

# Pla d'ordenació Urbanística Municipal de Viladrau

## Doc 7. ANNEX: ESTUDI PER A LA IDENTIFICACIÓ DE RISCOS GEOLÒGICS

“DOCUMENT PER A L'APROVACIÓ PROVISIONAL”

Abril de 2023





## ANNEX 1. ESTUDI D'IDENTIFICACIÓ DE RISCOS GEOLÒGICS





## Estudi per a la Identificació de Riscos Geològics a Viladrau (Osona)

Codi: AP-0051/18

Juliol 2018



# Índex

---

1	Introducció	2
1.1	Objectius i abast	3
1.2	Marc Territorial	5
1.3	Marc geològic	6
1.4	Sismicitat	10
2	Anàlisi de la perillositat	12
2.1	Anàlisi del terme municipal	12
2.2	Àmbit de Viladrau	14
2.3	Àmbit de les Guillerries	16
2.4	Àmbit de Masmiquel	19
2.5	Àmbit de les Corts	20
3	Conclusions i recomanacions	22

## ANNEXOS

**QUADRE RESUM**

**REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

**PLÀNOLS**





# 1 Introducció

A instàncies de la Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme (DGOTU) s'ha procedit a la realització de l'Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) a Viladrau (Osona). La delimitació de les zones estudiades s'ha fet d'acord amb els plànols (P.01 a P.04) de l'Avanç de Planejament de febrer de 2017 lliurats per l'Ajuntament.

L'àmbit del treball (figura 1) inclou les delimitacions de zones urbanes i urbanitzables i els veïnats de les Corts, les Índies i les Paitides que són no urbanitzables. S'inclouen aquests veïnats per que a les Corts una alternativa considera fins a 8 allotjaments rurals i els altres dos per que són propers al nucli. La delimitació de les àrees de planejament és un sumatori de la vigent i la de les alternatives de l'avanç de planejament de febrer de 2017, facilitat per l'Ajuntament.

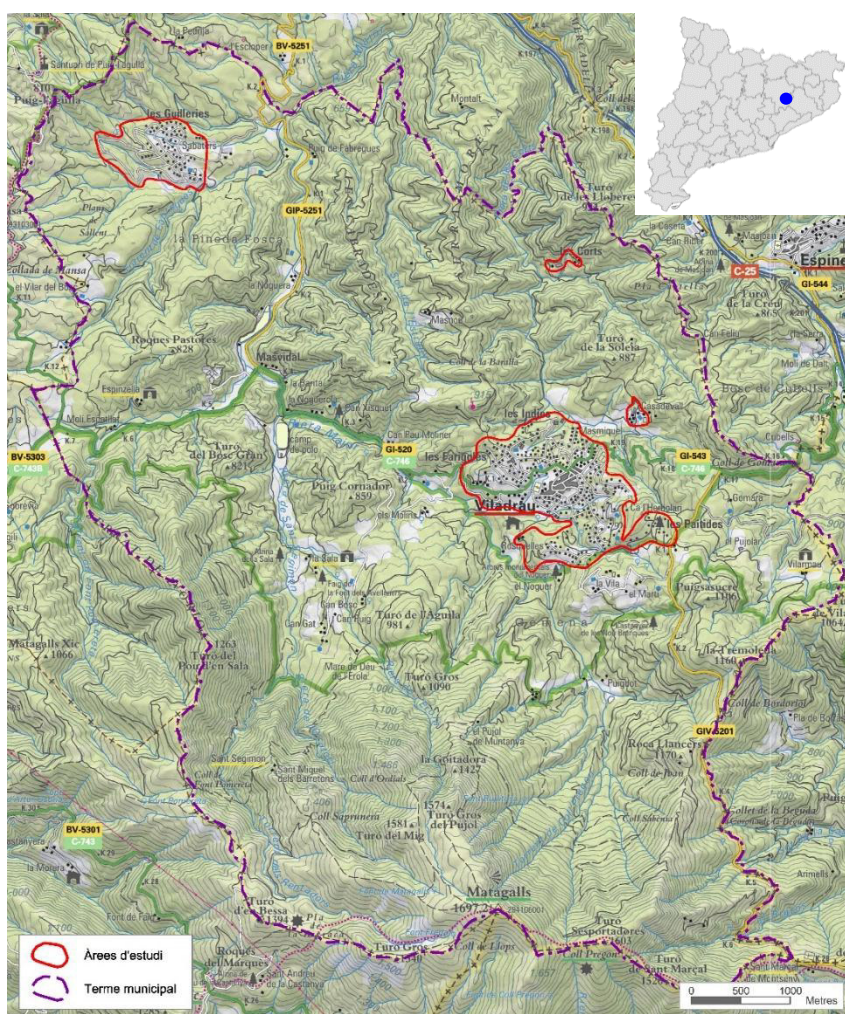


Figura 1. Localització de les àrees d'estudi dintre del terme municipal.

## 1.1 Objectius i abast

L'aptitud del territori per a la urbanització ve condicionada, en alguns casos, per l'acció de processos geodinàmics actius, tals com l'estabilitat dels vessants, avingudes de rius, erosions i torrentades. Segons la legislació vigent el risc geològic és un dels factors que cal tenir en compte per a la planificació i la regulació urbanística. El planejament urbanístic ha de permetre assolir un nivell adequat de protecció dels riscos naturals, preservant de la urbanització i l'edificació aquelles zones que en presentin, llevat que es prevegin mesures addicionals en relació a la seva prevenció o protecció. Per abordar aquesta qüestió en les zones incloses en les àrees d'ordenació del terme municipal s'ha realitzat el present Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG).

El document se centra en l'estudi de la perillositat geològica d'origen natural relacionada amb els següents riscos:

- Moviments de vessant
- Esfondraments (subsidiències, col·lapses)
- Fluxos torrencials
- Riscos geològics derivats de l'acció humana

L'EIRG es realitza en base a la recerca d'indicis de processos geològics actius que siguin susceptibles de generar situacions de risc que convingui evitar, prevenir o mitigar. L'estudi no valora les qualificacions urbanístiques que s'assignaran a cada zona i les tracta totes igual, ja sigui sòl urbà, d'ocupació continuada de persones o sense qualificar. Un estudi més detallat podria valorar la relació entre perillositat geològica i vulnerabilitat en relació als usos. Aquesta tasca no és objecte del present treball.

L'anàlisi del risc geològic es basa en una estimació preliminar de la perillositat natural, definida com a la probabilitat de què succeeixi un fenomen natural potencialment destructiu. Queda fora de l'abast d'aquest estudi l'avaluació del risc, definit com el producte de la perillositat geològica per la vulnerabilitat de les diferents estructures existents i d'aquelles que es pot preveure implantar en el futur. No es considera la perillositat que es pugui generar per accions antròpiques futures (mineria, sobreexplotació d'aqüífers, abocaments, talussos, terraplens, ni altres obres d'origen antròpic).

L'estimació de la perillositat s'ha realitzat en funció de la intensitat i del grau d'activitat que podrien assolir els possibles fenòmens geomorfològics identificats. A partir d'aquests paràmetres, es poden determinar els següents graus de perillositat:

- **Perillositat Molt Baixa o Negligible:** zones en les quals no s'ha detectat una exposició a fenòmens actius (sense perillositat definida); o amb fenòmens de baixa intensitat i baixa activitat.
- **Perillositat Baixa:** zones exposades a fenòmens de baixa intensitat i d'activitat mitjana / alta; o de mitjana intensitat i d'activitat baixa.
- **Perillositat Mitjana:** zones exposades a fenòmens de mitjana intensitat i d'activitat mitjana / alta; o d'alta intensitat i d'activitat baixa.
- **Perillositat Alta:** zones exposades a fenòmens d'alta intensitat i d'activitat mitjana / alta.

A partir de l'avaluació de la perillositat geològica del territori es distingeixen tres situacions tipus:

- **Àrees en les quals no cal la realització d'estudis addicionals de perillositat geològica.** Corresponen a àrees amb perillositat de molt baixa a baixa.
- **Àrees en les quals no cal la realització d'estudis addicionals de perillositat geològica però que cal seguir alguna recomanació,** per protegir bens i immobles o el correcte funcionament de les estructures existents o planejades. Corresponen a àrees qualificades amb perillositat baixa, i en ocasions mitjana.
- **Àrees en les quals es recomana la realització d'estudis de perillositat addicionals.** Normalment, corresponen a àrees que contenen àmbits amb perillositat de mitjana a alta. En aquestes àrees, com a criteri general, abans d'emprendre qualsevol actuació urbanística, es recomana efectuar estudis detallats, previs a la definició dels usos del sòl que hi poden ser compatibles, que avaluïn detalladament determinats aspectes de la perillositat geològica i els seus possibles efectes sobre l'actuació projectada.

## 1.2 Marc Territorial

El terme municipal de Viladrau té una extensió de 50,72 km<sup>2</sup> i està situat a l'extrem sud-est de la comarca d'Osona. La meitat sud del terme forma part del vessant nord del Montseny i inclou el Matagalls (1697 metres). La meitat nord correspon a la zona de transició entre el Montseny i les Guilleries. Tot el terme presenta una morfologia molt muntanyosa amb una constant alternança de valls molt marcades i serres de vessants abruptes. Hidrològicament, un petit sector de l'extrem sud-est forma part de la conca de la riera d'Arbúcies i del Tordera, mentre que tota la resta pertany a la conca del Ter, cap on desaigüen les rieres Major, d'Espinelves, de les Corts, de Sant Segimon i el torrent de Fàbregues.

