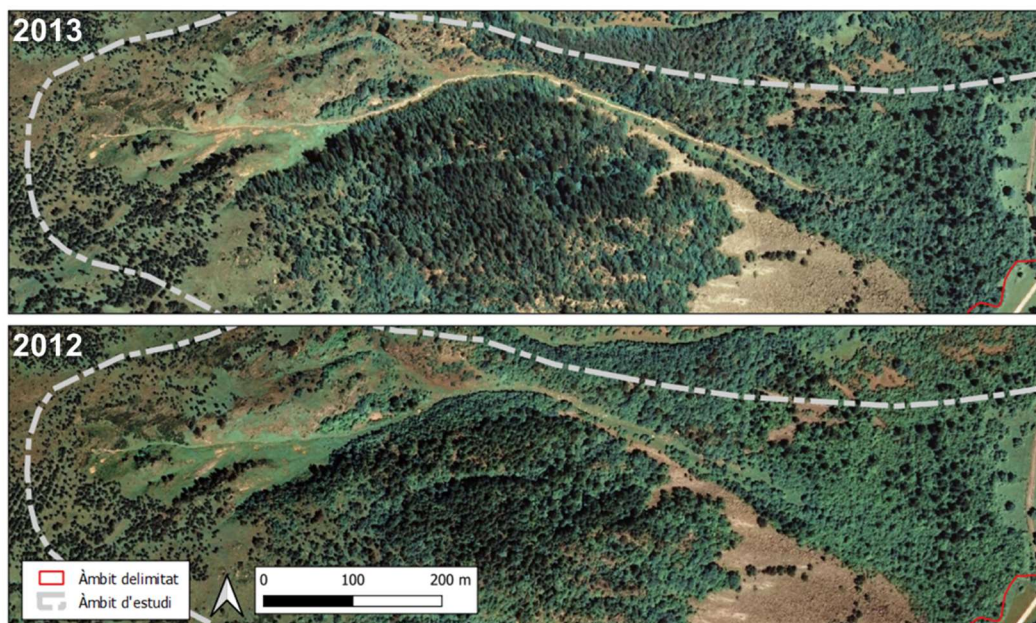


Figura 44. Ortoimatges de 2012 i de 2013, escenaris anterior i posterior al flux de 2013 a la coma de l'Artiga.



Figura 45. Flux al barranc de l'Artiga. Levées d'ordre decimètric.



Figura 46. Tàlveg de l'esdeveniment del barranc de l'Artiga, a una cota de 1.450 m s.n.m.

Un segon esdeveniment és l'identificat al peu de la conca 1 dels tartèrs de l'Artiga. Es tracta d'un flux iniciat aparentment a la tartera, amb *levées* laterals de blocs decimètrics a mètrics, que s'hauria aturat a l'arribada al bosc, al disminuir sobtadament el pendent i ser desviat i frenat per un gran bloc. Té 133 m de longitud, i el volum del dipòsit seria d'uns 200 m³. Es tracta d'un esdeveniment clarament antic, on ha crescut el bosc sobre el dipòsit, i en alguns punts del canal.



Figura 47. Barranc dels tartèrs de l'Artiga 1. *Levées* d'esdeveniment tipus flux.



Figura 48. Levée esquerre d'esdeveniment tipus flux.



Figura 49. Part frontal del dipòsit del corrent d'arrossegalls.

2.3.3 Perillositat

Els esdeveniments, segons la Taula 17, tindrien una magnitud de M1 pel flux del barranc de l'Artiga, i M2 pel flux del Tartèr dera Artiga 1. Per tant, es tracta de fenòmens de petita magnitud. El flux del barranc de la Coma dera Artiga és recent, mentre que el flux dels Tartèrs dera Artiga és antic, doncs ja s'intueix a l'ortoimatge de 1945. Per tant, es tracta de

fenòmens de petita magnitud de freqüència entre alta i mitjana el primer (només s'ha identificat un esdeveniment en 78 anys, tot i que no es pot descartar que se n'haguessin produït més, i freqüència baixa el segon (és anterior a 1945 i és únic).

Taula 17. Valors de magnitud per als fluxos torrencials. V: volum total de terreny mobilitzat; L: longitud recorreguda pel flux en planta des de coronació de l'erosió al front de màxim abast; h: altura del flux en la zona de trànsit; v: velocitat que pot desenvolupar el flux a la zona de trànsit; g: gruix major a la zona de dipòsit; A: àrea ocupada a la zona de dipòsit.

V (m ³)	L (m)	h (m)	v (m/s)	g (m)	A (m ²)	Magnitud corresponent
30	30	1	1	0,5	200	M1
300	100	2	2	1	1.000	M2
3.000	300	3	4	2	5.000	M3
30.000	1.000	4	8	4	30.000	M4
300.000	3.000	5	16	8	200.000	M5

Pel que fa al barranc de Coriedo, la trajectòria actual del barranc és en direcció est, cap al riu de Valarties, i el sector on se situa l'àmbit delimitat del con del barranc de Coriedo seria una part molt distal i inactiva del con. Per tant, es descarta com a zona susceptible d'arribada de fluxos torrencials.

Per tant, al barranc de l'Artiga, la perillositat per la magnitud M1 és baixa per freqüència alta i mitjana, potser es podria esperar magnituds M2 amb freqüència mitjana, o possibilitats de M3 amb baixa freqüència, hipòtesis molt poc probable, ja que no se n'ha trobat cap evidència. Pel què fa als tarters dera Artiga, el flux és de magnitud M2 i freqüència baixa. Per tant, s'estima baixa perillositat en aquest fenomen al sector on s'ha identificat.

Taula 18. Matriu de perillositat (GEERG, 2022) aplicada als fluxos del barranc de la Coma dera Artiga. Els quadres remarcats corresponen als resultats obtinguts. En discontinu s'indica escenaris probables, però no identificats.

Perillositat		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Freqüència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

Taula 19. Matriu de perillositat (GEERG, 2022) aplicada als fluxos del barranc del Tartèrs dera Artiga. Els quadres remarcats corresponen als resultats obtinguts. En discontinu s'indica les opcions probables, però no identificades.

Perillositat		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Freqüència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

Per tant, dins de l'àmbit delimitat **s'estima una perillositat baixa per fluxos torrencials a l'àrea D** (Figura 50).

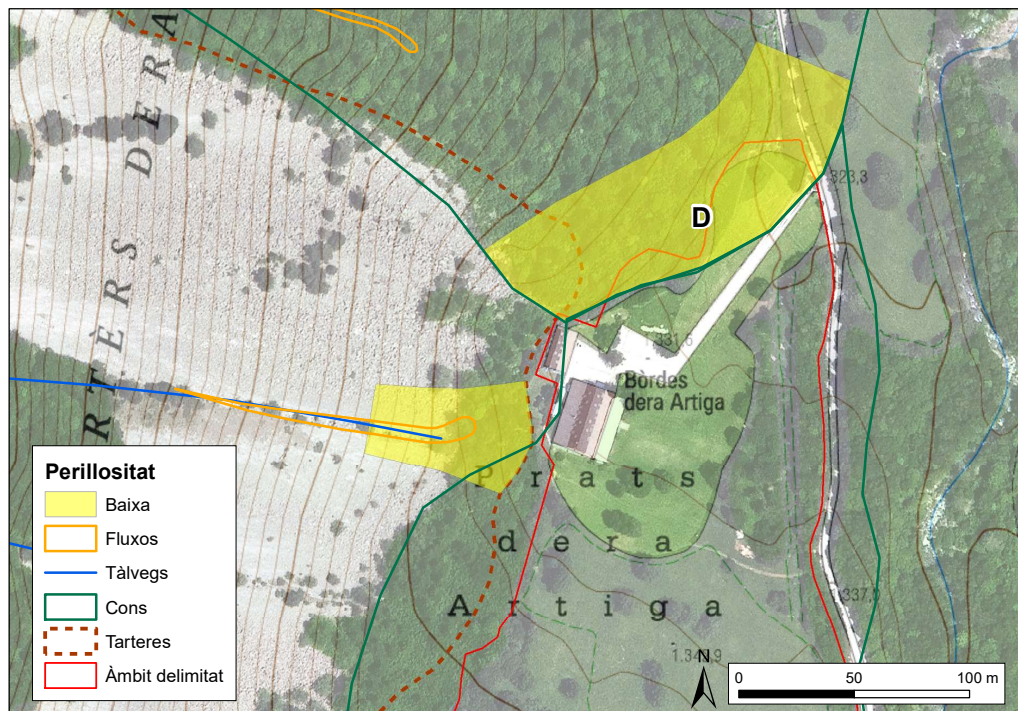


Figura 50. Perillositat per fluxos torrencials.

2.4 Lliscaments

2.4.1 Susceptibilitat

L'àmbit delimitat se situa sobre materials Qco i Qv0-1, ambdós detrítics, constituïts per còdols angulars, sorres, llims i argiles, segons el mapa geològic 1:50.000. Per tant, es tracta de materials susceptibles als lliscaments en pendents, sobretot superiors a 25°. El pendent del terreny de l'àmbit delimitat és molt baix (de l'ordre dels 3°), per tant no és susceptible a aquests fenòmens.

Tanmateix, l'àmbit delimitat està dominat pels dos vessants de la vall. El vessant adjacent ja s'ha indicat als apartats anteriors el perill identificat per desprendiments i fluxos. Malgrat el pendent és elevat, les característiques detrítics de la tartera la fa propensa a la possible ocurrència de fluxos, ja tractats a l'apartat anterior i l'aflorament de roca a la part superior, a desprendiments. Tan sols a la capçalera de la Coma de l'Artiga s'ha identificat

petites cicatrius, de lliscaments superficials, associades a la dinàmica torrencial. Per tant, no es considera susceptibilitat per lliscaments en aquest vessant.

Al vessant oposat, els pendents també són susceptibles. Tanmateix, el mapa geològic indica un substrat igni cobert per una formació superficial sobretot en pendents inferiors als 45°. Per tant, els pendents, sobretot entre 25 i 45°, són susceptibles a aquest fenomen, com ho demostra l'esllavissada ocorreguda el novembre de 2018 al mateix vessant dret hidrogràfic, però a l'entrada de la vall de Valarties (Annex 5). Tot i així, a la zona d'estudi no s'ha observat indicis de lliscaments que hagin remuntat fins arribar a l'àmbit delimitat (com sí que s'ha observat per desprendiments, fenomen tractat al punt 2.2). Per tant, no es considera susceptibilitat d'abast a l'àmbit delimitat per aquest fenomen.



Figura 51: Susceptibilitat als lliscaments.

2.4.2 Indicis

Els lliscaments que s'ha trobat són de tipus flux, associats a la dinàmica torrencial, raó per la qual s'han considerat a l'apartat 2.3 (fluxos torrencials).

Tan sols s'ha identificat petits lliscaments superficials associats a la dinàmica torrencial, a la capçalera del barranc de la coma de l'Artiga.

2.4.3 Perillositat

Donat que l'àmbit delimitat es troba fora de zona susceptible i que en l'àmbit d'estudi els fenòmens observats s'han considerat associats als despreniments i als fluxos torrencials, **no s'estima perillositat per lliscaments** en l'àmbit delimitat.

2.5 Allaus de neu

2.5.1 Susceptibilitat

Segons la Base de Dades d'Allaus de Catalunya (BDAC), a l'àmbit d'estudi hi ha inventariada la zona d'allaus VAL289 (Figura 52), que davalla pel barranc de la Coma dera Artiga i, segons la cartografia, fregaria el límit nord de l'àmbit delimitat. Malgrat no estar cartografiada a la BDAC, a les tarteres adjacents a l'àmbit delimitat no es descarta que s'hi pugui desencadenar allaus. Per aquest motiu, s'hi ha delimitat un polígon de susceptibilitat. A la Figura 52 s'hi ha afegit també 4 punts β de referència. El punt β és un punt de referència on el pendent del terreny disminueix per sota dels 10° , i que és sobrepassat només per allaus extremes (Lied i Bakkehoi, 1980)⁶. Com es pot veure, al barranc de l'Artiga es troba just passat el límit de l'àmbit delimitat, coincidint amb el límit de la cartografia de la BDAC. Per tant, d'entrada, la probabilitat d'arribada d'allaus fins a l'àmbit delimitat serà molt baixa. Pel que fa a la tartera adjacent a l'àmbit delimitat, s'ha situat 3 punts β a la base de la zona d'allaus. En aquest cas, queden fora de l'àmbit delimitat.

