



**Estudi per a la
Identificació de Riscos
Geològics a
Castellfollit de
Riubregós (Anoia)**

Codi: AP-032/16

Abril 2016

Índex

1	Introducció	1
1.1	Objectius i abast	1
1.2	Marc Territorial	3
1.3	Clima i pluviometria	5
1.4	Marc geològic	5
1.5	Aqüífers, aigües subterrànies	9
1.6	Sismicitat	10
2	Anàlisi de perillositat	13
2.1	Municipi de Castellfollit de Riubregós	13
2.2	Àrea de Castellfollit de Riubregós	15
2.2.1	Moviments de vessant	16
3	Conclusions i recomanacions	26

ANNEXES:

Quadre resum

Fitxes

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 Castellfollit de Riubregós (Anoia). L'àmbit del treball se centra en el nucli urbà de la població (plànol 0).

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 enfront dels riscos naturals preservant de la urbanització i l'edificació aquelles zones que presentin riscos naturals, 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 associats a cons de dejecció.
- Inundabilitat.
- Sismicitat

L'EIRG es realitza en base a la recerca d'indícis 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 natural 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 natural:

- **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 de 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 de Castellfollit de Riubregós, que pertany a la comarca de l'Anoia, té una superfície de 26,2 Km² amb una població de 167 persones l'any 2015, segons dades de l'IDESCAT. Limita al nord amb Torà i, a l'oest, amb Ivorra (Segarra); a l'est amb la Molsosa (Solsonès) i amb Dusfort; i al sud amb Pujalt, els dos darrers de l'Anoia. La població d'Estaràs (Segarra) llinda amb pel marge sud-oest del terme. La principal via de circulació i l'accés principal és la carretera C1412a, des de Torà o des de Calaf.

Les zones nord i central del terme municipal presenten les majors alçades i relleus, i es corresponen amb les deformacions més meridionals dels Pirineus. Evolucionen, disminuint en sentit sud, cap als relleus més suaus i plans de la zona meridional del terme. El territori és creuat pel riu Llobregós i d'altres cursos fluvials de menor entitat, tributaris seus.

En conjunt, els caràcters fisiogràfics principals determinen un relleu amb certs contrastos i una divisió del terme en tres sectors geomorfològics. Així, el Llobregós dividiria el terme en dues parts morfològicament diferenciades, el sector nord i el sector central. El límit nord del municipi coincideix amb la serra de Cellers, amb una alçada màxima de 667 metres i l'àmbit presenta valls en V que drenen en sentit est i oest i relleus suaus. En la zona sud del Llobregós les fons de les valls són planes i es troben encaixades entre relleus més o menys escarpats. Destaquen les del propi Llobregós, amb una cota mínima de 448 metres, i els torrents del Magrà i de la Terrissa. És en aquest sector central del terme on es localitza l'àrea d'estudi, que ocupa gran part del tram final de la riera del Magrà, pràcticament fins l'aiguabarreig amb el Llobregós, sector on la vall del torrent s'estreix significativament.

Les característiques fisiogràfiques anteriors evolucionen en sentit sud cap a relleus més suaus i, fins i tot plans, de la zona de can Miquelet i pla d'Engoles, configurant el sector meridional.

Hidrològicament, pertany a la conca de l'Ebre. Els cursos fluvials que drenen el territori són tributaris del Llobregós, que travessa el terme d'est a oest, i que és afluent del Segre. Tenint en compte la divisió fisiogràfica descrita anteriorment, pel sector septentrional i, naixent a la serra de Cellers, els principals cursos hídrics són els torrents de la Rasa de Morell i de Can Tonic. Els sectors central i sud són drenats en sentit nord pels torrents de la Rasa del Morros, de la Terrissa, dels Roters i del Magrà, que travessa el nucli urbà de Castellfollit.

El límit sud del terme, molt pla, coincidiria amb la divisòria d'aigües cap a la conca del Sió.

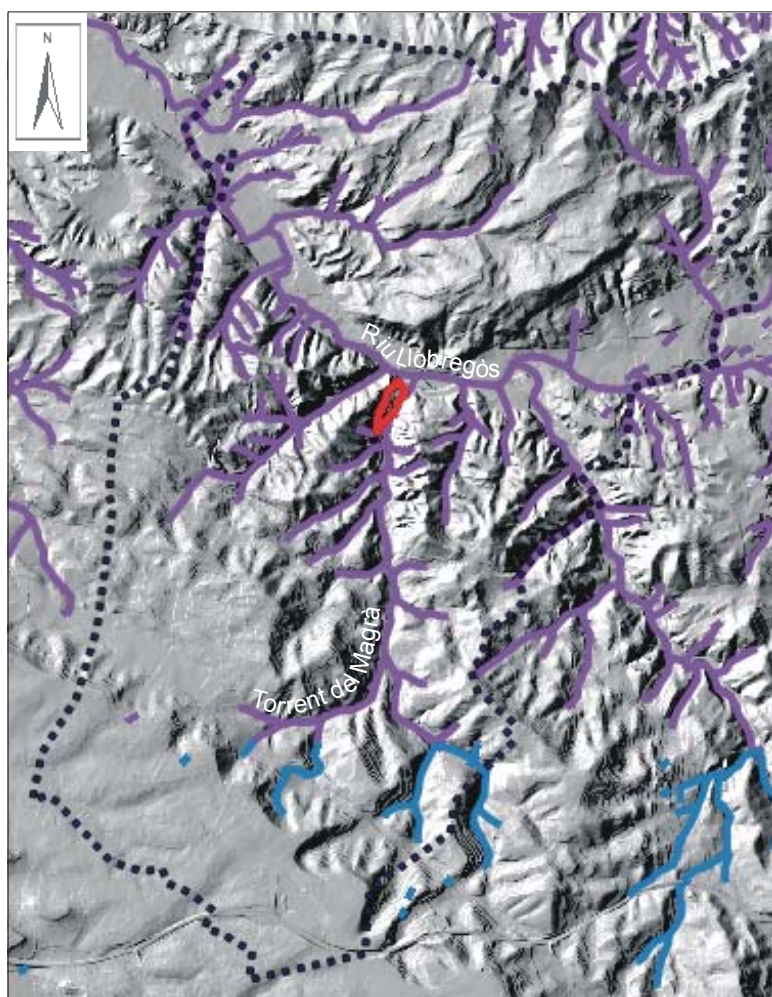


Figura 1: Model MDT del relleu del terme, juntament amb la xarxa de drenatge.