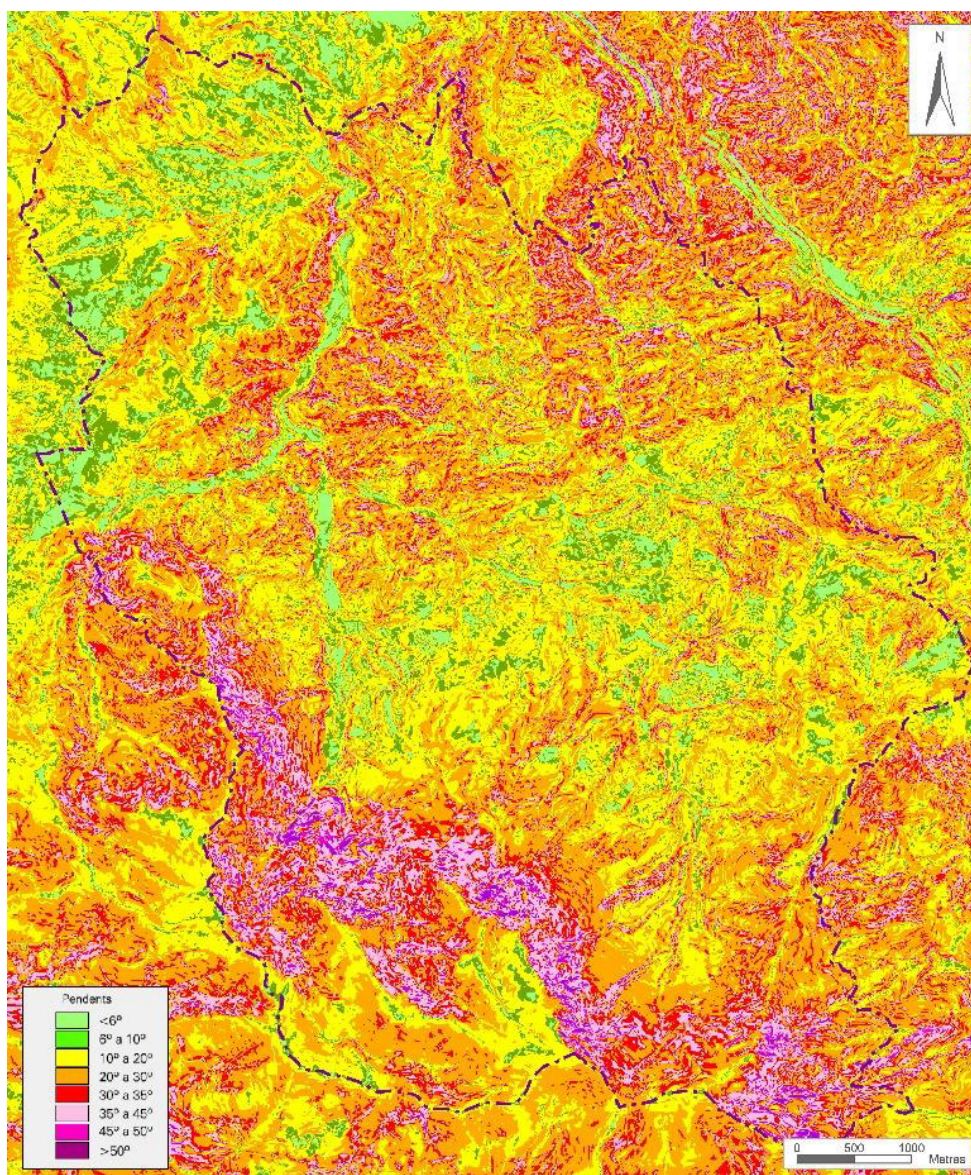


Figura 2 Mapa de pendents dels terme municipal de Viladrau.

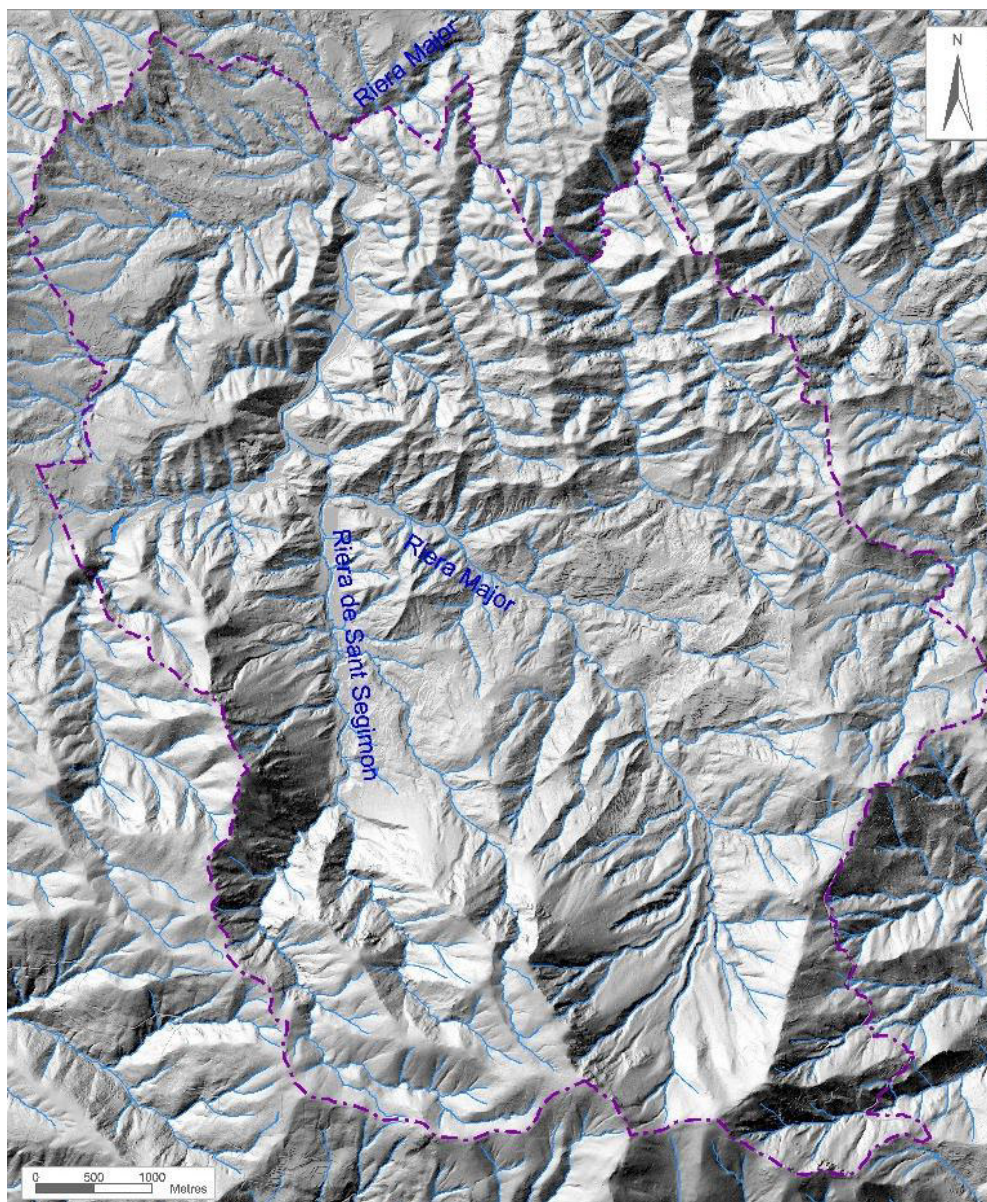


Figura 4 Model MDT del relleu juntament amb la xarxa de drenatge principal del terme municipal de Viladrau.

### 1.3 Marc geològic

La major part del terme municipal de Viladrau està situat a les zones altes modelades en granits i roques metasedimentàries paleozoiques de la serralada Prelitoral Catalana entre la plana de Vic a l'oest i la depressió de la Selva a l'est. Una part del nord-oest del terme correspon a l'extrem oriental de la depressió Central Catalana.

Segons el Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000 de l'ICGC, al terme municipal són presents les següents unitats geològiques (figura 2):

## Cenozoic

### Quaternari

- Qr** Graves, sorres, llims i localment blocs. Són els dipòsits de les lleres actuals de les rieres i dels torrents. Inclou els possibles dipòsits de vessant no cartografiats als quals passen lateralment. Edat: Pleistocè-Holocè.
- Qec** Sorres amb clastes dispersos i argiles fosques amb matèria orgànica. S'interpreten com a sediments d'origen mixt eluvial- col·luvial. Edat: Holocè.

### Paleogen

- Pecgr** Conglomerats i gresos vermells amb alguna passada lutítica. Es disposen en nivells de fins a 2 metres de gruix amb la base erosiva i estratificació encreuada de baix angle. Inclouen alguns caliches poc desenvolupats. Corresponen a un ambient sedimentari de zones proximals de ventalls al·luvials. Formació Romegats. Edat: Lutecià inferior.
- PEgc** Gresos i conglomerats vermells de clastes heteromètrics. Formen una alternança de nivells de gruix mètric i morfologia tabular o lenticular. Corresponen a un ambient sedimentari de zones mitjanes de ventalls al·luvials. Edat: Cuisià – Lutecià.
- PPea** Argiles, gresos i conglomerats. Les argiles són vermelles, inclouen abundants nivells sorrencs i tenen un comportament moderadament plàstic. Els gresos són de gra groller, estan mal classificats, inclouen abundant graveta dispersa i estan moderadament cimentats. Els conglomerats són heteromètrics i tenen matriu sorrenca o llimosa vermella. Puntualment, també inclou alguns nivellets de calcàries. Formació Mediona. Edat: Paleocè – Eocè inferior.

### Paleozoic

- ÇOrp** Pissarres i pissarres sorrenques amb intercalacions de quarsites i roques carbonatades. Correspon al tram superior de la sèrie metasedimentària de les Guilleries. Edat: Cambroordovicià.
- mc\_ÇOrp** Cornubianites, pissarres i fil·lites pigallades amb porfiroblasts de mida mil·limètrica de biotita, andalusita i cordierita. Són roques cambroordovicianes afectades per metamorfisme de contacte d'edat Carbonífer – Permià.