⁶ Lied, K., Bakkehoi, S. (1980) "Empirical calculations of snow-avalanche run-out distance based on topographic parameters." Journal of Glaciology, V26, p165-178.

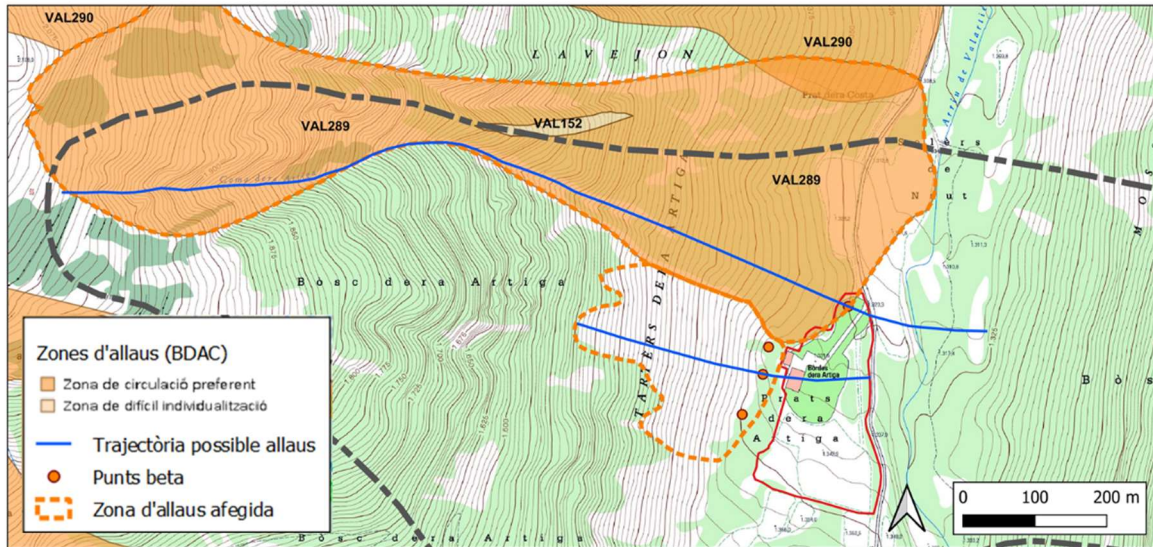


Figura 52: Susceptibilitat a les allaus.

2.5.2 Indicis

Per a la cerca d'indicis s'ha revisat tota la sèrie d'ortoimatges des de 1945, i s'ha inspeccionat la zona sobre el terreny.

A partir de la revisió de la sèrie d'ortoimatges, s'observen indicis clars d'activitat d'allaus en l'ortoimatge de 2015, on s'observa els danys causats al bosc per una allau al barranc de la coma de l'Artiga. S'observa molt clara la diferència amb l'ortoimatge de 2014 (Figura 53). Per la superfície afectada, es tractaria d'una allau de mida 2/3 segons l'escala europea, equiparable a una magnitud M3 (Taula 2).

Taula 20. Escala europea de mida d'allaus.

Mida	Denominació	Classificació segons abast	Classificació segons el potencial destructiu	Classificació quantitativa
1	Petita (colada)	La neu s'atura normalment abans d'arribar al final del vessant	El risc de ser enterrat per l'allau és mínim (risc de caigudes)	Trajecte < 50 m, volum < 100 m ³
2	Mitjana	L'allau s'atura normalment al final del vessant	Podria enterrar, ferir o matar a una persona.	Trajecte < 100 m, volum < 1.000 m ³
3	Gran	L'allau podria travessar zones planes (de pendent considerablement menor de 30°) al llarg d'una distància menor de 50 m.	Podria enterrar i destruir un cotxe, danyar un camió, destruir un edifici petit o trencar alguns arbres	Trajecte < 1.000 m, volum < 10.000 m ³
4	Molt gran	L'allau travessa zones planes (de pendent considerablement menor de 30°) al llarg d'una distància major de 50 m i pot arribar al fons de la vall	Podria enterrar i destruir un vagó de tren, camions grans, diversos edificis o una part d'un bosc	Trajecte ~1-2 km, volum < 100.000 m ³
5	Extremadament gran	L'allau arriba al fons de la vall, major recorregut conegut	Podria modificar el paisatge; potencial destructiu desastrós	Trajecte ~3 km, volum > 100.000 m ³

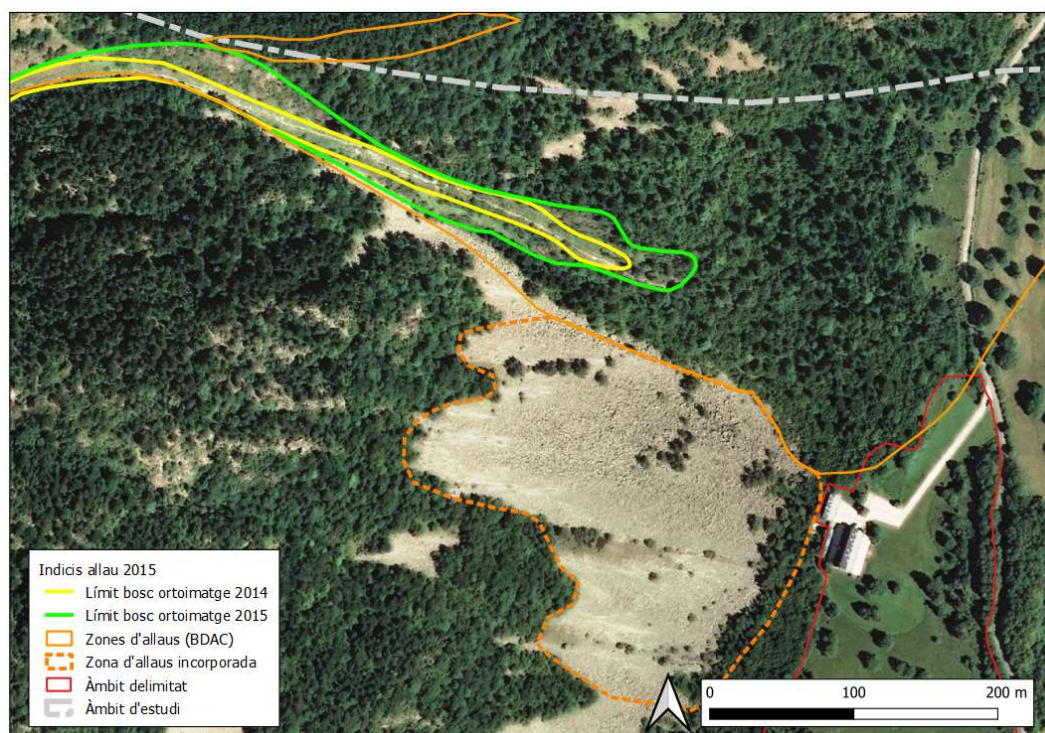


Figura 53: Esdeveniment d'allau identificat a l'ortomatge de 2015.

L'allau hauria arribat fins a la cota 1.400 m s.n.m. Sobre el terreny, per damunt d'aquesta cota els indicis a la vegetació són molt evidents (Figura 54). Per sota, són més confusos.

Per altra banda, al bosc subjacent a la tartera, no s'hi ha trobat indicis.



Figura 54: Indicis dels danys sobre el bosc, de l'allau de 2015, observats sobre el terreny.

2.5.3 Perillositat

Per a estimar l'abast màxim de les allaus que es poden desencadenar a les zones d'allaus que limiten amb l'àmbit delimitat (barranc de l'Artiga i tartera) s'ha aplicat la modelització empírico-estadística (model estadístic noruec α - β). L'abast que s'obté, correspon a una probabilitat d'arribada basada en dades d'allaus reals. En aquest model, l'angle β s'interpreta com el pendent de la zona d'allaus.

Per a l'aplicació del model s'ha usat l'equació obtinguda per Oller et al. (2021)⁷, que considera les variables β , L_β , i Azs :

$$\alpha = 0.90 \beta + 0.001L_\beta - 1.33 \ln(Azs) + 0.61; \quad R^2=0.81, \text{ SD}=1.63, \text{ N}=83$$

⁷ Oller P, Baeza C, Furdada G (2021). Empirical α - β runout modelling of snow avalanches in the Catalan Pyrenees. Journal of Glaciology 67(266), 1043–1054. <https://doi.org/10.1017/jog.2021.50>

On, α és l'angle de la visual entre el punt més elevat de la zona de sortida i el punt α , de màxim abast de l'allau (en $^\circ$); β és l'angle de la visual entre el punt més elevat de la zona de sortida i el punt β , on el terreny disminueix dels 10° de pendent (en $^\circ$); L_β , és la longitud horitzontal entre el punt més elevat de la zona de sortida i el punt β (en m); i A_z és l'àrea de la zona de sortida mesurada en el pla (en ha).

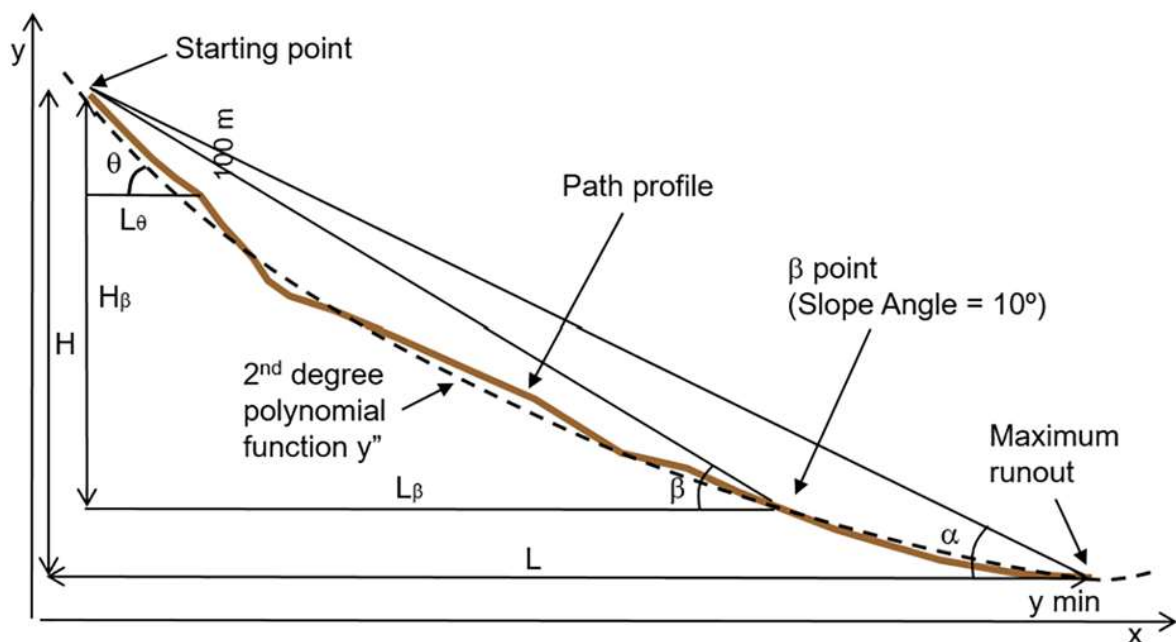


Figura 55: Variables considerades en el model empíric determinista.