1.3 Clima i pluviometria

El terme té un clima mediterrani continental sec que d'acord amb l'índex d'humitat de Thornthwait es classifica com a sec subhumit (C1). La precipitació mitjana anual és de 500 a 550 mm/any, amb màxims a la tardor i a la primavera. La temperatura mitjana anual és de 14° a 15°, amb una amplitud tèrmica mitjana de 18° a 19°.

A la següent taula s'indiquen les precipitacions màximes esperades en 24 h per diferents períodes.

Taula 1: Precipitacions màximes esperades en 24 h pel municipi de Castellfollit de Riubregós, segons dades del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

Període de retorn (anys)	Precipitació màxima esperada en 24h (mm)
5	57-61
10	65-70
25	75-82
50	83-90
100	91-99
500	109-119
1000	116-127

1.4 Marc geològic

Geològicament, el terme es troba al marge septentrional del front Sud-pirinenc, en contacte amb l'avantpaís no deformat de la conca de l'Ebre. Sobre el territori es localitzen les estructures tectòniques més meridionals associades a la formació del relleu dels Pirineus, en forma de plecs i fractures que, en sentit sud, evolucionen cap a les unitats no deformades i lleugerament basculades de la depressió de l'Ebre.

Els materials que afloren al sector, al marge dels dipòsits quaternaris, són tots d'edat oligocena i, a grans trets, configuren una alternança de margues, margocalcàries i calcàries que incorpora una unitat plegada de guixos. Aquests materials evaporítics ocupen la totalitat de l'àrea d'estudi.

Al terme municipal, segons el Mapa Geològic de Catalunya (ICGC) a escala 1:50.000 (figura 2), són presents les següents unitats geològiques:

Cenozoic

Quaternari

- Qga Argiles ocres i vermelloses que engloben nivells de còdols subarrodonits-arrodonits discontinus. Hi ha petits nivells de calcaris intercalats. Tenen una gran extensió i una pendent molt suau. S'interpreten com a glacis d'acumulació; els nivells de carbonats s'interpreten com a crostes. Edat: Plistocè.
- Qg Fragments angulosos estan inclosos en una matriu d'argiles vermelles. Aquesta unitat agrupa els materials de peu de mont (derrubis de pendent i fàcies proximals de ventalls al·luvials) recolzats als relleus principals i que formen acumulacions importants. La seva composició litològica depèn de la del relleu associat. Els procedents de relleus calcaris es troben fortament cimentats. Les rieres recents (Qr) s'han encaixat en aquests dipòsits. S'atribueixen majoritàriament al Plistocè.
- Qt2 Graves, sorres, llims i argiles. Terrassa fluvial. Edat: s'atribueix al Plistocè-Holocè basal.
- Qt1 Graves, sorres, llims i argiles. Terrassa fluvial. Edat: s'atribueix a l'holocè.
- Qr Graves, sorres, llims i localment blocs, que formen els dipòsits de les lleres actuals de les rieres i dels torrents. Inclou els possibles dipòsits de vessant no cartografiats amb els quals s'indenten lateralment. No es coneix la potència mitja de la unitat. És equivalent a la Qt0-1, però té menys entitat. S'atribueix a l'Holocè.

Paleogen

- POmlg Margues i limolites calcàries de colors grocs, vermells i grisos, amb intercalacions de capes gresoses i esporàdicament microconglomerats de poca continuïtat lateral. S'inclouen en la "formació molassa de Solsona". Ambient fluvial. Edat: Oligocè.
- POmg Margues i calcàries margoses amb intercalacions de capes de gresos i localment microconglomerats. Les capes de gresos contenen un alt percentatge de feldspats potàssics i plagiòclasis i a sobre sovint es desenvolupen paleosòls. Les calcàries són microcristal·lines (biomicrites i dismicrites) i presenten

intercalacions de margues i argiles limolítiques, amb presència d'ostràcodes i Caràcies. Inclou materials de la formació "molassa de Solsona". Ambient sedimentari fluvial distal. Edat: Oligocè.

POmc Margues, calcàries grises i lutites. Localment s'intercalen capes de gresos calcaris amb base erosiva i nivells de lignit. Els nivells calcaris tenen gruixàries decimètriques organitzats en trams d'escala mètrica. Contenen abundants fragments de gasteròpodes, caròfits, ostràcodes i restes vegetals. La potència d'aquesta unitat varia des de 3 metres fins a 80 metres a la Panadella. Inclou les formacions "calcàries de Tàrrega", "calcàries de Montmaneu", "calcàries de la Panadella". Ambient sedimentari lacustre. Edat: Oligocè.

POga1 Gresos i argiles. Els gresos són litarenites de composicions calcàries, quarsítiques i feldspàtiques cimentades per ciment calcíctic. Presenten morfologies canaliformes de base erosiva i poca continuïtat lateral. S'organitzen en cicles positius. Són, generalment, massius encara que poden presentar, de forma localitzada, estratificació encreuada en solc o planar; poden haver superfícies d'acreció lateral i, cap a sostre, ripples de corrent. Cap el sud, els nivells de gresos s'aprimen i les argiles es fan més importants. Correspon a dipòsits de reompliment de canals de rius anastomosats i meandriformes de baixa sinuositat que augmenta cap el sud. Forma part de la "seqüència d'Ivora". Edat: Oligocè inferior.