### Roques plutòniques i filonianes

- Ggd** Granodiorites. Tenen textura granular més o menys heterogranular, hipidiomòrfica a al·lotriomòrfica de gra mitjà. Els minerals essencials són: plagiòclasi, quars, biotita i ortosa. La plagiòclasi és el mineral dominant i es presenta en grans hipidiomorfs, maclats, zonats i, sovint, alterats a sericita o saussurita. El quars apareix en cristalls al·lotriomorfs, en alguns casos molt desenvolupats donant a la roca un aire porfíric. El feldspat potàssic forma grans al·lotriomorfs amb pertites. Les biotites presenten inclusions d'apatita o zircó,

sovint estan alterades a clorita i algunes vegades a epidota. Edat: Carbonífer-Permià

- Fap** Filons d'aplites, pegmatites, leucogranits porfírics i pòrfirs leucogranítics. Les aplites presenten textura holocristal·lina, homogranular al·lotriomòrfica aplítica. Els minerals fonamentals són: quars, feldspat potàssic i plagiòclasi. Les plagiòclasis són hipidiomorfes i maclades, el feldspat potàssic presenta ocasionalment pertites i el quars ocupa posicions intersticials entre els feldspats. Les pegmatites tenen textura al·lotriomòrfica heterogranular amb intercreixement gràfics entre el quars i l'ortosa. Els minerals essencials són: quars, ortosa i plagiòclasi. Els leucogranits mostren textura porfírica microcristal·lina o holocristal·lina. Els fenocristalls són idiomorfs i la seva composició és: plagiòclasi alterada a sericita o saussurita, quars i feldspat potàssic. La matriu té la mateixa composició però amb escassa presència de màfics. L'orientació preferent dels dics és SW-NE. Edat: Carbonífer-Permià.
- Fgfm** Filons de granòfirs, felsòfirs i microgranits. Es disposen en filons o formant subvolcans. Són molt compactes i formen relleus forts com a conseqüència de la seva resistència a l'erosió. Els granòfirs presenten textura holocristal·lina heterogranular porfírica o porfírica i granofírica. Els minerals essencials són quars, feldspat potàssic, plagiòclasi i ocasionalment moscovita. Els felsòfirs presenten textura al·lotriomòrfica equigranular, esferulítica o holocristal·lina heterogranular porfírica. Els minerals fonamentals són els feldspats i quars. Els microgranits presenten textura porfírica o holocristal·lina, heterogranular al·lotriomòrfica. Els minerals fonamentals són: quars i feldspats. S'observen creixements gràfics de quars i intercreixements entre el quars i els feldspats. Localment contenen grans cristalls de biotita. Edat: Carbonífer-Permià.
- Fgd** Filons de pòrfirs granodiorítics. Presenten textura holocristal·lina, heterogranular porfírica. Els minerals fonamentals són: quars, feldspat potàssic, plagiòclasi i biotita. Estan formats per fenocristalls de plagiòclasi i quars inclosos en una matriu quarsfeldspàtica. Edat: Carbonífer-Permià.
- Gpg** Pòrfirs àcids: principalment monzogranítics i quarsdiorítics i en menor abundància granítics, sienogranítics, granodiorítics i diorítics. Els pòrfirs monzogranítics presenten textura porfírica microcristal·lina o holocristal·lina. Els fenocristalls són de quars, plagiòclasi o biotita. Ocasionalment la plagiòclasi és més abundant que el quars. Els grans de quars presenten vores de reacció amb la matriu. Les plagiòclasis són en general hipidiomorfes, ocasionalment idiomorfes. Les biotites són generalment molt clorititzades. La matriu té la mateixa composició que els fenocristalls a més de moscovita, apatita, zircó i opacs com accessoris. Els pòrfirs quarsdiorítics presenten textura porfírica microcristal·lina o holocristal·lina. Els fenocristalls són de quars, la plagiòclasi està alterada a sericita i la biotita es presenta gairebé totalment clorititzada. Els grans de quars són idiomorfs o bé arrodonits, en general sempre ben desenvolupats i rosegats per la matriu. Els de plagiòclasi freqüentment es presenten zonats i maclats. La matriu té la mateixa composició que els fenocristalls però amb un major percentatge de quars. Edat: Carbonífer-Permià.

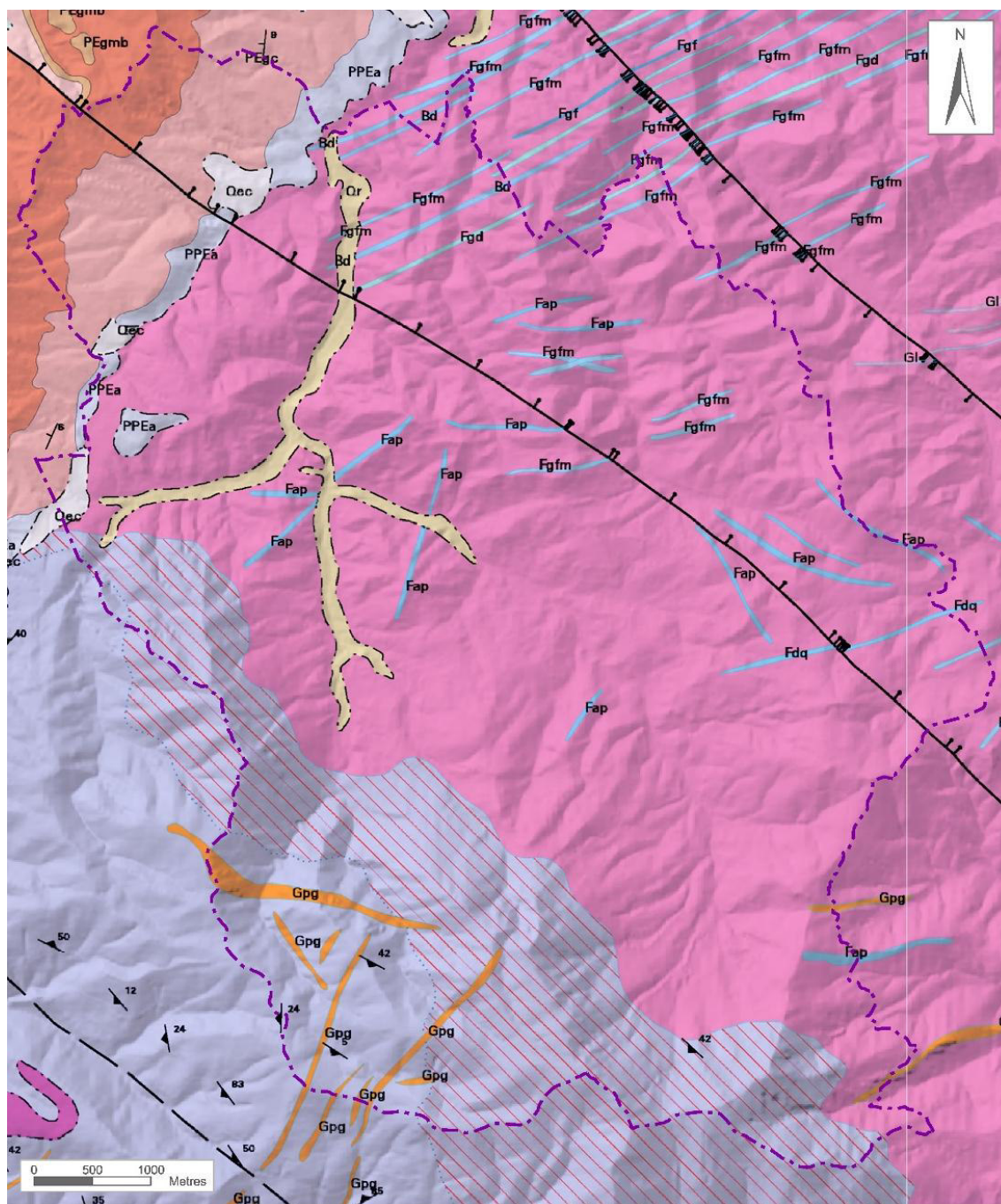


Figura 2. Mapa Geològic de Catalunya 1:50.000 de l'ICGC del terme de Viladrau



## 1.4 Sismicitat

A les dades de l'ICGC (Geoíndex de Sismologia [www.icgc.cat](http://www.icgc.cat)), no es té constància de cap sisme al terme municipal de Viladrau. Els sismes instrumentals més propers són el del 6-16-1981 de magnitud 2,8 amb epicentre al sud-est del turó de Sant Marçal i el del 17-7-1982 de magnitud 2,9 amb epicentre a l'est de Seva.

El municipi està exposat a un risc sísmic d'intensitat VII amb l'escala de MSK, segons el mapa de zones sísmiques considerant l'efecte del sòl (ICC, 2001) (figura 3).

**Grau VII. Danys a les construccions.** La majoria de les persones s'esporugueixen i corren cap al carrer. Moltes tenen dificultat per mantenir-se dempeus. Les vibracions són percebudes per persones que condueixen automòbils. Sonen les campanes grans. En alguns casos, es produeixen esllavissades en carreteres que passen per vessants amb pendents acusats; es produeixen danys en juntes de canalitzacions i apareixen fissures en murs de pedra. S'aprecia onatge a les llacunes i l'aigua s'enterboleix per remoguda del fang. Canvia el nivell de l'aigua dels pous i el cabal de les deus. En alguns casos, tornen a rajar deus que estaven seques i s'assequen d'altres que rajaven. En certs casos es produeixen esllavissades en talussos de sorra o de grava. Els danys a determinades edificacions poden arribar a ser greus i en alguns casos pot haver destrucció, com s'indica a la taula 1.