Els resultats obtinguts es mostren a la Taula 21, Figura 56, Figura 57, Figura 58, on es representa l'abast α (probabilitat de no excedència del 50%) i d' α -SD (probabilitat de no excedència del 84%; SD: desviació estàndard)⁸. Això significa, segons aquest resultat, que el punt α seria el punt més probable d'abast per una allau de T100 o més anys, però aquest podria ser superat amb una probabilitat del 50%. Si ens situem a α -SD, la probabilitat de

⁸ Jamieson, B., Jones, A., Sinickas, A., 2018. Statistical runout estimation, in: Jamieson, B. (Ed.), Planning Methods for Assessing and Mitigating Snow Avalanche Risk, Canadian Avalanche Association, Revelstoke, British Columbia, Canada.

superar aquest llindar baixa al 16%. La franja entre el punt α i α -SD correspondria a una franja de seguretat.

Per tant, segons aquest resultat, és possible l'arribada d'allaus del barranc de la coma de l'Artiga a l'àmbit delimitat, i molt poc probable l'arribada d'allaus provinents de la tartera, tot i no ser impossible.

Taula 21. Angles α - β obtinguts.

Zona d'allaus	Cota superior (msnm)	Cota punt beta (msnm)	Desnivell (m)	Angle β (°)	Angle α (°)	
					α	α -SD
GAR289	2.020	1.325	695	31,7	30,5	28,9
Tartera	1.525	1.335	190	34,7	32,5	30,8

VAL289

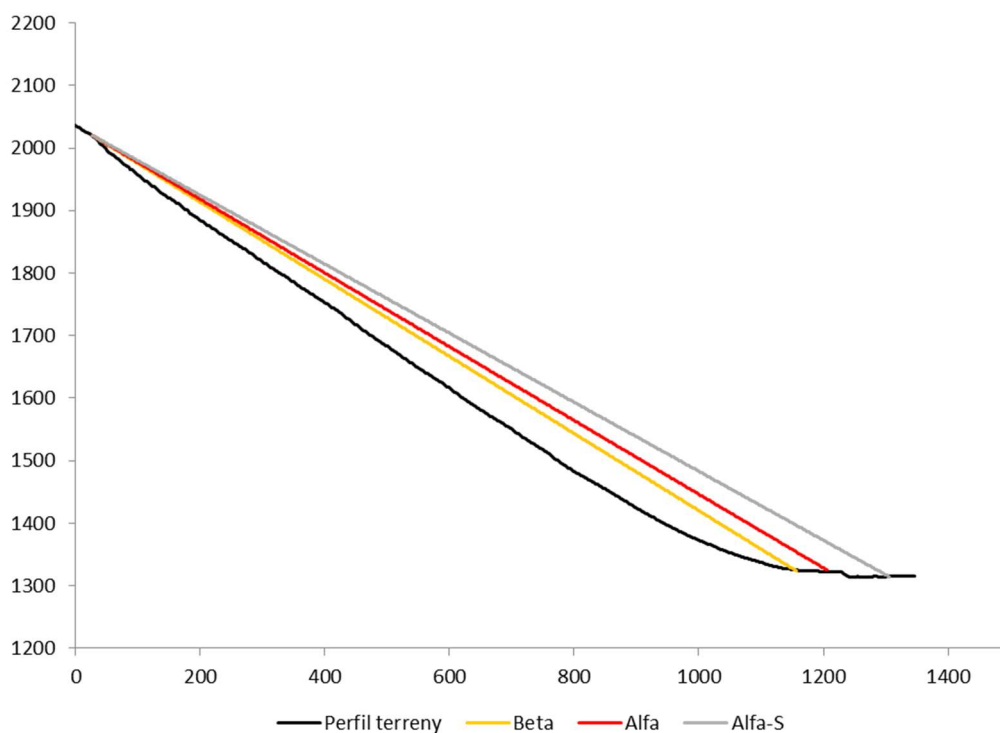


Figura 56. Perfil de la zona d'allaus VAL289 i angles d'abast calculats.

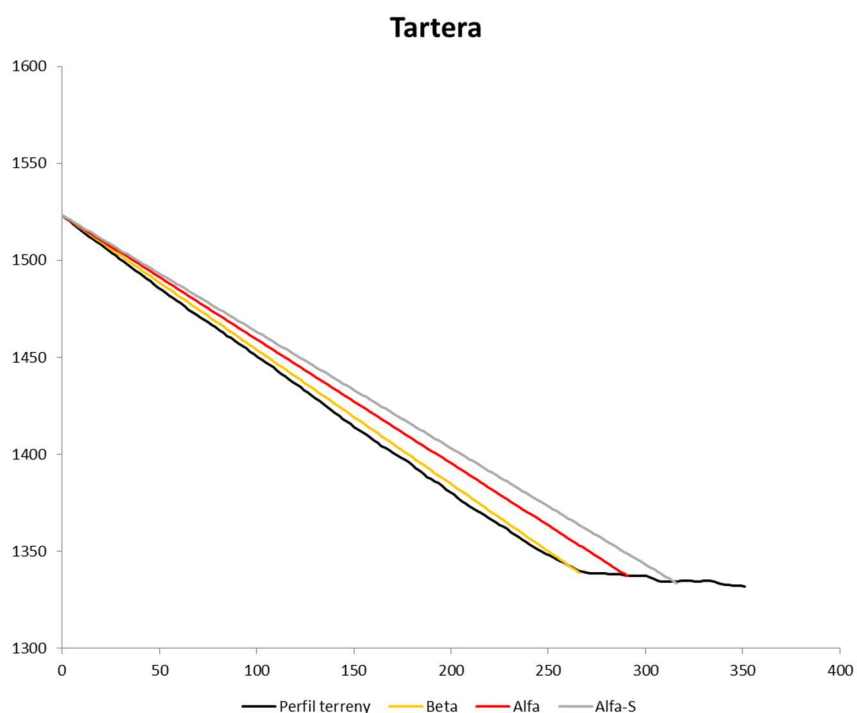


Figura 57. Perfil de la zona d'allaus de la tartera i angles d'abast calculats.

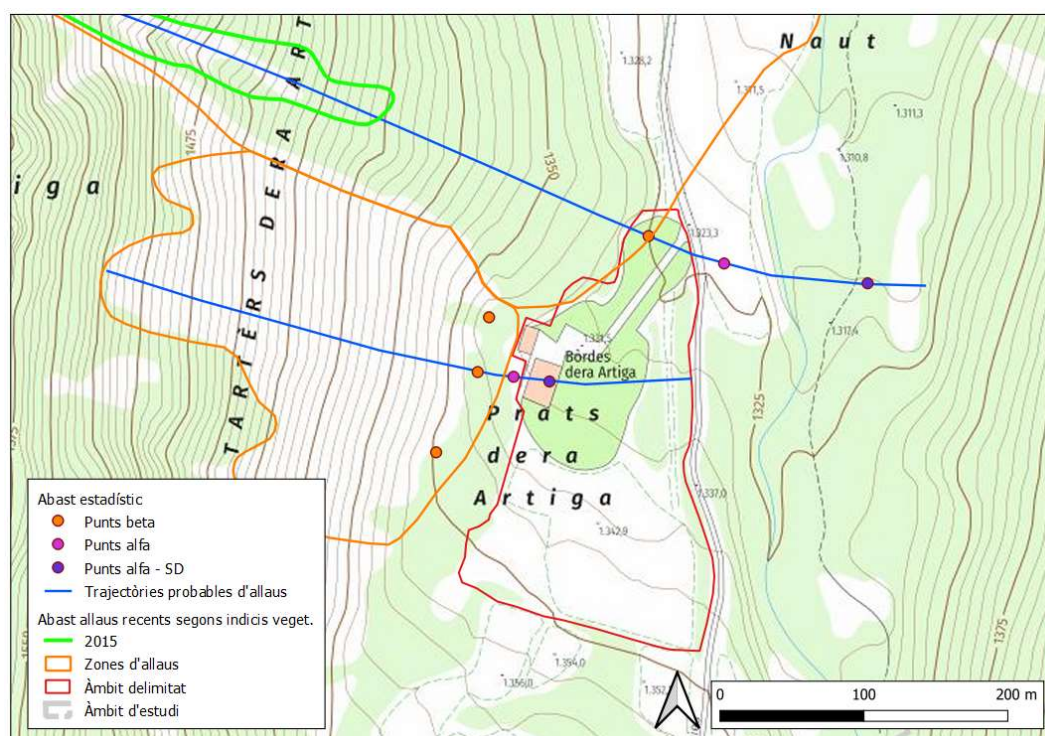


Figura 58. Abast extrem de les allaus (punts α) obtinguts a partir de l'aplicació del model estadístic.

Aplicant la matriu de perillositat, per a la zona d'allaus VAL289 (barranc de l'Artiga), on s'estima que l'allau pot arribar amb magnitud 3 a la base, se li assignaria una perillositat mitjana (Figura 59).

Perillositat		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Freqüència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

Figura 59. Aplicació de la matriu de perillositat al perill d'allaus per a la zona d'allaus VAL289.

Pel que fa a la zona d'allaus de la tartera, on s'espera una allau màxima de magnitud M2, al ser de baixa freqüència, la perillositat seria baixa.

Perillositat		Magnitud				
		M1	M2	M3	M4	M5
Freqüència	Alta	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta	Alta
	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana	Alta	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta

Figura 60. Aplicació de la matriu de perillositat al perill d'allaus per a la zona d'allaus de la tartera.

Per tant, a partir de l'avaluació de la susceptibilitat i dels indicis observats, **s'estima una perillositat mitjana per allaus al sector D**, i una **perillositat baixa al sector A** (Figura 61).

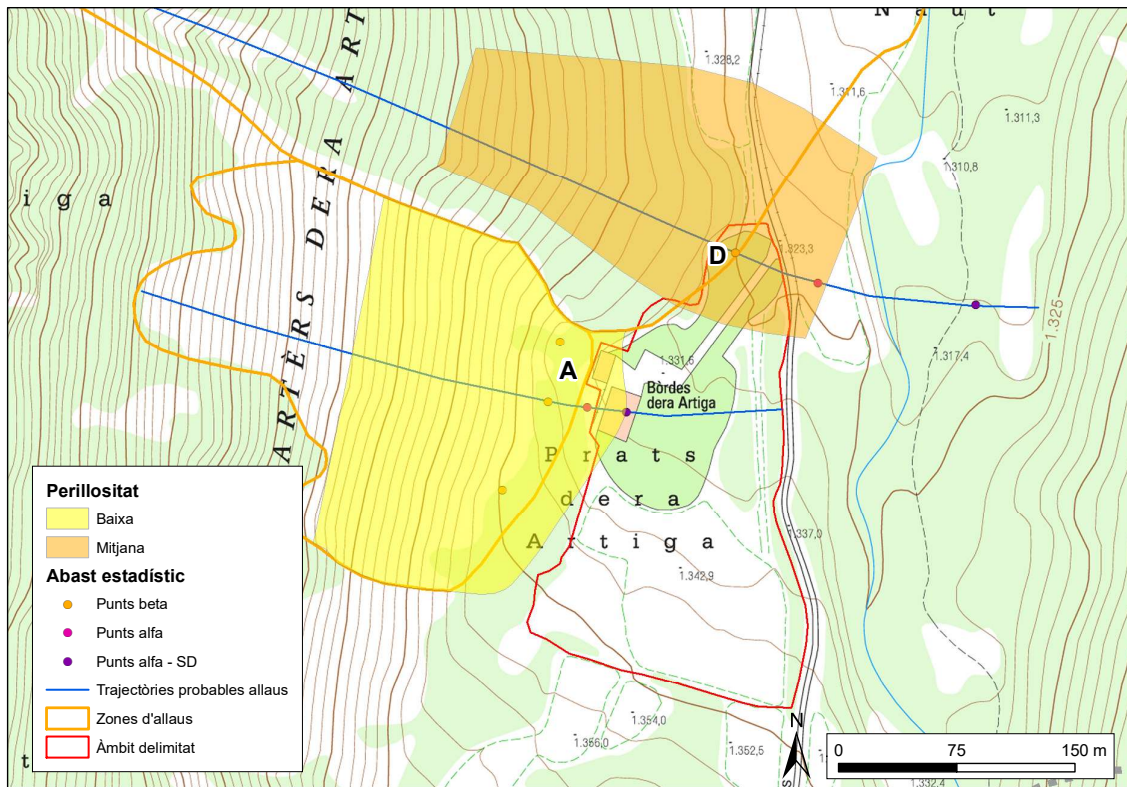


Figura 61. Perillositat per allaus.