PExm Guixos laminats alternants amb margues grises. La potència és superior a 30 metres. Formació guixos de Barbastro. Edat: Priabonià.

PEOx Margues grises i vermelles, gresos i nivells de guixos. Representen part de les formacions "guixos de Copons" i "guixos de Sarraí". Ambient sedimentari lacustre. Edat: Priabonià superior- Oligocè inferior.

PEOml Margues, gresos, margocalcàries i calcàries. Els gresos són litarenites i limolites, amb gran quantitat de fragments de calcàries i, ocasionalment, d'arcosa lítica. Les calcàries són micrites llim-argiloses. Els gresos són nivells planoparal·lels amb granoclassificació positiva distribuïts en seqüències de 5 a 20 centímetres de potència. La mida de gra oscil·la entre arena fina-mitja a llim. Pot presentar laminació convolucionada, slumps i ripples simètrics. També presenten

empremtes de gotes de pluja, petjades d'aus, gran quantitat de marques de base, sobretot de flute cast, i intensa bioturbació. Es troba intercalat entre la unitat PEOglm. Ambient deposicional lacustre. Inclou la "formació complex lacustre de Sanahuja". Edat: Eocè-Oligocè

PEOmc Margues, calcàries grises i lutites. Localment s'intercalen capes de gresos calcaris amb base erosiva i nivells de lignit. Els nivells calcaris tenen gruixàries decimètriques organitzats en trams d'escala mètrica. Contenen abundants fragments de gasteròpodes, caròfits, ostràcodes i restes vegetals. La potència d'aquesta unitat varia des de 3 metres fins a 80 metres a la Panadella. Inclou part de les formacions "calcàries de Tàrrega", "calcàries de Montmaneu", "calcàries de la Panadella" i "formació calcàries de Santa Coloma". Ambient sedimentari lacustre. Edat: Priabonià- Oligocè inferior.

PEOcm1 Alternança de margues, de margocalcàries i de calcàries micrítiques. Les calcàries són biomicrites amb abundant matèria orgànica, algues i gasteròpodes. S'organitza en cicles d'ordre mètric a decamètric, predominant cap a la base les margues i les margocalcàries i, cap a sostre, les calcàries; aquestes, poden trobar-se intercalades per guix de textura arenosa. Ambient deposicional lacustre-palustre. Inclou la "formació capes de Torà". Edat: Eocè-Oligocè.

PEOcm Margues de colors ocre i vermell, amb intercalacions de biomicrites i calcarenites, poc dolomititzades, que contenen caròfits i tenen el ciment de micrita o esparita. Contenen abundants restes fòssils de fauna i de vegetals a més de pirita. Cap al nord-est, augmenta la proporció de nivells carbonatats. La potència màxima és de 70 metres, disminuint a 35 metres a les rodalies de Montblanc. Ambient sedimentari lacustre. Edat: Priabonià- Oligocè inferior.

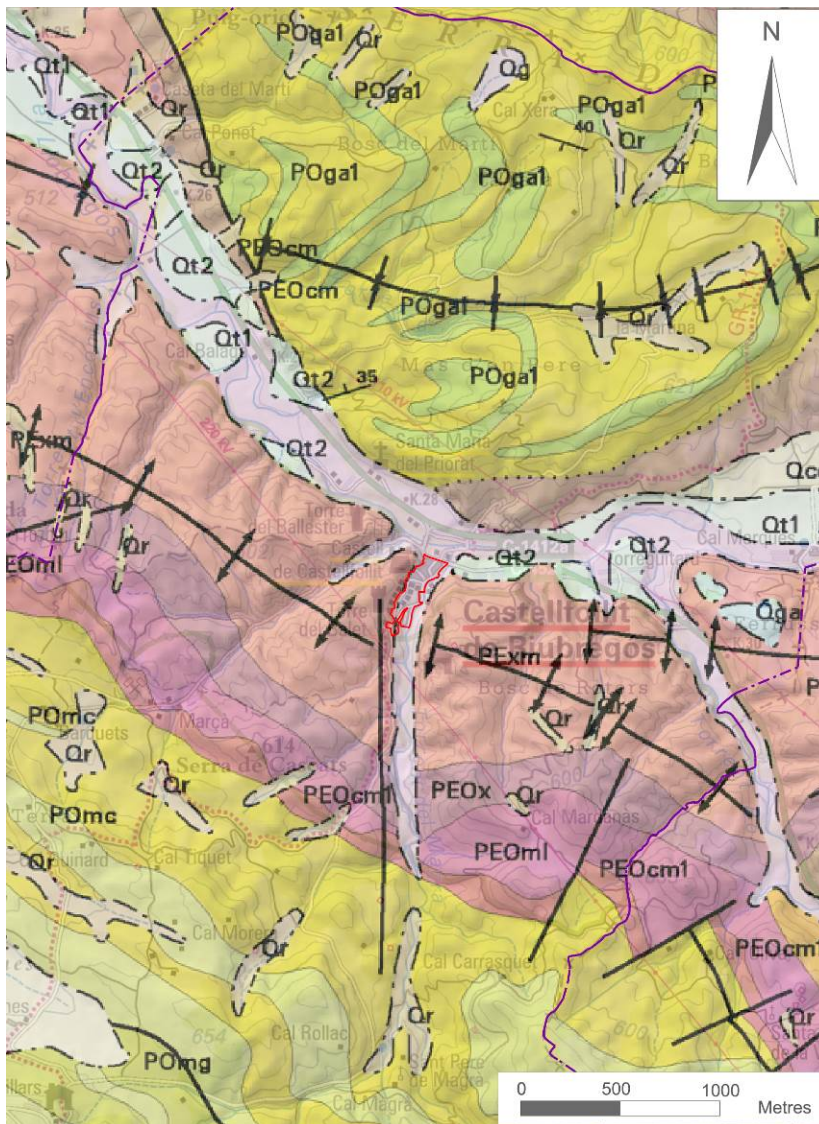


Figura 2. Mapa geològic del terme i l'entorn immediat. Mapa Geològica de Catalunya. 1:50.000. ICGC

1.5 Aqüífers, aigües subterrànies

El terme es troba sobre els següents aqüífers definits a la cartografia d'aqüífers de Catalunya (ACA, 2013) (figura 3).