Taula 1: Descripció dels danys en edificacions segons els graus d'intensitat VII (MSK)

Tipus de construcció	Danys amb grau d'intensitat VII (MSK)
<b>Tipus A:</b> Murs de maçoneria en sec o amb fang	Moltes sofreixen danys greus i algunes inclús destrucció
<b>Tipus B:</b> Murs de fàbrica de maó	Moltes sofreixen danys moderats
<b>Tipus C:</b> Estructura metàl·lica o formigó armat	Moltes sofreixen danys lleugers

Els valors de l'acceleració sísmica bàsica  $a_b/g$  i del coeficient de contribució  $K$ , que determina la norma sismoresistent d'aplicació general i d'edificació NCSE-02 de l'11 d'octubre de 2002 pel municipi, s'indiquen a la taula 2:

Taula 2: Valors d'acceleració sísmica bàsica i coeficient de contribució (Norma Sismoresistent NCSE-02)

Acceleració sísmica bàsica $a_b/g$	Coefficient de contribució K
0,06	1,0

Segons el pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT), el municipi té la obligatorietat d'elaborar un Pla d'Actuació Municipal per risc sísmic ja que supera els llindars d'intensitat ( $\geq VII$ ) i de danys requerits.

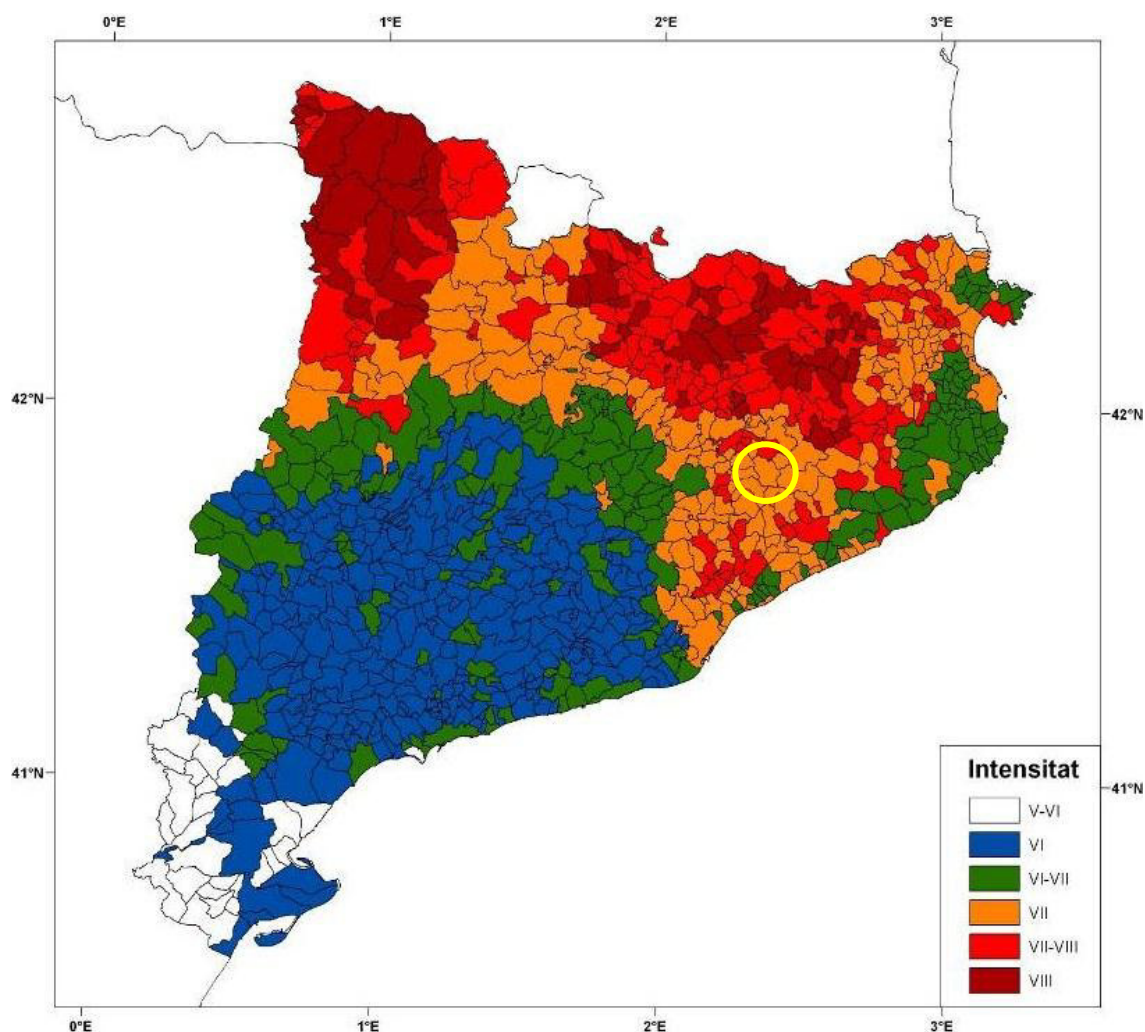


Figura 3: Mapa de zones sísmiques de Catalunya considerant l'efecte del sòl (ICC, 2001). El mapa considera per cada municipi la perillositat sísmica, com la probabilitat d'excedir una intensitat determinada en un període de temps de 500 anys, segons càlculs sismotectònics, la vulnerabilitat sísmica i l'efecte del sòl sobre el qual es troba el nucli urbà de cada municipi segons una classificació geotècnica elaborada per l'ICGC.

## 2 Anàlisi de la perillositat

### 2.1 Anàlisi del terme municipal

Ni als arxius de l'ICGC ni a l'Ajuntament de Viladrau hi ha constància d'esdeveniments significatius relacionats amb els riscos geològics en temps recents.

Tot el terme municipal de Viladrau presenta una morfologia molt muntanyosa. La xarxa fluvial principal s'orienta preferentment en sentit sud - nord però amb multitud d'afluents menors de qualsevol direcció que condicionen vessants de molt diferent orientació. Totes les valls estan marcadament encaixades i separades per divisòries d'aigües de vessants molt abruptes. Tanmateix, les característiques dels materials desfavoreixen la inestabilitat dels vessants.

Per una banda, les granodiorites del sector central i nord del terme presenten una capa d'alteració a sauló gruixuda i molt homogènia. Dominen els saulons amb grau d'alteració III i IV sempre amb els grans ben empaquetats i mantenint un grau de cohesió elevat. No s'ha observat cap zona amb individualització de blocs menys alterats envoltats de sauló i s'estima escassa i poc probable la seva presència. Aquestes característiques condicionen uns vessants de forta inclinació però sempre ben regularitzats i sense indicis d'inestabilitat significatius.

Per altra banda, les pissarres i altres roques metasedimentàries del terç sud del terme són roques cohesives de caràcter molt poc plàstic segons criteri de camp. A més, formen una sèrie molt homogènia sense cap mena d'alternança de trams de diferent erosionabilitat. Com en el cas de les granodiorites, també tendeixen a mantenir vessants fortament inclinats i de pendent molt ben regularitzat amb escassos indicis d'inestabilitat o de magnitud molt baixa.

Tan les granodiorites com les roques metasedimentàries inclouen alguns dics o filons de roques hipabissals diverses. Algunes d'aquestes roques hipabissals són més difícilment erosionables que la roca on s'encaixen i tendeixen a condicionar un relleu més abrupte. En general, els filons són prims i el seu efecte en el paisatge escàs i difícilment observable a la fotografia aèria. Puntualment, alguns dels filons més potents poden condicionar vessants més abruptes afectats per desprendiments de blocs.

A l'extrem nord-oest del terme municipal, el basament són roques detrítiques paleocenes i eocenes, que inclouen trams dominantment lutífics, alternances de lutites i gresos amb tendència granocreixent i trams de conglomerats ben cimentats.

Les lutites vermelles són moderadament plàstiques segons criteri de camp, especialment a la unitat PPEa o formació Mediona. Aquestes són, a priori, susceptibles d'afavorir la inestabilitat de vessants per esllavissades si el pendent ho permet. Tanmateix, els nombrosos nivells de gresos ben cimentats que intercalen les desafavoreixen.

Les alternances de lutites, gresos i conglomerats estan constituïdes per trams de gruix d'uns pocs metres i continuïtat lateral molt variable. En general, els vessants són regularitzats i sense indicis remarcables d'inestabilitat. Puntualment, alguns dels nivells més resistents a l'erosió arriben a desenvolupar morfologia de balma per descalçament de la base i actuen de zona de sortida de desprendiments com per exemple al vessant oriental de la serra de l'Enclusa.

Els conglomerats es disposen en trams de potència de varies desenes de metres, especialment resseguint el límit nord-oest del terme municipal (formació Romegats). Són conglomerats ben cimentats, estan estratificats en bancs gruixuts amb la base ben assentada, presenten diàclasis o esquerdes de cabussament subvertical i tendeixen a donar relleus alts i abruptes amb morfologia arrodonida i amb la vegetació molt escassa. Ocasionalment, poden actuar d'àrea de sortida de desprendiments que puntualment podrien ser de magnitud gran.

Pel que fa a la possibilitat de fluxos torrencials, hi ha nombroses conques de pendent fort especialment a l'extrem sud del terme municipal. Són conques relativament petites modelades en roques metasedimentàries paleozoiques o en granodiorites. En elles, la disponibilitat de materials fàcilment erosionables pot ser elevada tant a les pissarres alterades com als saulons. Però la cobertura vegetal extensa i densa desafavoreix els processos erosius. Tanmateix, els forts pendents i l'abundant disponibilitat de material poc consolidat fan no descartables els possibles fluxos torrencials.