2.6 Enfonsaments

2.6.1 Susceptibilitat

L'àmbit delimitat es troba en dipòsits quaternaris detrítics (al·luvials col·luvials). A priori, aquests materials no són susceptibles de generar cavitats o enfonsaments.

2.6.2 Indicis

Per a la identificació d'indicis d'enfonsament, s'ha revisat el mapa geològic 1:50.000, el portal Espeleoindex (www.espeleoindex.com), l'MDT 2x2 processat en mapa d'ombres i les ortoimatges digitals disponibles al portal Vissir (www.icc.cat/vissir). No s'ha trobat cap cavitat registrada.

Sobre el terreny no s'ha identificat indicis d'esfondraments ni s'ha obtingut informació testimonial al respecte, el qual s'ajusta a la baixa susceptibilitat dels materials al fenomen.

A la proximitat (1.600 m en direcció sud-oest), hi ha la surgència de Lastoar, però es troba en materials calcaris, càrstics, que no es troben en l'àmbit d'estudi.

2.6.3 Perillositat

Tenint en compte que no hi ha susceptibilitat ni indicis observats, **no s'estima perillositat per esfondraments** a la zona àmbit del present EIRG.

2.7 Erosió relacionada amb dinàmica fluvial (soscavació)

2.7.1 Susceptibilitat i indicis

Per la proximitat de l'àmbit delimitat al curs fluvial del riu de Valarties, s'ha considerat oportú analitzar els processos fluvials (soscavació) associats a crescudes. La dinàmica dels cursos fluvials de muntanya es caracteritza per un traçat evolutiu, condicionat pels episodis de magnitud major. Per tant, tots els dipòsits al·luvials (terrasses baixes) i col·luvials adjacents al llit del riu, es poden considerar susceptibles de ser erosionats en episodis majors. Tal com s'esmenta a la GEEIRG 2022, la valoració de la perillositat com a tal pot quedar limitada per aspectes metodològics. En qualsevol cas, s'identifica amb claredat el fenomen.

Per determinar les zones afectades per soscavació s'ha pres de referència l'episodi de riuada del 2013, essent aquest el més recent i un dels més importants del segle XX i XXI, i del qual es disposa de la sèrie d'ortofotomatges realitzades posteriorment a l'episodi. Per identificar i cartografiar les zones susceptibles, s'han revisat les ortofotomatges anteriors (2012) i posteriors (2013).

A la Figura 62 s'identifiquen les zones on, durant l'aiguat del 2013, es van produir soscavacions importants. Durant aquest episodi, a les àrees B i C es va produir una intensa erosió del marge del riu, assolint un retrocés màxim de fins a 14 m (àrea B).

Aquí els cabals són relativament baixos comparats amb els cabals de la Garona, a la vall principal. Per tant, la capacitat erosiva no és tan elevada. Les cicatrius que s'observen corresponen a un retrocés màxim de 14 m en la direcció de l'àmbit delimitat. Donat que la magnitud de l'episodi de 2013 se li estima uns 50 anys de període de retorn, es considera que la probabilitat de que en un nou episodi la soccavació arribi fins a l'àmbit delimitat, que es troba a una distància de 30 m, és molt baixa.

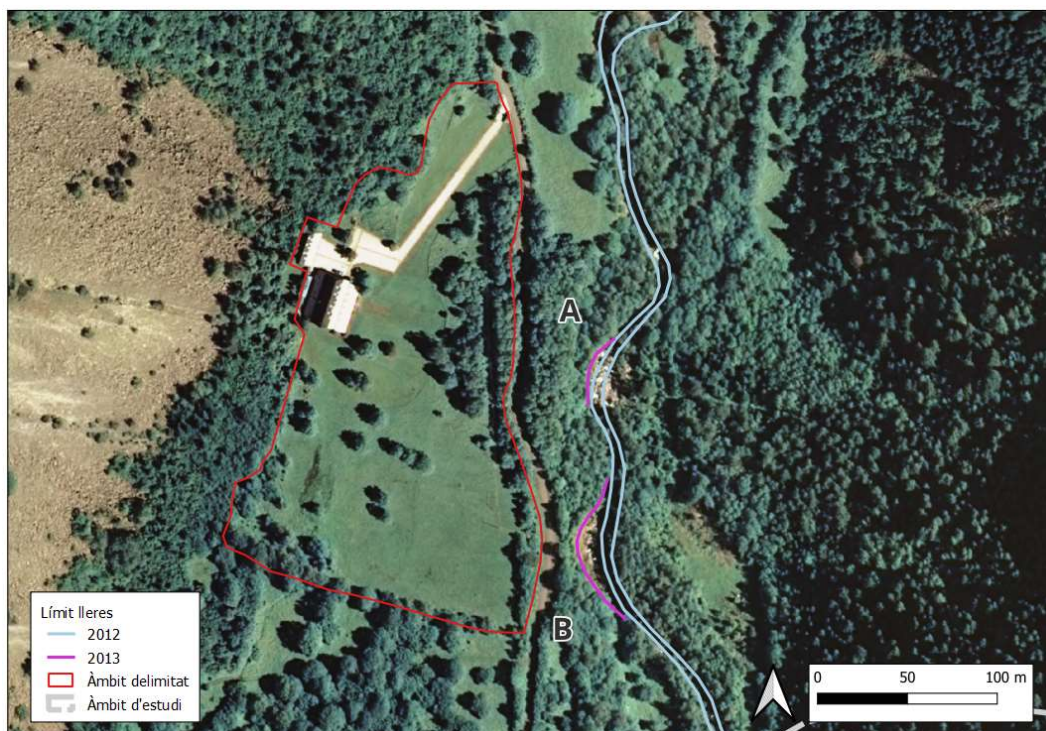


Figura 62. Soccavació.

3 Conclusions i recomanacions

Després de la inspecció i anàlisi dels àmbits delimitat i d'estudi i, amb la informació obtinguda en el present EIRG, es conclou:

S'ha estimat una **perillositat mitjana per despreniment a les àrees A, B i C**. S'ha observat desprendiments antics amb abast més enllà dels edificis, i recents a la proximitat d'aquests. Es recomana la realització d'un estudi de detall per delimitar amb precisió la perillositat i definir les millors estratègies de protecció als sectors A i B. Al sector C, seria recomanable fer-lo en cas de plantejar-s'hi construccions permanents. En aquesta zona es recomana no realitzar-hi activitats que comportin concentració de persones.

S'estima una perillositat baixa per fluxos torrencials a l'àrea D. Es recomana disposar d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Per evitar que el fenomen s'incrementi, és important que es mantinguin els boscos als vessants per a evitar l'erosió.

No s'estima perillositat per lliscaments en l'àmbit delimitat donat que es troba fora de zona susceptible.

S'estima una perillositat mitjana per allaus al sector D, i una **perillositat baixa al sector A**. Tot i que no hi ha constància ni indicis d'arribada d'allaus al sector D (barranc de la coma de l'Artiga), hi ha indicis clars de que les allaus han arribat fins a la cota 1.400 m s.n.m. Si la zona de perillositat mitjana (D) s'usa com a accés, es recomana gestionar el risc a partir d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Per altres usos serà necessària la realització d'un estudi de detall per avaluar la perillositat i proposar les mesures de protecció en cas necessari. A la zona A, es recomana gestionar el risc a partir d'un pla d'actuació en cas d'emergència.

Tenint en compte que no hi ha susceptibilitat ni indicis observats, **no s'estima perillositat per esfondraments** a la zona àmbit del present EIRG.

Barcelona, desembre de 2023

Pere Oller Figueras

Geòleg col·legiat nº 7444

GeoNeu Risk

ANNEXOS:

Annex 1: QUADRE RESUM

Annex 2: FITXES

Annex 3: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Annex 4: PLÀNOLS

Annex 5: INFORMACIÓ DE BASES DE DADES

ANNEX 1: QUADRE RESUM

Estudi d'Identificació de Riscos Geològics en l'àrea delimitada de l'àmbit de l'Artiga

Àmbit	Despreniments	Fluxos torrencials	Lliscaments	Allaus de neu	Enfonsaments
L'Artiga	<p>Amb indicis.</p> <p>Perillositat mitjana a les àrees A, B i C.</p> <p>Es recomana la realització d'un estudi de detall als sectors A i B per a delimitar amb precisió la perillositat i definir les mesures de protecció en cas que siguin necessàries. A l'àrea C, seria recomanable fer un estudi de detall en cas que s'hi plantegessin construccions permanents.</p>	<p>Amb indicis.</p> <p>Perillositat baixa a l'àrea D.</p> <p>Es recomana disposar d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Es recomana no desforestar les conques.</p>	<p>Sense indicis.</p> <p>Sense perillositat.</p> <p>Sense recomanacions específiques.</p>	<p>Amb indicis.</p> <p>Perillositat mitjana al sector D i baixa a l'àrea A.</p> <p>Al l'àrea D es recomana no emplaçar-hi construccions permanents ni activitats que suposin concentració de persones. Es recomana disposar d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Es recomana no desforestar les conques.</p>	<p>Sense indicis.</p> <p>Sense perillositat.</p> <p>Sense recomanacions específiques.</p>

ANNEX 2: FITXES

Àmbit: L'Artiga

Àrea A	
Fenomen	Despreniments
Indicis	Esdeveniments recents propers als edificis
Perillositat	Mitjana
Propostes	Es recomana la realització d'un estudi de detall per a delimitar amb precisió la perillositat i definir les mesures de protecció en cas que siguin necessàries.

Àmbit: L'Artiga

Àrea A	
Fenomen	Fluxos torrencials
Indicis	Flux M1 recent al barranc de la Coma de l'Artiga, i M2 antic a la tartera
Perillositat	Baixa
Propostes	Es recomana disposar d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Es recomana no desforestar les conques.

Àmbit: L'Artiga

Àrea A	
Fenomen	Allaus
Indicis	No se n'ha trobat
Perillositat	Baixa
Propostes	Es recomana disposar d'un pla d'actuació en cas d'emergència.

Àmbit: L'Artiga

Àrea B	
Fenomen	Despreniments
Indicis	Esdeveniments recents propers al prats
Perillositat	Mitjana
Propostes	Es recomana la realització d'un estudi de detall per a delimitar amb precisió la perillositat i definir les mesures de protecció en cas que siguin necessàries.

Àmbit: L'Artiga

Àrea C	
Fenomen	Despreniments
Indicis	Gran esllavissada – despreniment del vessant oposat de la vall
Perillositat	Mitjana
Propostes	Es recomana no realitzar activitats que comportin concentració de persones en aquesta zona. En cas de plantejar-s'hi construccions permanents, es recomana la realització d'un estudi de detall per delimitar amb precisió la perillositat i definir les millors estratègies de protecció.

Àmbit: L'Artiga

Àrea D	
Fenomen	Fluxos torrencials
Indicis	Flux recent (2013) de magnitud M1.
Perillositat	Baixa
Propostes	Es recomana disposar d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Per evitar que el fenomen s'incrementi, és important que es mantinguin els boscos als vessants.