- Aqüífer local en medis de baixa permeabilitat a les margues, gresos i guixos de Lleida i d'edat oligocena. (206E11). És un aqüífer predominantment lliure de morfologia tabular, amb porositat intergranular.
- Aqüífer de les calcàries de Tàrraga associat a calcàries i dipòsits detrítics lacustres de l'Oligocè (210D11). És un aqüífer confinat de morfologia tabular, amb porositat per fissuració. Pertany a la massa d'aigua Calcàries de Tàrraga (codi 49).

Ambdós aqüífers estan inclosos en zona vulnerable (àrea 06) en relació amb la contaminació de nitrats segons Decret 476/2004.



Figura 3: Aqüífers al terme municipal i rodalies, definits a la cartografia d'aqüífers de Catalunya (ACA, 2013)

L'abastament d'aigua es realitza mitjançant un pou situat al torrent del Magrà i que captaria l'aigua de l'aqüífer neogen.

1.6 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 Geològic de Catalunya (IGC) 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'IGC.

Segons el mapa, la zona està exposada a un risc sísmic d'intensitat VI-VII segons l'escala de MSK (figura). Amb aquest grau d'intensitat, 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.

El grau d'afectació sobre les edificacions està determinat pel tipus de construcció (taula 2).

Taula 2: Descripció dels danys en edificacions segons un grau d'intensitat VI-VII (MSK)

Tipus de construcció	Danys amb grau d'intensitat VI-VII (MSK)
Tipus A: Pareds de pedra o maçoneria en sec o amb fang	Danys de moderats a greus en moltes edificacions i inclús algunes arriben a la destrucció
Tipus B: Pareds de fàbrica de maó, blocs de morter...	Danys de lleugers a moderats en moltes edificacions
Tipus C: Estructura metàl·lica o formigó armat	Danys lleugeres en moltes edificacions

Segons la norma sismoresistent d'aplicació general i d'edificació NCSE-02 de l'11 d'octubre de 2002, pel municipi, l'acceleració sísmica bàsica a_b/g i el coeficient de contribució K es presenten a la taula .

Taula 3: Valors d'acceleració sísmica bàsica i coeficient de contribució (Norma Sismoresistent NCSE-02)

Acceleració sísmica bàsica a_b/g	Coeficient de contribució K
<0,04	1,0

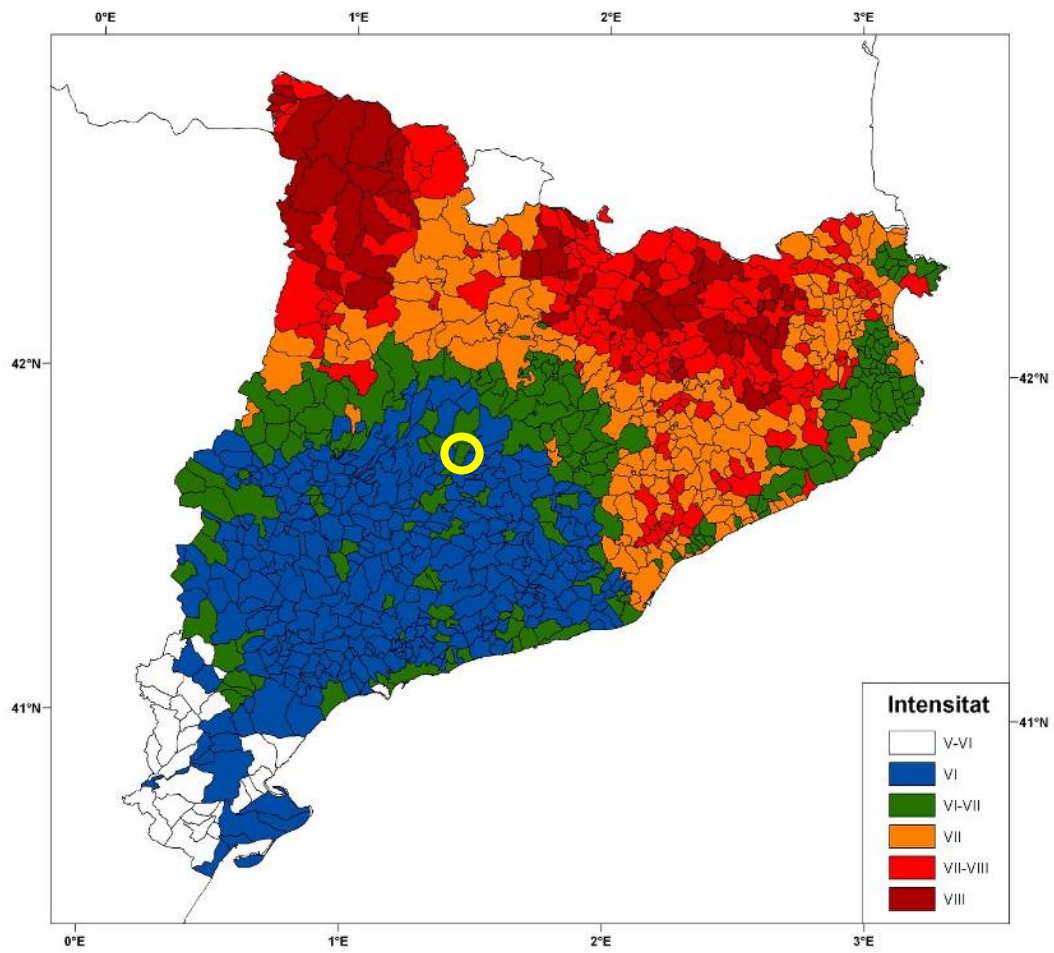


Figura 4: Mapa de zones sísmiques de Catalunya considerant l'efecte del sòl (ICC, 2001) on s'assenyala amb groc el municipi.