Per altra banda, al terme municipal de Viladrau no hi ha cap formació que sigui susceptible de desenvolupar processos d'esfondrament ni s'ha detectat cap zona amb riscos derivats de l'acció humana de magnitud significativa.

## 2.2 Àmbit de Viladrau

El poble de Viladrau està situat en una zona alta de la divisòria d'aigües entre les conques de la riera Major al sud i de la riera de les Corts al nord. L'orografia és molt complexa amb multitud de capçaleres de petites però profundes valls afluent de les dues rieres anteriors i de molt diverses direccions. Les valls estan separades per serres d'orientació variable que inclouen alguns turons urbanitzats o no com el del nucli antic del poble, el de l'espai Montseny o el de ca l'Herbolari. Addicionalment, la zona de les Paitides se situa en una capçalera de vall entre el turó de ca l'Herbolari a l'oest i el coll de Can Gaudenci a l'est.



*Fotografia 1. Vista de Viladrau des del sud-est. En primer terme part antiga i al fons serres del nord de la zona estudiada.*

El substrat rocós de tota la zona estudiada són únicament granodiorites de gra groller amb una certa textura porfírica recobertes d'una capa de sauló molt continua i gruixuda. Són saulons amb grau d'alteració III i IV sempre amb els grans ben empaquetats i mantenint un grau de cohesió elevat. Durant el recorregut de camp i la interpretació amb fotografia aèria, no s'ha observat cap zona amb individualització de blocs menys alterats envoltats de sauló.

La formació superficial quaternària inclou dipòsits de vessant i de fons de vall. Els dipòsits de vessant són sorres grolleres procedents del sauló amb algunes graves o blocs dispersos. Són dipòsits relativament antics, discontinus, de molt escassa continuïtat lateral i gruix molt variable que passen ràpidament de gairebé inexistent a un màxim d'uns pocs metres.

Els dipòsits dels fons de les valls són també sorres grolleres procedents del sauló però amb un contingut de fins més elevat, especialment a les valls del nord del poble afluents de la riera e les Corts. El seu gruix s'estima d'uns pocs metres a un màxim de poc més de 5 metres. També cal destacar el rebliment antròpic parcial amb terres de la capçalera de la vall que arrenca al nord-oest de la part antiga fins l'alçada del carrer Montseny, de la vall del sud-est de les Índies i altres menors entre aquesta darrera i la serra on hi ha el cementiri.



*Fotografia 2. Característic aspecte de Viladrau. Cases aïllades en vessant abruptes de pendent regularitzat i en part coberts de bosc..*

La invariable presència de sauló a tota la zona estudiada condiciona uns vessants fortament inclinats però sempre amb el pendent natural molt ben regularitzat i amb cap índex d'instabilitat significatiu. Són vessants sovint urbanitzats i recoberts de bosc d'arbres grans amb els trocs rectes i amb abundant sotabosc. També s'ha observat petits desmunts antròpics que es mantenen estables encara que estiguin verticalitzats.

Tota la zona estudiada de l'àmbit de Viladrau s'ha considerat amb una perillositat natural molt baixa o negligible per moviments de vessant.

Les característiques geomorfològiques i topogràfiques de la riera Major i de tots els altres fons de vall de la zona estudiada no les fan susceptibles de desenvolupar fluxos torrencials. Per tant, es considera una perillositat natural molt baixa o negligible per fluxos torrencials.

En relació a altres riscos geològics no hi ha cap formació que sigui susceptible de desenvolupar processos d'esfondrament, ni s'ha detectat cap zona amb riscos derivats de l'acció humana de magnitud significativa. Per tant, es considera una perillositat natural molt baixa o negligible per aquests riscos.

D'altra banda, cal considerar l'existència de zones inundables segons criteris geomorfològics a la riera Major. En qualsevol cas, en referència a la inundabilitat, es recomana disposar d'un estudi d'inundabilitat on es delimiti el risc d'inundació tal i com estableix el RDPH (aprovat pel Reial decret 638/2016, de 9 de desembre, pel qual es modifica el RDPH aprovat pel Reial decret 549/1986 d'11 d'abril).

### **2.3 Àmbit de les Guilleries**

La urbanització de les Guilleries està situada prop de l'extrem nord-oest del terme municipal de Viladrau. L'accés és per un trencall asfaltat a l'oest de la carretera GIP-525 que el dia de la visita de camp estava en procés de remodelació.

Geomorfològicament, la zona estudiada ocupa un vessant lleugerament inclinat cap del sud-est al marge de llevant de la serra del Puig de l'Agulla. Inclou la capçalera d'alguns petits torrents de direcció NW-SE que són afluents de la riera Major.

El basament prequaternari és una sèrie detrítica vermella que cabussa entre 5 i 10° cap el nord-oest. Litològicament, està dominada pels gresos vermells i microconglomerats ben cimentats disposats en nivells multiepisòdics amb base erosiva i morfologia lenticular a tabular a mitjana escala. Inclouen algun nivells lenticulars de conglomerats de potència màxima observada d'uns 4 metres que lateralment passen ràpidament a microconglomerats i gresos. També hi ha trams d'alternança de nivells de gresos i de lutites vermelles en capes de poc més d'un metre de gruix. A l'extrem sud-est, hi ha trams de lutites vermelles menys sorrenques i amb contingut inferior de nivells de gresos que s'estima poden arribar a un gruix màxim d'uns 5 a 10 metres.

La formació superficial es limita a dipòsits de vessant primis i discontinus que als torrents passen lateralment a dipòsits de fons de vall. Litològicament, són llims i sorres amb graves i blocs dispersos o en nivellets.



*Fotografia 3. Vessant a l'extrem SE de la urbanització les Guilleries.*

En general, els nivells de gresos o de microconglomerats estan ben assentats i en els vessant naturals no arriben a donar una morfologia escalonada per efecte de l'alternança de trams de diferent erosionabilitat. Les lutites tenen un caràcter moderadament plàstic segons criteri de camp, però l'abundant presència d'intercalacions de gresos ben cimentats afavoreixen la seva estabilitat. Durant el reconeixement de camp no s'ha detectat indicis significatius d'inestabilitat de vessants. Només puntualment, en alguns afloraments de gresos hi ha petites caigudes de blocs de volum màxim de  $0,5 \text{ m}^3$  que no poden anar més enllà del peu dels petits ressalls (fotografia 4). També s'ha observat aquest procés en marges de camins o carrers afavorits per la modificació antròpica del terreny.





*Fotografia 4. Petits blocs caiguts al peu d'un nivell dur al marge nord de l'embassament.*

Entre la serra del Puig de l'Agulla i la urbanització les Guilleries hi ha alguns vessants abruptes modelats en gresos o conglomerats. Són vessants susceptibles de desenvolupar desprendiments de blocs de magnituds mitjanes a grans però amb freqüència baixa. En tots els casos es descarta que els possibles desprendiments des d'aquests vessants tinguin una trajectòria suficientment llarga com per arribar a l'àrea estudiada.

Tota la zona estudiada de l'àmbit de la urbanització les Guilleries s'ha considerant amb una perillositat natural molt baixa o negligible per moviments de vessant.

Cap de les rieres del nord-oest de la zona estudiada presenta pendent suficient com per desenvolupar fluxos torrencials, a més la disponibilitat de materials fàcilment erosionables és molt escassa. Per tant, es considera una perillositat natural molt baixa o negligible per fluxos torrencials.

En relació a altres riscos geològics, no hi ha cap formació que sigui susceptible de desenvolupar processos d'esfondrament ni s'ha detectat cap zona amb riscos derivats de l'acció humana de magnitud significativa.

D'altra banda, cal considerar l'existència de zones inundables segons criteris geomorfològics al torrent del Vilar i a la riera del sud-oest de les Guilleries. En qualsevol

cas, en referència a la inundabilitat, es recomana disposar d'un estudi d'inundabilitat on es delimiti el risc d'inundació tal i com estableix el RDPH (aprovat pel Reial decret 638/2016, de 9 de desembre, pel qual es modifica el RDPH aprovat pel Reial decret 549/1986 d'11 d'abril).

## 2.4 Àmbit de Masmiquel

Masmiquel està situat uns centenars de metres al nord-est del poble de Viladrau. L'accés és per una pista en bon estat al nord de la carretera GI-543. També s'hi pot accedir en vehicle tot terreny des del nord-est de Viladrau pel camí de l'Orella que puja prop del fons de vall de la riera de les Corts. És una propietat privada amb una tanca a l'entrada. Durant la visita de camp només es va poder arribar fins l'entrada vallada i observar la zona des del marge sud-oest però amb suficient criteri per una correcta avaluació del risc geològic natural.



*Fotografia 5. Entrada sud de Masmiquel. A l'esquerra construcció anomenada Casadevall.*

Geomorfològicament, Masmiquel se situa en un vessant relativament abrupte orientat cap el sud-oest al peu d'uns turons arrodonits del nord del bosc de Casadevall i de l'oest del Bosc de Masmiquel.

El basament prequaternari aflora força bé al marge oest del torrent que limita la zona d'estudi pel marge occidental. Són granodiorites de gra groller alterades a sauló de grau III i IV, sempre amb els grans ben empaquetats i mantenint un grau de cohesió elevat. No s'ha observat cap zona amb individualització de blocs menys alterats envoltats de sauló.

Tot i que no es visible, s'interpreta que gran part de la zona estudiada està recoberta de formació superficial d'uns pocs decímetres de gruix. Aquesta s'atribueix a dipòsits de vessant antics de recorregut molt curt i molt modificats antròpicament.

Tota l'àrea d'estudi, excepte el petit ressalt on hi ha les edificacions més antigues estava ocupada antigament per conreus amb alguns marges com pot observar-se a les fotografies dels vols del 1946 i 1956. Són vessants suaus de pendent molt ben regularitzat i sense cap indicatiu d'instabilitat.