Àmbit: L'Artiga

Àrea D	
Fenomen	Allaus
Indicis	indicis clars de que les allaus han arribat fins a la cota 1.400 m s.n.m. recentment.
Perillositat	Mitjana
Propostes	Si la zona de perillositat mitjana s'usa com a accés, es recomana gestionar el risc a partir d'un pla d'actuació en cas d'emergència. Per altres usos serà necessària la realització d'un estudi de detall per avaluar la perillositat i proposar les mesures de protecció en cas necessari.

Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) en l'àmbit del Projecte d'Actuació Específica (PAE) de reforma i rehabilitació d'edificacions existents per a implantació d'ús hotel·ler a Valarties, municipi de Naut Aran (Val d'Aran). ANNEX 3.



GNR-230902

ANNEX 3: FOTOGRAFIES



Foto 1. Edifici principal. A la part posterior s'observa les tarteres i els escarpament superiors rocosos font dels despreniments. A l'esquerra de l'edifici s'observa un bloc aïllat i una acumulació de blocs.



Foto 2. Escarpaments de sortida dels despreniments. S'observen cicatrius relativament recents.

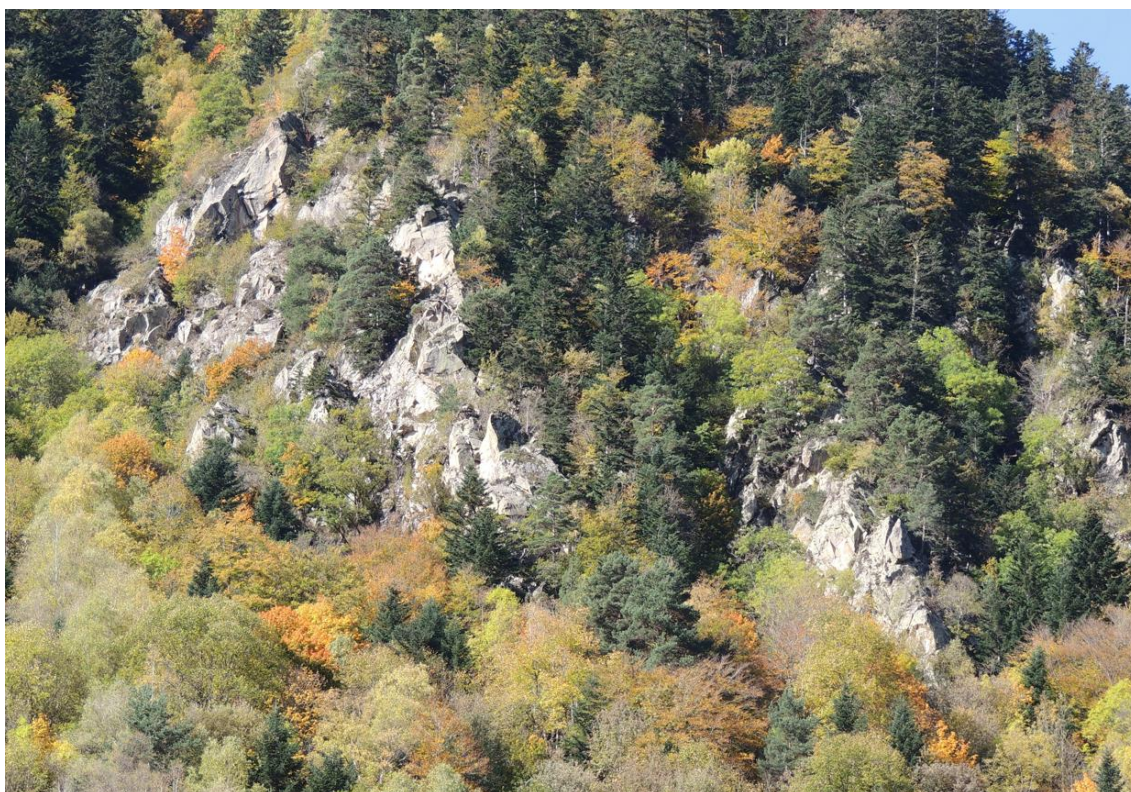


Foto 3. Detall dels escarpaments de sortida dels desprendiments. S'observen cicatrius relativament recents.



Foto 4. Blocs antics a la part distal del dipòsit de tartera, adjacents a la part posterior dels edificis.



Foto 5. Blocs antics a la part distal del dipòsit de tartera, adjacents a la part posterior dels edificis.

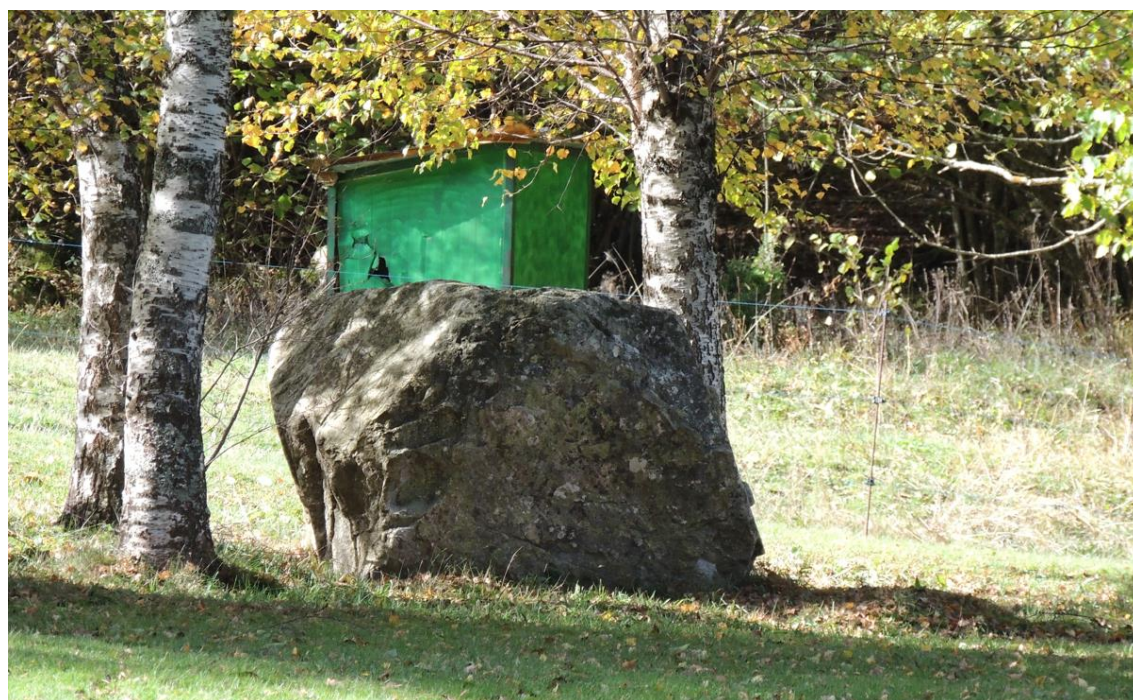


Foto 6. Bloc antic al prat de l'àmbit delimitat.



Foto 7. Bloc antic al prat de l'àmbit delimitat.



Foto 8. Blocs antics sobre els que s'ha construït l'edifici existent 2.



Foto 9. Acumulació de blocs amb indicis d'haver caigut recentment. Corresponen a l'esdeveniment de 2016-2017, que crea l'obertura al bosc.



Foto 10. Bloc caigut recentment, partit en dos blocs, amb fragments decimètrics projectats vessant avall. Al fons s'observa la part de la tartera coberta pel bosc.



Foto 11. Bloc caigut recentment. Zona distal de la tartera.



Foto 12. Zonificació del bosc a la zona del desprendiment. La línia discontinua de limita l'àrea de regeneració amb posterioritat a l'esdeveniment. Les principals espècies forestals que s'hi van instal·lar és el pi roig (*Pinus sylvestris*) i bedoll (*Betula pendula*), enloc d'avet (*Abies alba*) com en el bosc previ i actualment adjacent, probablement per haver quedat al descobert un sòl més pobre i probablement més rocós.

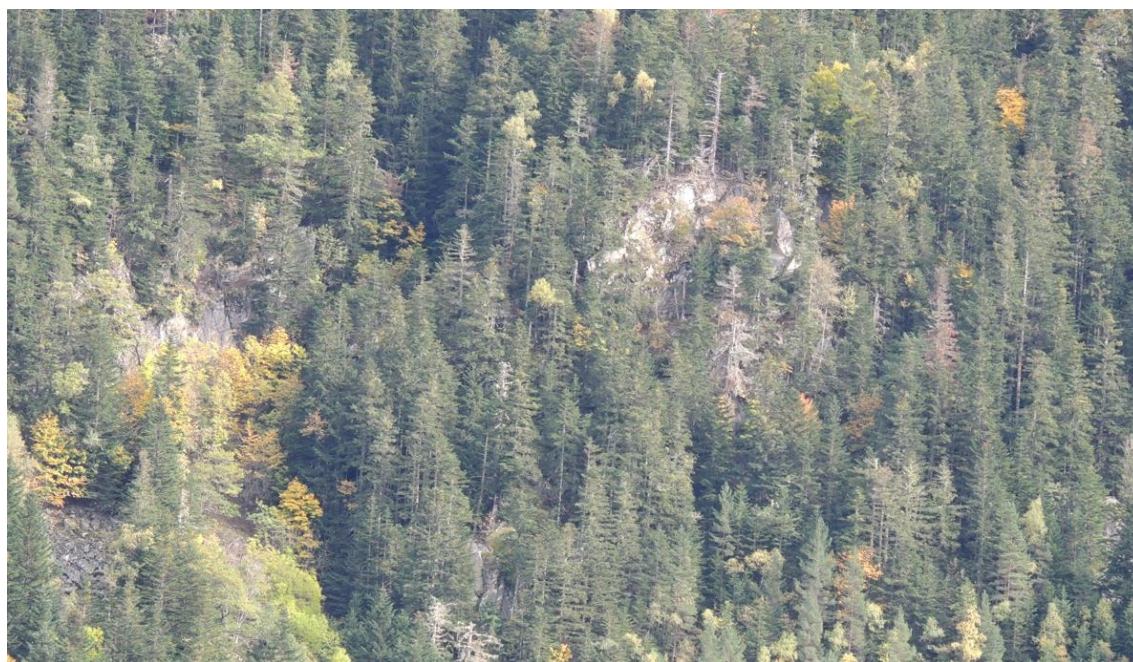


Foto 13. Zona de sortida del despreniment.



Foto 14. Blocs al costat de la vall de la carretera.



Foto 15. Blocs al costat de la vall de la carretera.



Foto 16. Gran bloc del despreniment al costat oest de la carretera de Valarties, ja dins de l'àmbit delimitat.



Foto 17. Flux al barranc de l'Artiga. Levées d'ordre decimètric.



Foto 18. Flux al barranc de l'Artiga. Dipòsit.



Foto 19. Tàlveg de l'esdeveniment del barranc de l'Artiga, a una cota de 1.450 m s.n.m.



Foto 20. Blocs acumulats a la part distal del con del barranc de la Coma de l'Artiga..



Foto 21. Barranc dels tarters de l'Artiga 1. Levées d'esdeveniment tipus flux.



Foto 22. Levee dret d'esdeveniment tipus flux.



Foto 23. Levee esquerra d'esdeveniment tipus flux.



Foto 24. Part frontal del dipòsit del corrent d'arrossegalls.



Foto 25. Part frontal del dipòsit del corrent d'arrossegalls.



Foto 26. Indicis dels danys causats per les allaus sobre el bosc observats sobre el terreny.