2 Anàlisi de perillositat

2.1 Municipi de Castellfollit de Riubregós

Al fons documental de l'ICGC no consten antecedents recents o antics relacionats amb moviments de vessant, esfondraments o processos torrencials en l'àmbit del terme municipal de Castellfollit de Riubregós. Tampoc a l'Ajuntament es té constància documental de successos relacionats amb els riscos naturals.

Majoritàriament, el terme presenta vessants amb pendent inferior als 20°. En el sector al nord del Llobregós, constituït fonamentalment per margues, limolites amb intercalacions de nivells competents de gresos i calcàries, podrien produir-se moviments de vessant associats als materials més plàstics, tot i que les intercalacions de roca minimitzarien la seva magnitud. En els escarpaments excavats pel Llobregós sobre materials paleògens, que arriben puntualment a superar els 45°, podrien generar-se desprendiments que, donada l'estratificació dels materials, haurien de ser poc significatius.

En el sector central del terme afloren materials guixencs en pendents que poden superar també els 45° i que, per tant, són susceptibles de produir desprendiments. Igualment, la presència de guixos determina la possibilitat que es puguin generar fenòmens d'esfondraments al municipi, relacionats amb la carstificació dels materials. En aquest mateix sector, amb pendents màximes de 35°, i per sobre dels guixos, es localitza una franja d'intercalacions de margues, calcàries i gresos en la que no es pot descartar algun puntual i reduït moviment de vessant. Aquestes mateixes litologies afloren en la zona sud, on el relleu és molt suau, pel que no s'espera la dinamització dels vessants en aquest àmbit.

Pel terme del municipi de Torrent drenen les aigües superficials 7 cursos principals: El riu Llobregós, la riera del Bosc del Martí, els torrent del Morell, can Tonic i Bo, la riera de la Terrissa i el torrent del Magrà que transcorre per l'interior de l'àrea d'estudi.

El nucli urbà de Castellfollit de Riubregós és drenat de sud a nord pel torrent del Magrà, tributari del riu Llobregós. Aquest darrer flueix en sentit est-oest i limita la població pel seu extrem septentrional. Ambdós han provocat històricament inundacions i, per tant, caldrà tenir en compte la presència de zones inundables al municipi.



Figura 5: Zones inundables del Fluvià, segons delimitació de zones potencialment inundables del pla INUNCAT (ACA).

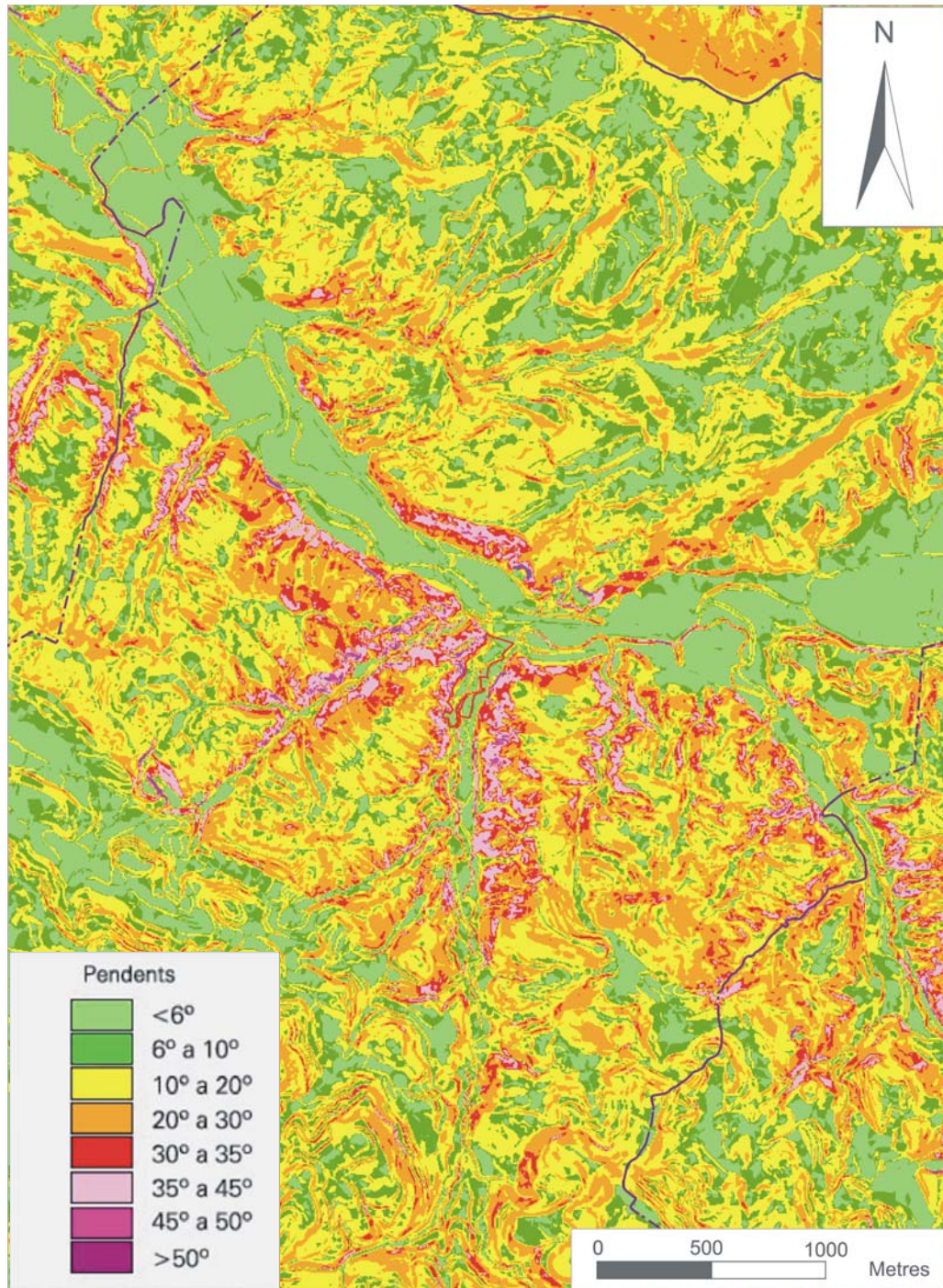


Figura 6: Mapa de pendents del terme i rodalies.