Tota la zona estudiada de l'àmbit de Masmiquel s'ha considerant amb una perillositat natural molt baixa o negligible per moviments de vessant.

En relació a altres riscos geològics no hi ha cap formació que sigui susceptible de desenvolupar processos d'esfondrament ni s'ha detectat cap zona amb riscos derivats de l'acció humana de magnitud significativa ni hi ha zones inundables segons criteris geomorfològics.

## **2.5 Àmbit de les Corts**

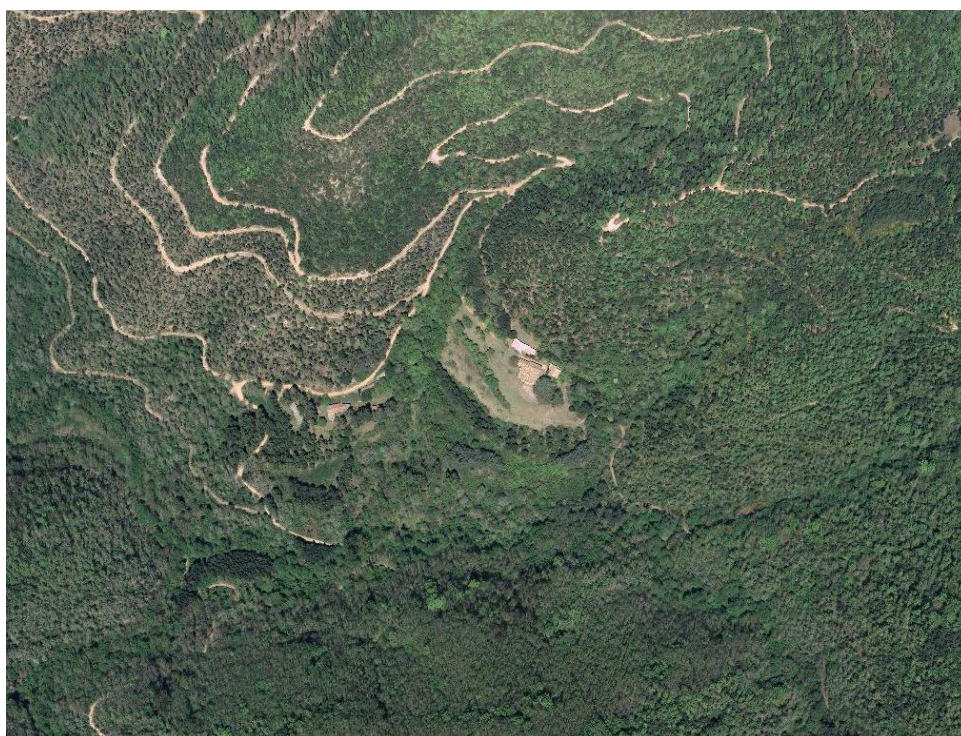
Les Corts és un petit nucli amb dues construccions que està situat uns 2 km al nord de Viladrau. L'accés és per una pista de terra que arrenca de la zona de les Índies i per la qual és francament recomanable un vehicle tot terreny.

Morfològicament ocupa diversos replans amb morfologia de feixa del tram inferior del vessant sud-oest del turó de les Lloberes.

El basament prequaternari i la formació superficial afloren molt escassament a les Corts, però són fàcilment extrapolables a partir dels afloraments de zones properes i de l'anàlisi de la fotografia aèria. S'interpreta que tota la zona estudiada està recoberta de saulons formats a partir de l'alteració de granodiorites i per dipòsits d'un con de dejecció pleistocè.

Aquest darrer arribava pel torrent que davalla des del Turó de les Lloberes i actualment està molt incidit per la xarxa hídrica. Sobre aquest dipòsits al·luvials es van instal·lar els conreus observables a les fotografies aèries de mitjans del segle XX. Sen dubte són terrenys molt més aptes per l'agricultura que els vessants modelats exclusivament en sauló al ser de menor pendent i contenir un major percentatge de fins.

La zona estudiada inclou diversos replans corresponents a les antigues feixes de conreu i dels marges que hi havia entre elles. En tots els casos són relativament suaus, de pendent ben regularitzat i no s'hi ha detectat cap indicatiu d'instabilitat (fotografia 6).



Fotografia 6. Fotografia aèria de les Corts.

Tota la zona estudiada de l'àmbit de les Corts s'ha considerant amb una perillositat natural molt baixa o negligible per moviments de vessant.

En relació a altres riscos geològics no hi ha cap formació que sigui susceptible de desenvolupar processos d'esfondrament, ni s'ha detectat cap zona amb riscos derivats de l'acció humana de magnitud significativa, ni hi ha zones inundables segons criteris geomorfològics.

### 3 Conclusions i recomanacions

El poble de Viladrau inclou abundants zones de vessants força abruptes però sempre de pendent molt ben regularitzat i modelats en litologies que no afavoreixen la inestabilitat dels vessants. A la urbanització de les Guilleries només s'ha detectat alguns petits desprendiments de blocs que s'acumulen al peu de nivells durs sense possibilitat de trajectòries majors. Als nuclis de Masmiquel i les Corts els vessants són relativament suaus i sense indicis d'inestabilitat significatius. Totes les àrees estudiades s'han qualificat amb un **grau de perillositat molt baix o negligible per inestabilitats de vessant**.

A cap dels nuclis estudiats s'ha localitzat formacions susceptibles d'induir riscos d'esfondrament. Totes les àrees estudiades s'han qualificat amb un **grau de perillositat molt baix o negligible per esfondraments**.

Tot i el pendent fort de la capçalera d'algunes valls, la disminució ràpida d'aquestes aigües avall, l'escassa disponibilitat de materials fàcilment erosionables i la cobertura vegetal extensa i densa desafavoreixen els possibles fluxos torrencials. Totes les àrees estudiades s'han qualificat amb un **grau de perillositat molt baixa o negligible per fluxos torrencials**.

Adicionalment, tampoc s'ha detectat cap risc geològic derivat de l'acció humana.

Amb caràcter general, independentment de la perillositat natural, cal tenir en compte les següents recomanacions:

- La realització d'un estudi geotècnic per a cada nova construcció, d'acord amb les directrius actuals del "Código Técnico de la Edificación" (CTE).
- Prendre les mesures adequades durant o posteriorment a l'execució d'excavacions o talussos antròpics per evitar el desenvolupament d'inestabilitats.
- Evitar edificar a les vores d'escarpaments i talussos. Es recomana deixar una distància prudencial entre l'escarpament i la base de les edificacions, ja que es poden veure afectades per la pròpia evolució del vessant.
- Evitar les fonamentacions sobre terraplens o rebliments antròpics preexistents. Usualment, no solen ser aptes per a fonamentar estructures, i es poden generar assentaments diferencials importants en ser sotmesos a càrregues.

- Revisar periòdicament les xarxes d'abastament i de clavegueram per evitar fuites d'aigua que puguin afavorir inestabilitats del terreny.

\*\*\*

Barcelona, 17 de juliol de 2018



Jaume Casanovas Petanàs  
Geòleg

Vist i plau

CPISR-1 C Jordi  
Marturià Alavedra

Signat digitalment per CPISR-1 C  
Jordi Marturià Alavedra  
Data: 2018.07.20 09:58:26 +02'00'

Jordi Marturià Alavedra  
Cap de la Unitat de Prevenció de Riscos  
Geològics

**ANNEXOS:**

**QUADRE RESUM**

**REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

**PLÀNOLS**

**QUADRE RESUM****Estudi d'Identificació de Riscos Geològics a Viladrau**

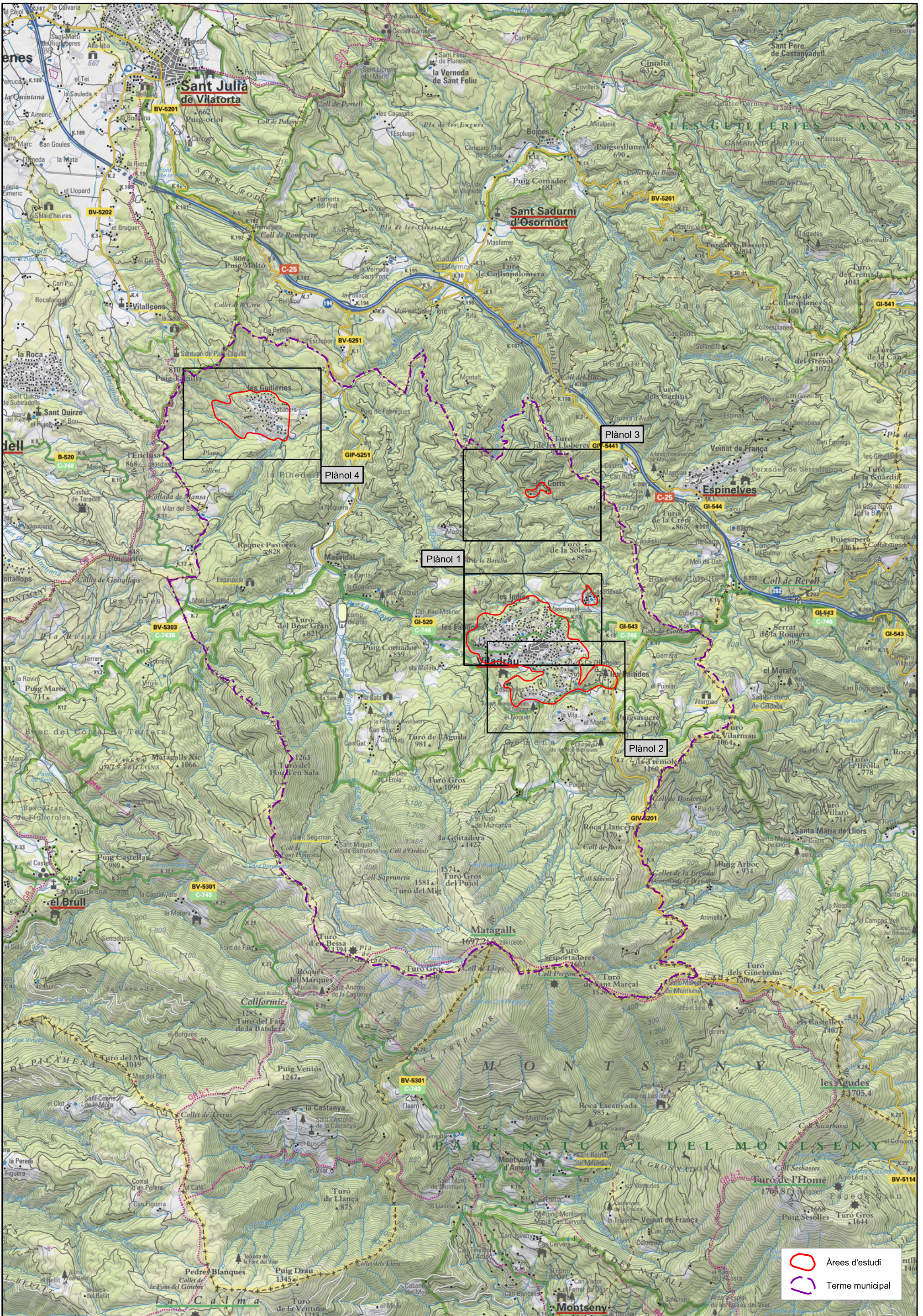
<b>Àrea</b>	<b>Moviments de vessant</b>	<b>Esfondraments</b>	<b>Fluxos torrencials</b>	<b>Inundabilitat</b>
<b>Viladrau</b>	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Riera Major. Indicis geomorfològics. Cal estudi d'inundabilitat
<b>Les Guilleries</b>	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Torrent del Vilar i riera del sud-oest Indicis geomorfològics. Cal estudi d'inundabilitat
<b>Masmiquel</b>	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis
<b>Les Corts</b>	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques	Sense indicis



## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ICGC (2016). “Mapa geològic de Catalunya 1:50.000”. Institut Cartogràfic de Catalunya. [www.icgc.cat](http://www.icgc.cat)
- IGC (2001). “Mapa de Zones Sísmiques considerant l'efecte sòl” Institut Cartogràfic de Catalunya.

## **PLÀNOLS**



Data:  
Juny  
2018

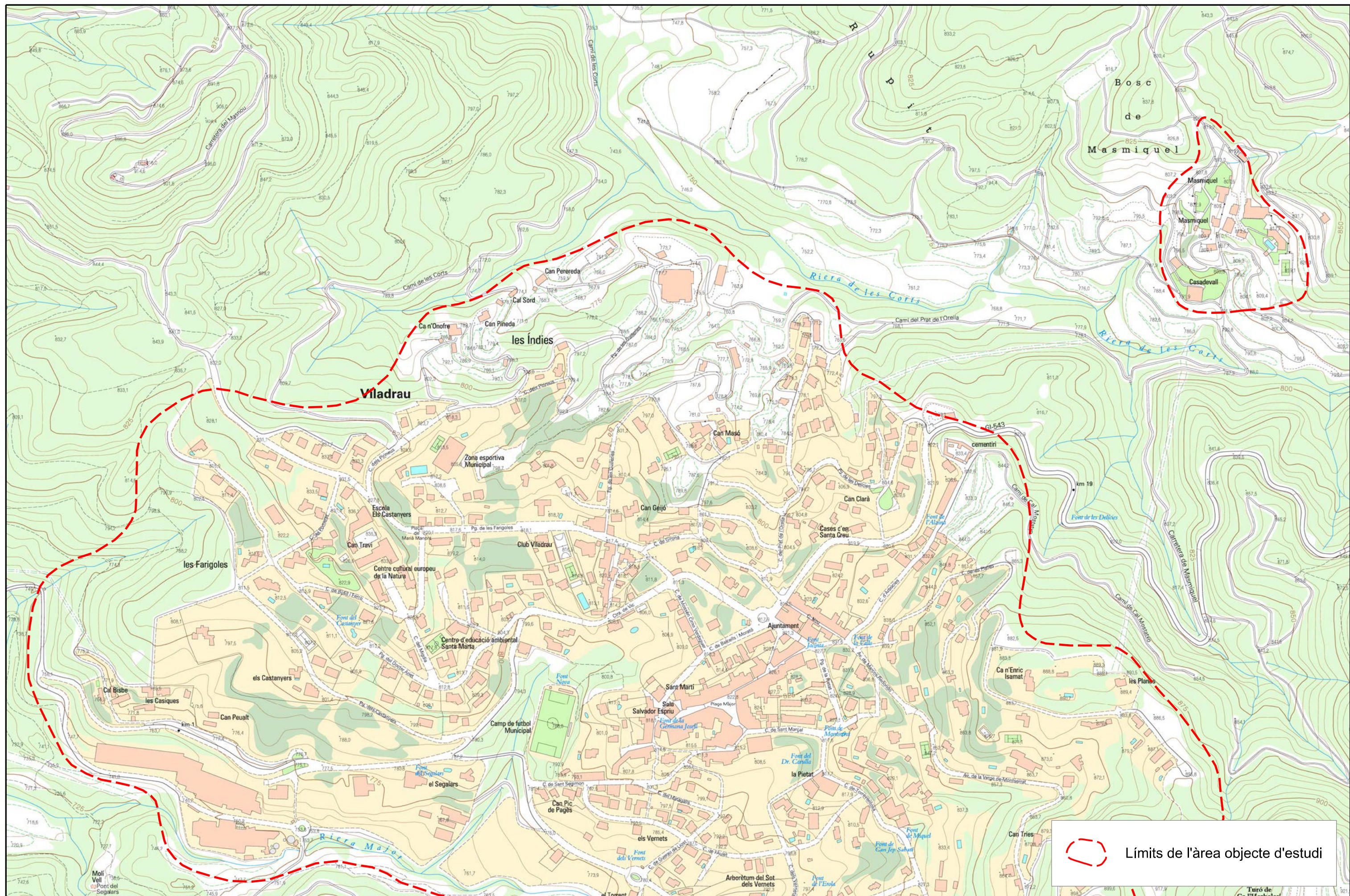



Escala:  
1:50.000  
(DIN A-3)

Estudi per a la Identificació de Riscos Geològics a Viladrau (Osona)



Plànol 0

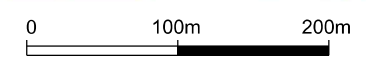


 Límits de l'àrea objecte d'estudi

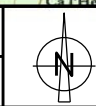
Data:  
 Juliol  
 2018



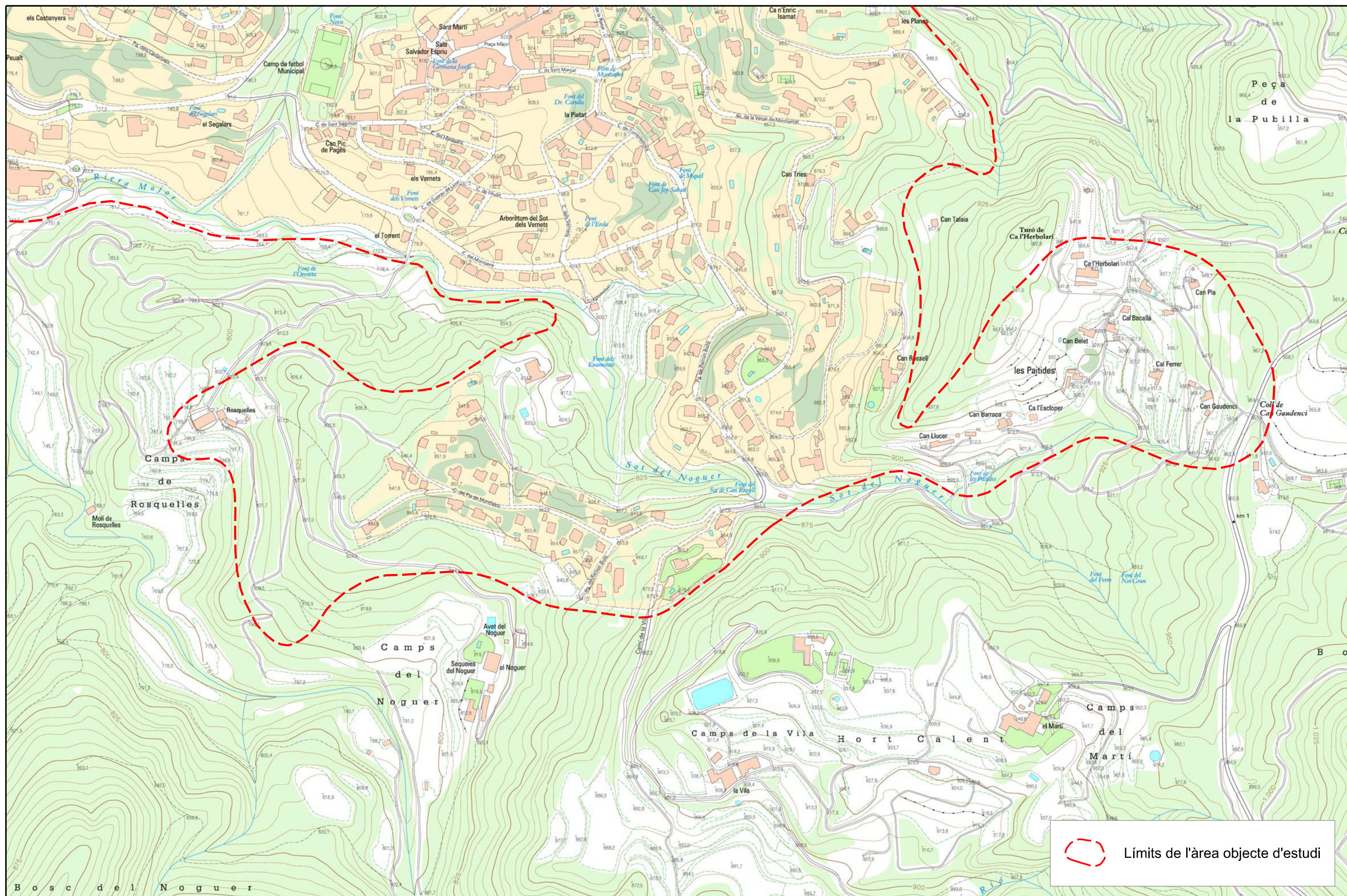
Escala:  
 1:5.000  
 (DIN A-3)