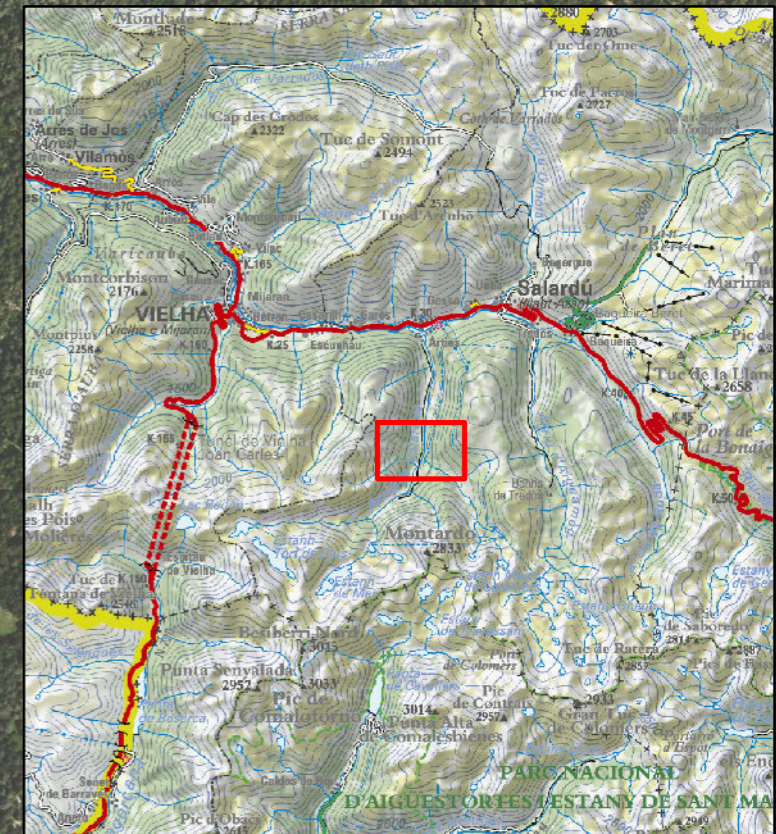
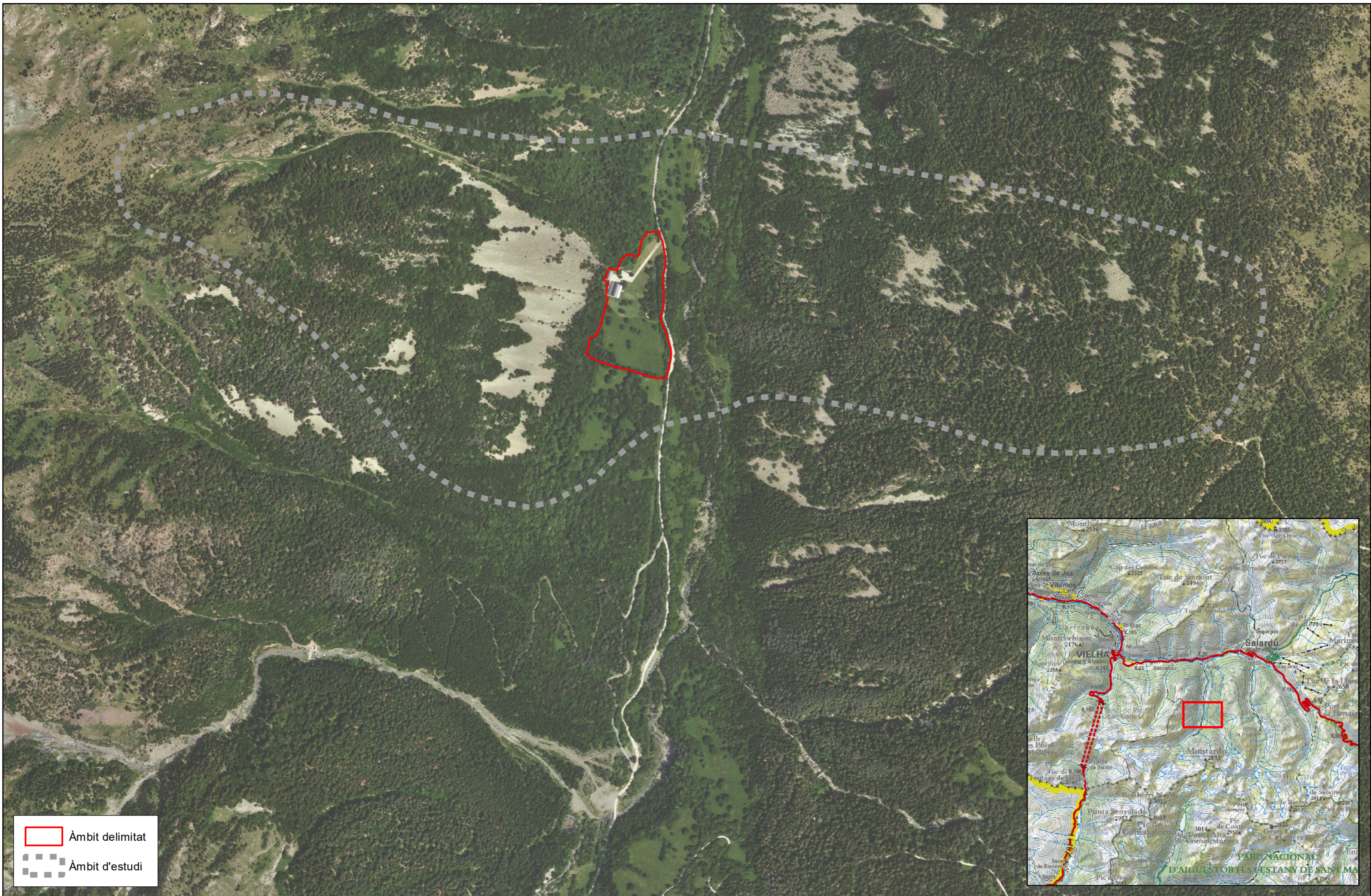




Foto 27. Indicis dels danys causats per les allaus sobre el bosc observats sobre el terreny.

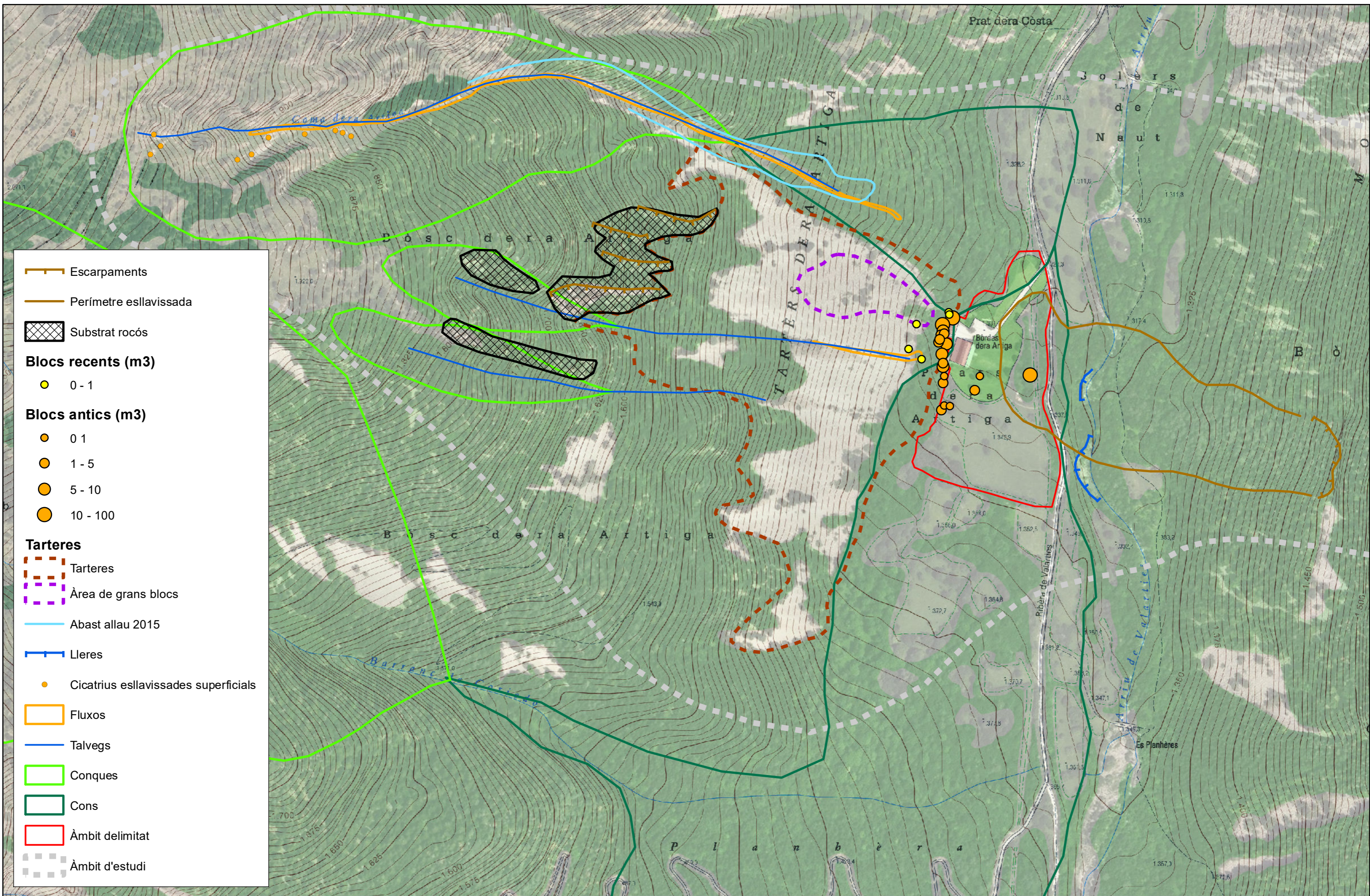





















Foto 28. Indicis dels danys causats per les allaus sobre el bosc observats sobre el terreny.