2.2 Àrea de Castellfollit de Riubregós

L'àrea de Castellfollit de Riubregós es localitza al sector central del terme municipal i comprèn, de forma aproximada, el perímetre que encercla el nucli urbà Castellfollit. Morfològicament l'àrea ocupa la llera del torrent del Magrà i part dels vessants que el limiten, essencialment el del seu marge oest.

Geològicament, la totalitat de l'àrea es troba sobre una formació oligocena formada per guixos laminats alternants amb margues grises (PExm). Els materials s'observen plegats i tectonitzats amb capes que, en alguns indrets, assoleixen la verticalitat. Aquesta unitat pot estar coberta, de forma irregular, per derrubis de vessant i, a la llera del torrent del Magrà per materials al·luvials, on es conserva un sistema de terrasses antigues.

2.2.1 Moviments de vessant

Als arxius de l'ICGC no consten antecedents de desprendiments, lliscaments, fluxos o d'altres relacionats amb moviments de vessant significatius o que hagin ocasionat danys o problemàtiques, tampoc als arxius de l'Ajuntament tenen constància d'esdeveniments significatius.

A l'àrea concreta d'estudi els pendents majoritaris no superen els 20°, assolint els 30° al marge esquerra de l'àrea. Tot i això, la població de Castellfollit de Riubregós limita amb vessants on els pendents arriben a tenir ocasionalment més de 50° i amb inclinació cap al nucli urbà. Aquests pendents són susceptibles de generar moviments de vessant i en alguns punts es troben verticalitzats (fotografia 1).

Al vessant dret del torrent de Magrà, al costat de l'àrea d'estudi, s'ha observat un desprendiment recent que involucra un volum important de materials guixencs (plànol 1, fotografia 3). En referència al vessant situat sobre el marge oest de l'àrea, segons consultes efectuades als veïns, hi ha hagut de forma ocasional desprendiments de dimensions decimètriques que han arribat a les proximitats de la part posterior dels habitatges del barri del Raval i del peu del vessant del castell de Sant Esteve. El Sr. Mingo Noguera, president de l'Agrupació de defensa forestal de Castellfollit de Riubregós i bon coneixedor del terme, indica que fa uns 10 ó 15 anys es va produir un desprendiment d'una roca que podria pesar uns 500 Kg ($\approx 0,2 \text{ m}^3$) i que va arribar al límit d'un habitatge (Plànol 1, fotografia 2). Cal indicar que l'accés als escarpaments posteriors als habitatges és restringit i només s'ha pogut avaluar una part del vessant, de manera que no es pot descartar l'existència de més indicis.

Així, a la subàrea A (plànol 1) s'ha considerat la possibilitat de desprendiments de magnitud baixa amb una freqüència mitjana-alta, que comportarien una perillositat baixa enfront desprendiments. Atès que l'accés és restringit i en alguns casos pot haver una afectació directa a les parcel·les, es recomana que prèviament a noves actuacions a la

subàrea A, o en el cas de nous desprendiments, es realitzin inspeccions del vessant per part d'un tècnic competent amb la finalitat d'identificar situacions d'inestabilitat i, si és el cas, prendre mesures puntuals de prevenció. Aquestes mesures podrien correspondre a la instal·lació de malles de triple torsió amb o sense bulons o ancoratges.

2.2.2 Esfondraments

L'àrea d'estudi es troba sobre una unitat amb un contingut elevat de guixos (PExm). Els guixos, i en general les roques evaporítiques, són materials solubles en aigua i són coneguts per ser causants d'esfondraments del terreny, com a conseqüència de la seva carstificació en fondària per circulació d'aigües.

Als voltants de Castellfollit s'han reconegut nombrosos indicis de carstificació. La majoria corresponen a indicis en forma de cavitats i processos exocàrstics i sense activitat recent per manca d'una circulació significativa d'aigua.

En les proximitats de l'àrea d'estudi s'han reconegut un mínim d'onze fenòmens relacionats amb processos geomorfològics d'esfondraments amb diàmetres de magnitud mètrica (plànol 1). Cinc d'aquests estarien associats a fenòmens d'esfondraments generats en materials detrítics quaternaris sobreposats als guixos (plànol 1, fotografies 4 i 5), que probablement s'haurien generat per l'arrossegament dels materials detrítics cap a cavitats càrstiques en els guixos situats per sota, i que podrien tenir una certa activitat com a conseqüència de la circulació d'aigües del torrent de Magrà. D'altra banda, cal destacar el gran nombre de solcs i incisions verticals presents en materials detrítics quaternaris localitzats a la llera del torrent del Magrà i associats a la terrassa antiga, els quals podrien ser possibles indicis de carstificacions.

Tot i que la totalitat dels esfondraments localitzats se situen fora de l'àrea d'estudi, cal remarcar que les característiques geològiques associades al sector d'aquests esfondraments són similars a les de l'àrea d'estudi. Així, en base al context litològic i als indicis observats, que es consideren de baixa magnitud, s'ha estimat una perillositat natural baixa enfront dels esfondraments del terreny per a tota l'àrea de Castellfollit.