Estudi d'identificació de riscos geològics a Viladrau (Osona)  
 Àrea de Viladrau (nord)



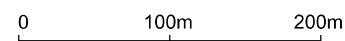
Plànol 1



Data:  
 Juliol  
 2018



Escala:  
 1:5.000  
 (DIN A-3)



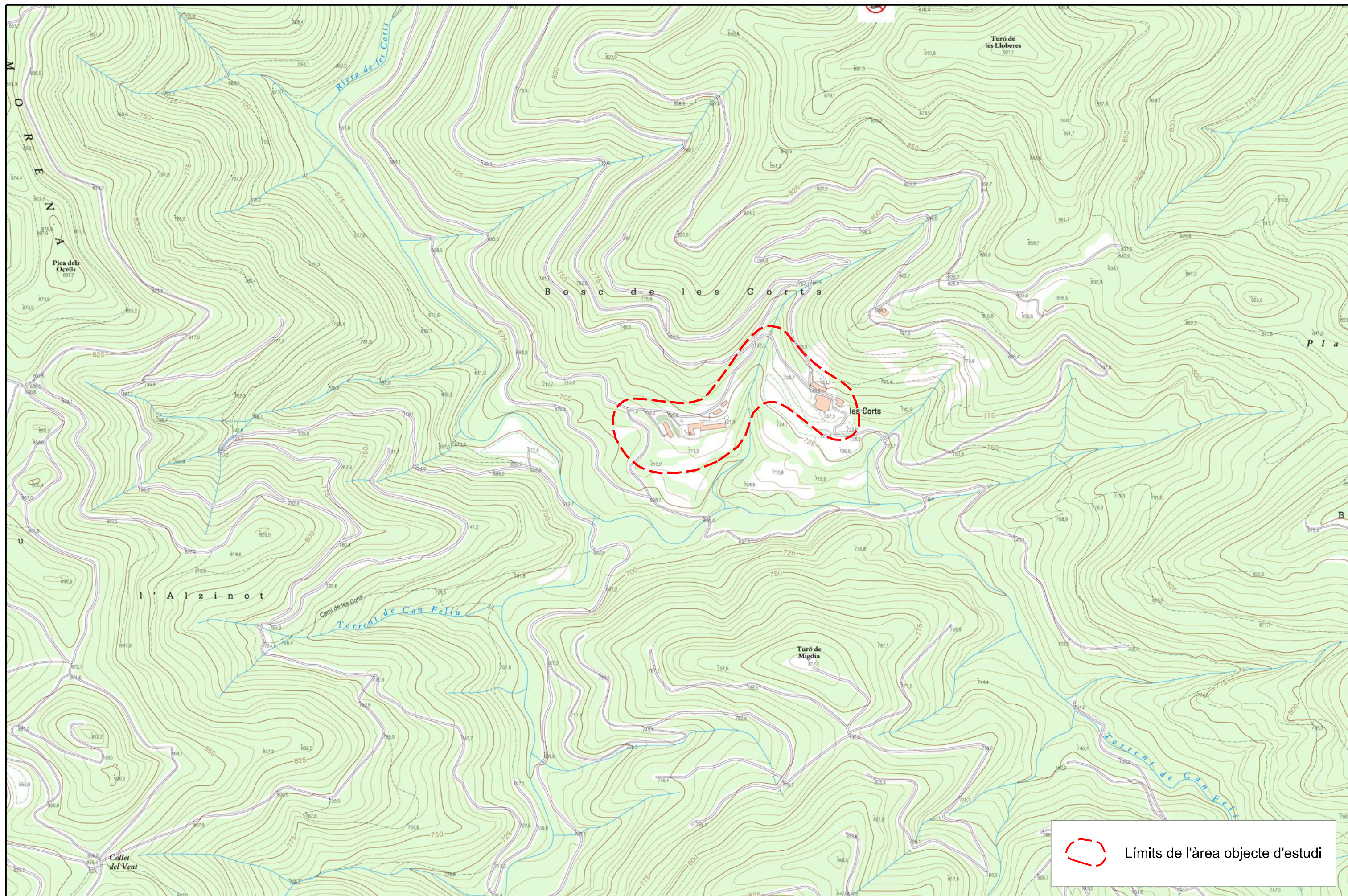
Estudi d'identificació de riscos geològics a Viladrau (Osona)


Àrea de Viladrau (sud)



Plànol 2

Límits de l'àrea objecte d'estudi

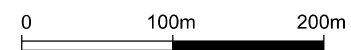


 Límits de l'àrea objecte d'estudi

Data:  
Juliol  
2018



Escala:  
1:5.000  
(DIN A-3)

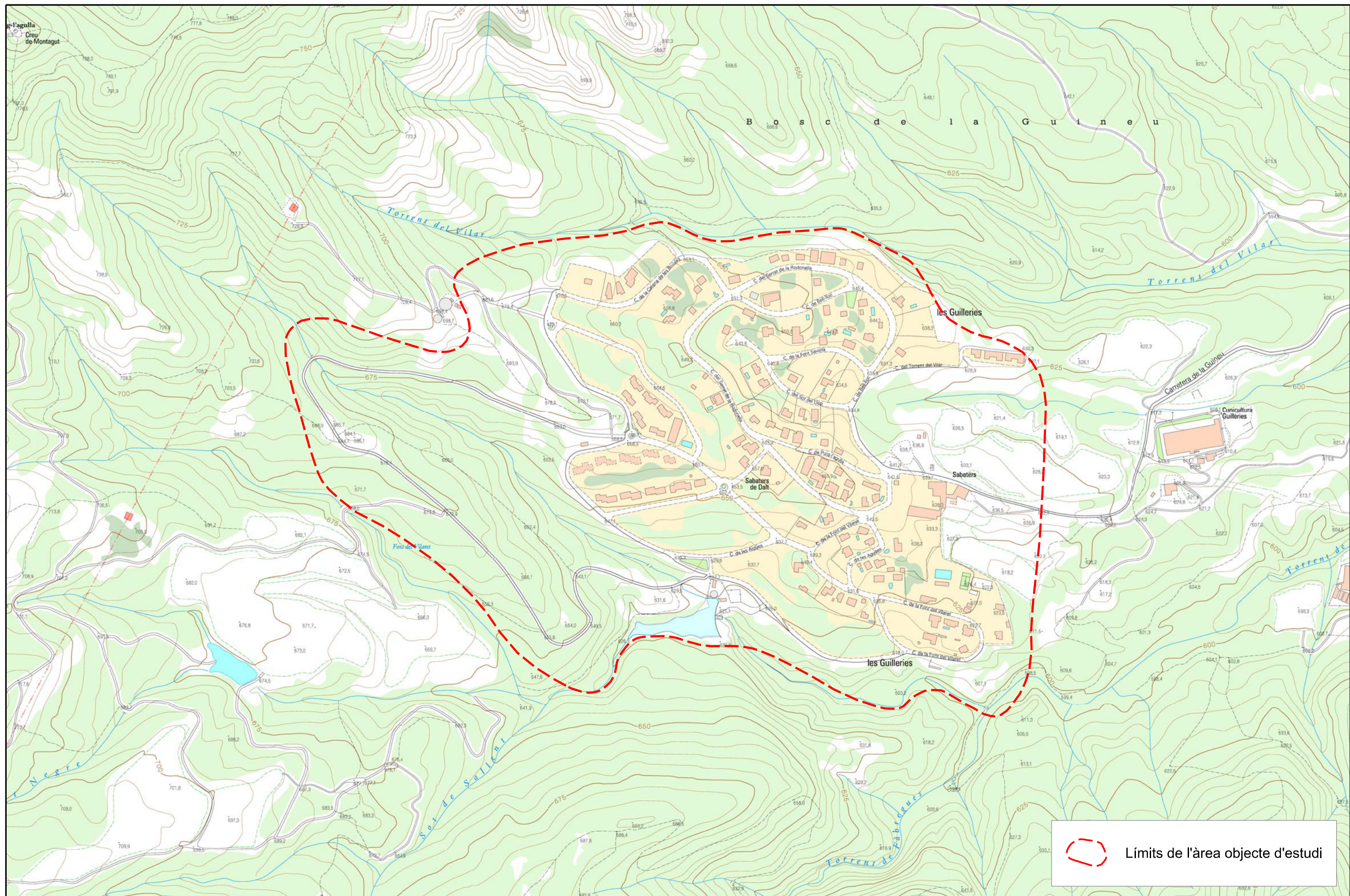


Estudi d'identificació de riscos geològics a Viladrau (Osona)

Àrea de les Corts



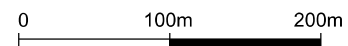
Plànol 3



Data:  
 Juliol  
 2018



Escala:  
 1:5.000  
 (DIN A-3)




Estudi d'identificació de riscos geològics a Viladrau (Osona)

Àrea de les Guilleries



Plànol 4

 Límits de l'àrea objecte d'estudi