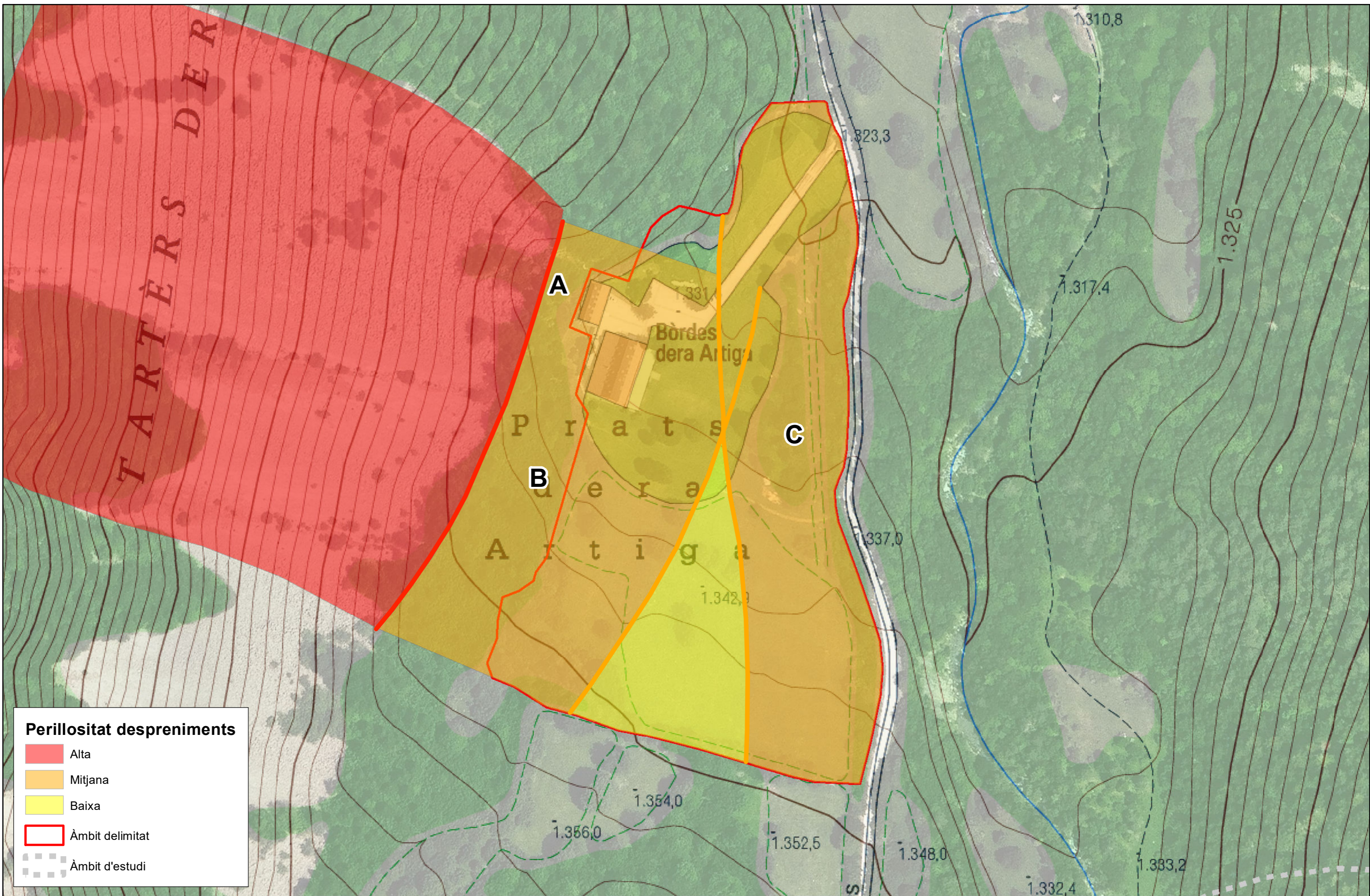
ANNEX 4: PLÀNOLS



 Àmbit delimitat
 Àmbit d'estudi

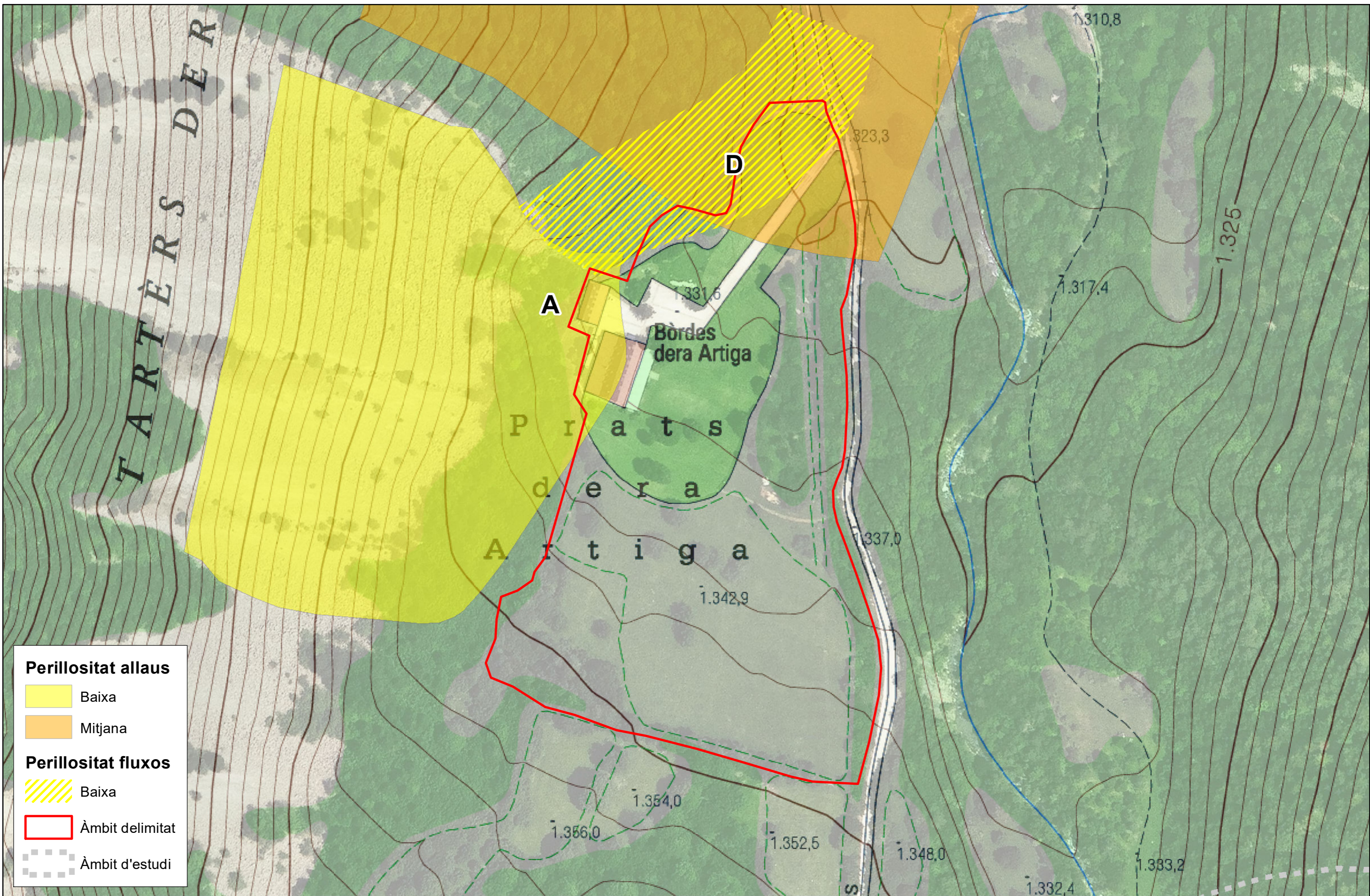


-  Escarpaments
-  Perímetre esllavissada
-  Substrat rocós
- Blocs recents (m3)**
-  0 - 1
- Blocs antics (m3)**
-  0 - 1
-  1 - 5
-  5 - 10
-  10 - 100
- Tarteres**
-  Tarteres
-  Àrea de grans blocs
-  Abast allau 2015
-  Lleres
-  Cicatrius esllavissades superficials
-  Fluxos
-  Talvegs
-  Conques
-  Cons
-  Àmbit delimitat
-  Àmbit d'estudi



Perillositat desprendiments

- Alta
- Mitjana
- Baixa
- Àmbit delimitat
- Àmbit d'estudi



Perillositat allaus

- Baixa
- Mitjana

Perillositat fluxos

- Baixa
- Àmbit delimitat
- Àmbit d'estudi

Data:
Desembre 2023



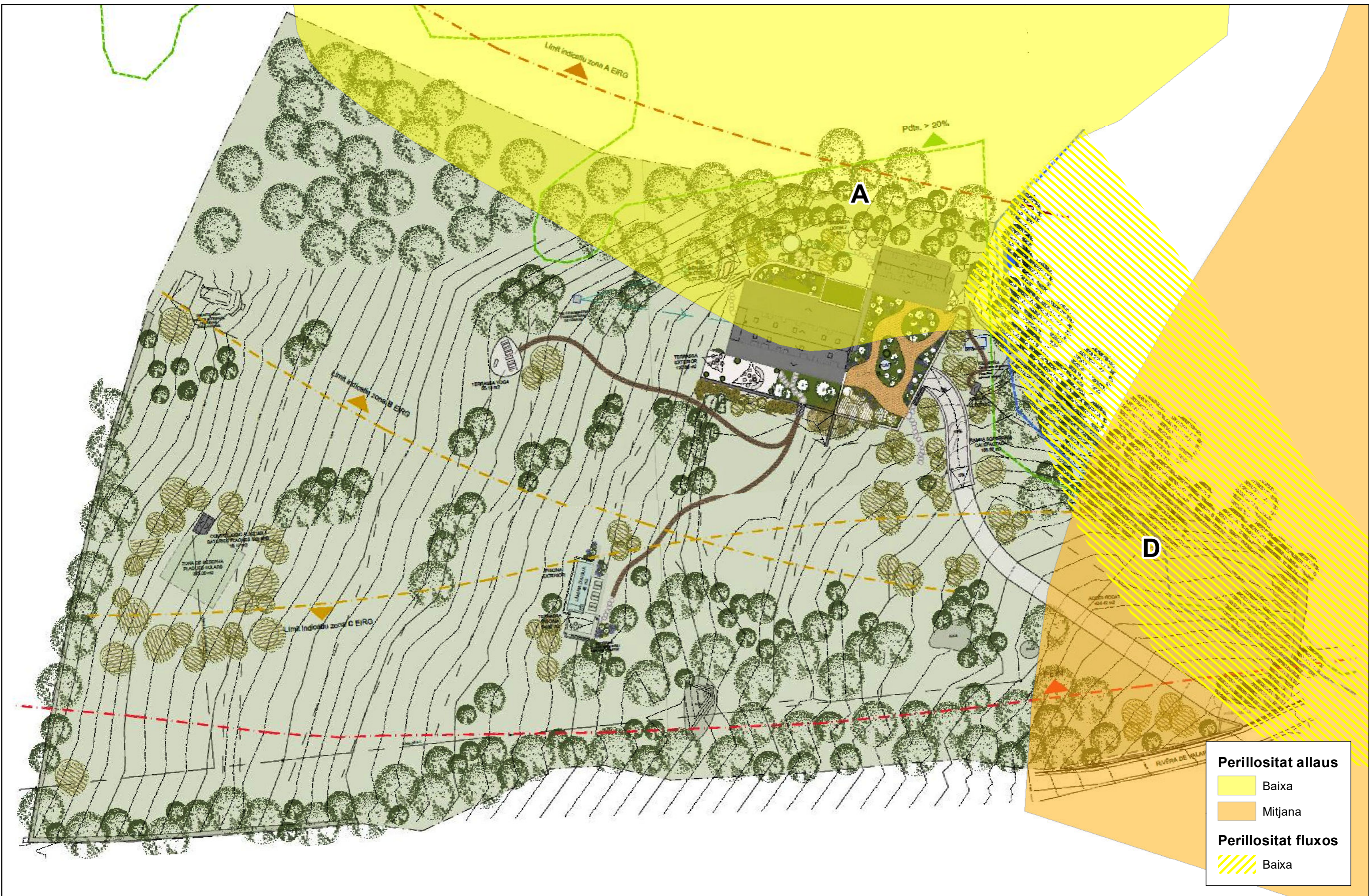
Escala: 1:1.500 (DINA3)

EIRG EN L'ÀMBIT DEL PROJECTE D'ACTUACIÓ ESPECÍFICA DE REFORMA I REHABILITACIÓ D'EDIFICACIONS EXISTENTS PERA IMPLANTACIÓ D'ÚS HOTELER A VALARTIES, MUNICIPI DE NAUT ARAN (VAL D'ARAN)

Perillositat allaus i fluxos torrencials







Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) en l'àmbit del Projecte d'Actuació Específica (PAE) de reforma i rehabilitació d'edificacions existents per a implantació d'ús hotel·ler a Valarties, municipi de Naut Aran (Val d'Aran). ANNEX 5.