Així, a l'àrea de Castellfollit es recomana la realització d'estudis geotècnics previs a edificacions i estructures que considerin la possibilitat de cavitats al subsòl, especialment

a la zona de l'al·luvial del torrent de Magrà, i que indiquin les fonamentacions més adequades a les característiques de l'obra i del terreny.

A banda de la perillositat natural, també s'ha de tenir en compte la possible inducció d'esfondraments com a conseqüència d'una potencial circulació d'aigües pel subsòl com a conseqüència de fuites en les xarxes d'abastament i de sanejament. Els efectes de la circulació d'aigües dependran del cabal i del temps que duri l'aportament. És per tant, que es recomana la inspecció regular de les xarxes d'abastament d'aigua i de clavegueram per detectar-hi possibles fuites i, si és el cas, procedir a la seva reparació immediata.

2.2.3 Fluxos torrencials associats a cons de dejecció

Mitjançant els treballs de reconeixement realitzats, no s'han detectat indicis associats a fluxos torrencials ni es té constància d'aquests processos. Ni als arxius de l'ICGC ni a l'Ajuntament consten esdeveniments relacionats amb aquests fenòmens.

Els torrents que drenen l'àrea no presenten característiques hidromorfològiques pel desenvolupament de fluxos torrencials. Tampoc s'ha observat la presència generalitzada de materials en les conques hídriques que puguin ser potencialment dinamitzables per l'aigua d'escolament. Igualment, segons indicacions del Sr. Mingo Noguera, les aigües de les avingudes provocades pel torrent del Magrà no portarien associada càrrega sòlida significativa. Per tant, no cal esperar perillositat relacionada amb aquest fenòmens.

2.2.4 Inundabilitat

Dels diferents cursos al·luvials que drenen pel terme del municipi de Torrent, en quant a potencial d'inundabilitat cal destacar el torrent del Magrà i el riu Llobregós, el llit d'inundació del qual frega l'àrea d'estudi pel seu marge nord.

Torrent del Magrà

Segons el Sr. Mingo Noguera i consultes bibliogràfiques, com a mínim, consten en la memòria recent 6 indicis d'afectació per la dinàmica fluvial del torrent del Magrà dins de l'àrea, que es troben indicats en el plànol 1.

L'any 1958 la inundació va envoltar l'habitatge de cal Bep (marge dret del torrent), situació que es va tornar a produir l'any 1989. A la façana de l'habitatge de l'altre costat de torrent (plànol 1, fotografia 8) es troben els testimonis dels nivells màxims d'avinguda pels anys 1986, 1992 i 2015, amb 0,85, 1,53 i 1,66 metres d'alçada respectivament. Així mateix, l'any 1992 la riuada va passar per sobre del poliesportiu i a primers de novembre de 2015 la làmina d'inundació va pujar fins a meitat de la pista de tennis i va malmetre una barana de seguretat metàl·lica al centre de la població.

El Sr. Noguera destaca la perillositat del carrer de l'avinguda del Poliesportiu en episodis de crescuda, doncs aquesta via transcorre parcialment pel curs fluvial del torrent del Magrà. Igualment, destaca el recreixement del mur de contenció a cal Bep que s'ha ampliat dues vegades (plànol 1, fotografia 9) i la velocitat de crescuda, que xifra en un metre d'altura en deu minuts. El mateix veí també indicà com a informació significativa que les inundacions causades pel torrent de Magrà normalment no han coincidit amb la crescuda del Riubregós, del qual és tributari, i que, de ser així, les inundacions generades pel torrent de Magrà podrien ser més perilloses per la interferència que es podria produir en el drenatge de les seves aigües.

Riu Llobregós

En relació a les inundacions provocades pel riu Llobregós, cal indicar que existeix un gravat de l'octubre de l'any 1770 on es plasma la magnitud de la riuada des de la llera nord, que es podria interpretar com que el pintor no hauria pogut travessar el camí fins a la població. Tanmateix, l'octubre de l'any 1907 l'aigua va arribar per sobre del pont actual de la carretera (plànol 1, fotografia 10), van cedir marges i terraplens i es va emportar un pont que existia al llit fluvial, davant de la guixera. Aquest esdeveniment d'inundació s'ha qualificat com el més important de la història recent.

L'any 1970 l'avinguda del riu va situar la làmina d'inundació a la base de les arcades del pont (fotografia 10). El Llobregós va provocar també l'afectació del municipi de Castellfollit de Riubregós al juny de 2000.

Finalment el Sr. Mingo Noguera destaca com les obres de l'aparcament de la població (any 2000) i les de la construcció de la variant de la carretera (2001) han reduït significativament la secció de desguàs del riu. En aquest mateix sentit comenta que la construcció d'una resclosa inacabada al llit fluvial, als anys quaranta, hauria fet incrementar la sedimentació aigües amunt, elevat la cota de base del riu entre 1 a 1,5 m.

El Pla INUNCAT i la Directiva de inundaciones de la CHE, indiquen el pont d'accés al nucli urbà de Castellfollit de Riubregós (plànol 1, fotografia 10) com a un punt de risc A2 (Alto importante. Codi de tram 12262).