GNR-230902

ANNEX 5: INFORMACIÓ DE BASES DE DADES

TAULA DE CONTINGUTS

1	Base de dades Lliscat	3
1.1	Corrent d'arrossegalls de 1975	3
1.2	Corrent d'arrossegalls de 1963	4
2	Base de dades de GeoNeu Risk	7
2.1	Flux de 18 de juny de 2013	7
2.2	Esllavissada de 5 de novembre de 2018	8
3	Base de dades de Espeleoindex	9
3.1	Surgència de Lastoar	9

1 Base de dades Lliscat

1.1 Corrent d'arrossegalls de 1975

LLISCAT
Eslavissades de Catalunya



Valarties

81

Nivell 1 | Nivell 2 | Nivell 3

Codi moviment:

Nom: Valarties

Tipus de moviment: Corrent d'arrossegalls

Full topogràfic 1:25.000:

Nucli urbà: Arties

Municipi: Naut Aran

Comarca: Val d'Aran

Unitat morfoestructural:

Situació: Vall del Riu de Valarties que conflueix amb el riu Garona a Arties

Data darrera activitat coneguda: 1975

Referència bibliogràfica bàsica: Corominas, J. (1986) "Els Riscos Geològics" a "Recursos geològics i sòl". Història Natural dels Països Catalans. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

[Torna](#)

Dimensions del moviment ([Veure llegenda](#))

- | | |
|--|------|
| 1. Amplada (m), w: | 1. - |
| Longitud dipòsit: (m), l: | 2. - |
| Longitud sortida-arribada (m), L: | 3. - |
| Volum massa mobilitzada (m ³): | 4. - |
| Cota sortida (m), Cs: | 5. - |
| Cota arribada (m), Ca: | 6. - |
| Desnivell (m), H: | 7. - |

Dades del material

- | | |
|-------------------------------|--|
| 2. Unitat estratigràfica: | 1. Holocè |
| Litologia trencada: | 2. Tíll |
| Tipus de material mobilitzat: | 3. Sòl granular mal gradat (no té fins, arrossegall) |
| Comentaris material: | 4. Dipòsit morènic |

Usos de sòl

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| 3. Capçalera: | 1. Informació no disponible |
| Trànsit: | 2. Barranc / torrent |
| Dipòsit: | 3. Zones urbanitzades |

Descripcions geomorfològiques

- | | |
|---------------------|----|
| 4. Capçalera: | 1. |
| Trànsit: | 2. |
| Dipòsit: | 3. |
| Sorgències d'aigua: | 4. |

Activitat actual, indicadors, període d'activitat, velocitat i desplaçament absolut

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 5. Estat actual: | 1. No disponible |
| Indicador activitat 1: | 2. No disponible (aquesta informació) |
| Indicador activitat 2: | 3. |
| Comentaris activitat i velocitat: | 4. |
| Període activitat: | 5. |
| Velocitat moviment: | 6. |
| Desplaçament absolut: | 7. |

Valarties
81

Nivell 1 | **Nivell 2** | Nivell 3

Dades del moviment | **Causas del moviment** | Cronologia del moviment | Danys causats | Actuacions sobre el moviment | Informació complementària

Desencadenant: Pluja: intensa curta durada (24-48 h)

Precipitació (mm): -

Durada precipitació (hores): -

Pluja antecedent:

Comentaris:

[Torna](#)

LLISCAT
Eslavissades de Catalunya



Valarties
81

Nivell 1 | **Nivell 2** | Nivell 3

Dades del moviment | Causas del moviment | Cronologia del moviment | **Danys causats** | Actuacions sobre el moviment | Informació complementària

Persones afectades:

Víctimes mortals: 0

Persones ferides:

Comentaris persones damnificades:

Estructures afectades:

Primera: Edifici particular. Danys: Altres

Segona:

Tercera:

Comentaris: Danys a edificis.

Nom riu obstruït:

Pèrdues econòmiques: 0.0000

[Torna](#)

1.2 Corrent d'arrossegalls de 1963

LLISCAT
Eslavissades de Catalunya



Valarties
80

Nivell 1 | **Nivell 2** | Nivell 3

Codi moviment:

Nom: Valarties

Tipus de moviment: Corrent d'arrossegalls

Full topogràfic 1:25.000:

Nucli urbà: Arties

Municipi: Naut Aran

Comarca: Val d'Aran

Unitat morfoestructural: Pirineu Axial

Situació: Vall del Riu de Valarties que conflueix amb el riu Garona a Arties

Data darrera activitat coneguda: 1963

Referència bibliogràfica bàsica: Corominas, J. (1986) "Els Riscos Geològics" a "Recursos geològics i sòl". Història Natural dels Països Catalans. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

[Torna](#)

Dimensions del moviment (Veure llegenda)

- | | |
|-----------------------------------|------|
| 1. Amplada (m), w: | 1. - |
| Longitud dipòsit (m), l: | 2. - |
| Longitud sortida-arribada (m), L: | 3. - |
| Volum massa mobilitzada (m³): | 4. - |
| Cota sortida (m), Cs: | 5. - |
| Cota arribada (m), Ca: | 6. - |
| Desnivell (m), H: | 7. - |

Dades del material

- | | |
|-------------------------------|--|
| 2. Unitat estratigràfica: | 1. Holocè |
| Litologia trencada: | 2. Till |
| Tipus de material mobilitzat: | 3. Sòl granular mal gradat (no té fins, arrossegall) |
| Comentaris material: | 4. Dipòsits morènics |

Usos de sòl

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| 3. Capçalera: | 1. Informació no disponible |
| Trànsit: | 2. Barranc / torrent |
| Dipòsit: | 3. Zones urbanitzades |

Descripcions geomorfològiques

- | | |
|---------------------|----|
| 4. Capçalera: | 1. |
| Trànsit: | 2. |
| Dipòsit: | 3. |
| Sorgències d'aigua: | 4. |

Activitat actual, indicadors, període d'activitat, velocitat i desplaçament absolut

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 5. Estat actual: | 1. No disponible |
| Indicador activitat 1: | 2. No disponible (aquesta informació) |
| Indicador activitat 2: | 3. |
| Comentaris activitat i velocitat: | 4. |
| Període activitat: | 5. |
| Velocitat moviment: | 6. |
| Desplaçament absolut: | 7. |

Valarties

80

Nivell 1 **Nivell 2** Nivell 3

	Dades del moviment	Causas del moviment	Cronologia del moviment	Danys causats	Actuacions sobre el moviment	Informació complementària
Tipus cronologia:	Documentada Precisa					
Modus moviment:						
Globalitat del moviment:	Desconegut					
Número reactivacions:	Desconegudes					
Data primer moviment:	1963					
Dates reactivacions conegudes (any):	Primera: - Segona: - Tercera: - Darrera: -					
Comentaris reactivacions:						
Tipus de datació:						

[← Torna](#)

LLISCAT
Eslavissades de Catalunya



Valarties

80

Nivell 1 **Nivell 2** Nivell 3

	Dades del moviment	Causas del moviment	Cronologia del moviment	Danys causats	Actuacions sobre el moviment	Informació complementària
Persones afectades:						
Víctimes mortals:	0					
Persones ferides:						
Comentaris persones damnificades:						
Estructures afectades:						
Primera:	Edifici particular. Danys: Altres					
Segona:						
Tercera:						
Comentaris:	Danys a edificis					
Nom riu obstruït:						
Pèrdues econòmiques:	0.0000					

[← Torna](#)

LLISCAT
Eslavissades de Catalunya



Valarties

00

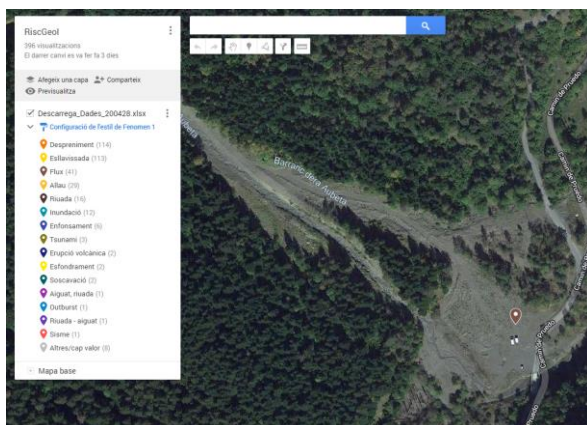
Nivell 1 | **Nivell 2** | Nivell 3

Dades del moviment	Causas del moviment	Cronologia del moviment	Danys causats	Actuacions sobre el moviment	Informació complementària
Referència bibliogràfica de la major part de les dades (o una segona referència):	Corominas, J. (1986) "Els Riscos Geològics" a "Recursos geològics i sòl". Història Natural dels Països Catalans. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.				
Data entrada de les dades:	24/5/2006				

[Torna](#)

2 Base de dades de GeoNeu Risk

2.1 Flux de 18 de juny de 2013

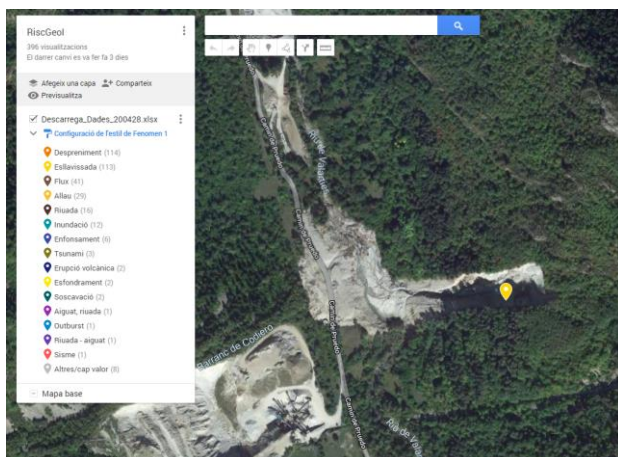


Data ocurrencia	18 Juny 2013
Data observació	
Fenomen 1	Flux
Fenomen 2	Corrent d'arrossegalls
Lloc	Barranc de l'Aubeta
Topònim	Valarties
Població	Arties, Naut Aran
Comarca	Val d'Aran
Afectació	Aparcament Pont de Resech, carretera
Danys	
Víctimes	No
Volum max (m3)	-
Classe volum (m3)	10K – 100K
Episodi	2013 Juny
Precisió localització	Alta



Figura 1. Esllavissada del 18 de juny de 2013 al barranc de l'Aubeta. Foto: ICGC.

2.2 Eslavissada de 5 de novembre de 2018



Data ocurrència	5 novembre 2018
Data observació	
Fenomen 1	Eslavissada
Fenomen 2	Flux
Lloc	Valarties
Topònim	Era Abelha
Població	Arties, Naut Aran
Comarca	Val d'Aran
Afectació	Carretera
Danys	Carretera
Víctimes	No
Volum max (m3)	-
Classe volum (m3)	10K – 100K
Episodi	-
Precisió localització	Alta



Figura 2. Eslavissada de 5 de novembre de 2018 a Valarties. Foto: Conselh Generau d'Aran.

3 Base de dades de Espeleindex

3.1 Surgència de Lastoar

Cavitat	
Nom	LASTOAR, SURGÈNCIA DE
Sinònims	
Descripció Breu	Font per on surten les aigües del Sistema de la Bargadèra (Vall d'Aran).
Tipus	Cova
Desnivell	4 (m.)
Recorregut	5 (m.)
Litologia	Calcàries
Comarca	Val d'Aran
Municipi	Naut Aran
Gran Unitat	Pirineu Axial
Unitat	Val d'Aran
Última Modificació	2012-11-17 12:42:56

Boques

Nom: LASTOAR, SURGÈNCIA DE
 Altitud: 1520 (m.s.n.m)
 Coordenades UTM (Datum: ETRS89 Fus: 31N)
 X: 325070
 Y: 4724624
 Coordenades GPS (Geogràfica ETRS89)
 Lon: 0.8658
 Lat: 42.6542

Descripció

Conduïte obert amb una desobstrucció i que origina un meandre inundat pel qual s'ha pogut baixar uns 4 metres de profunditat, fins que l'estretor fa inviabil el pas, malgrat que continua baixant. Sembla ser que aquesta surgència és la sortida de les aigües, totalment o parcial, que recorren el Sistema de la Bargadèra. No es disposa de topografia.

Situació

Aquesta surgència es troba al vessant esquerre de la part alta del riu de Valarties, per damunt del Plan de Nera.

Bibliografia

- Freixes, A.; Monterde, M.; Ramoneda, J. (1998).- "Spring water temperature as a characteristic feature of karst aquifer behaviour. Examples from the Central Pyrenees (NE Spain)" *Hydrogeologie* n° 1, pp. 31-40.
- Fotografies extretes de la Memòria de la Campanya Bargadèra 2008 GIEG - EDES. Inèdit.
- Comunicació personal de Josep Guarro (SIE del CEA).
- En el blog: Espeleobloc (post del 16-8-2008)
- En el web: freatic.com