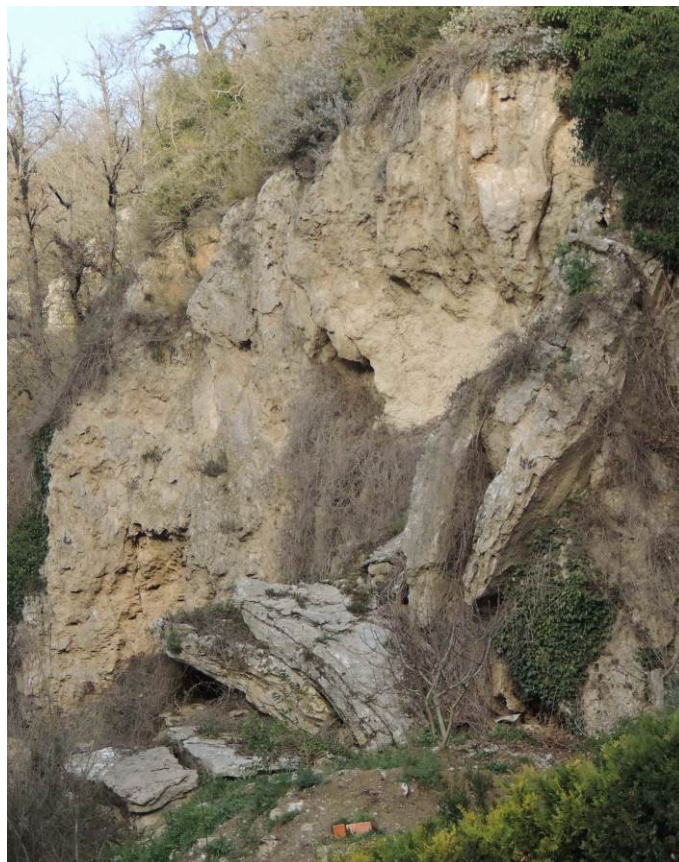
Tenint en compte aquests antecedents, es recomana la realització d'un estudi d'inundabilitat del riu Llobregós i del torrent del Magrà al seu pas per l'àrea d'estudi que, segons la directriu del Decret 305/2006 de 18 de juliol, delimiti la classificació de la inundació.



Fotografia 1. Detall de l'estat del vessant en un sector sobre el barri del Raval



Fotografia 2. Vista en fotografia aèria de l'habitatge que gairebé va ser afectat per un despreniment, fa 10 ó 15 anys, al barri del Raval.



Fotografia 3. Detall d'un despreniment recent al marge dret del torrent del Magrà.



Fotografia 4. Detall d'esfondrament en materials detrítics quaternaris.



Fotografia 5. Detall d'esfondrament en materials detrítics quaternaris.



Fotografia 6. Detall de galeria generada per la carstificació de guixos a la llera del torrent del Magrà.



Fotografia 7. Detall de carstificació de guixos al camí de Castellfollit de Riubregós a Ferran.



Fotografia 8. Detall dels testimonis d'alçada de diferents avingudes del torrent del Magrà a seu pas pel nucli de Castellfollit de Riubregós.



Fotografia 9. Detall dels recreixements del mur de defensa de les avingudes del torrent del Magrà.



Fotografia 10. Panoràmica del pont de la carretera afectat per les inundacions del riu Llobregós.

3 Conclusions i recomanacions

Al vessant oest de l'àrea de Castellfollit de Riubregós existeixen indicis i antecedents de despreniments recents de baixa magnitud, que condicionen una perillositat baixa per a la subàrea A (plànol 1). Tanmateix, l'accés als escarpaments situats al darrera dels habitatges és restringit i només s'ha pogut avaluar una part d'aquest vessant. Així, es recomana que prèviament a noves actuacions o en el cas de nous despreniments es realitzin inspeccions del vessant per part d'un tècnic competent amb la finalitat d'identificar situacions d'inestabilitat i, si és el cas, prendre mesures puntuals de prevenció.

En referència als esfondraments, indicar que el nucli urbà se situa sobre guixos, que són materials susceptibles de carstificació, i que als voltants s'han localitzat nombrosos indicis de carstificació i d'esfondraments relacionats amb aquests materials. Són indicis de baixa magnitud que comporten una perillositat baixa per a tota l'àrea. Així que es recomana la realització d'estudis geotècnics previs a edificacions i estructures que considerin la possibilitat de cavitats al subsòl. També es recomana la inspecció regular de les xarxes d'abastament d'aigua i de clavegueram per detectar-hi possibles fuites.

Pel que fa a la perillositat associada a la inundabilitat, comentar que existeixen nombrosos antecedents des de l'any 1770 relacionats amb la dinàmica fluvial del torrent del Magrà i del riu Llobregós, que limiten l'àrea per l'est i pel nord, respectivament.. Atesos aquets antecedents, es recomana la realització d'un estudi d'inundabilitat del torrent del Magrà i del riu Llobregós que delimiti la classificació de les inundacions, segons la directriu del Decret 305/2006 de 18 de juliol. En qualsevol cas, a nivell de planificació, caldrà seguir les indicacions de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

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.

Barcelona, 25 d'abril de 2016



Ramon Ortí i Ortells

Geòleg

Projectes geològics i ambientals, SL

Vist i plau:



Marcel Barberà Garcia

Geòleg

Unitat d'enginyeria geològica i risc

ANNEXES:

QUADRE RESUM
FITXES
REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES
PLÀNOLS

QUADRE RESUM**Estudi d'Identificació de Riscos Geològics a Castellfolit de Riubregós**

Àrea	Moviments de vessant	Esfondraments	Fluxos torrencials	Inundabilitat
Castellfolit de Riubregós	Amb indicis. Perillositat baixa. Inspeccions del vessant i actuacions preventives puntuals.	Amb indicis. Perillositat baixa. Estudis geotècnics previs. Inspecció de les xarxes d'abastament i sanejament.	Sense indicis. Perillositat molt baixa o negligible. Sense recomanacions específiques.	Antecedents d'inundacions. Estudi d'inundabilitat del torrent del Magrà i del riu Llobregós.

FITXES**Àrea de Castellfollit de Riubregós**

Subàrea A (Barri del Raval)		
Perillositat	Tipus	Despreniments
	Grau	Baixa
Propostes		Es recomana inspeccions puntuals del vessant per identificar inestabilitats i la necessitat de prendre mesures preventives

Àrea de Castellfollit de Riubregós

Perillositat	Tipus	Esfondraments
	Grau	Baixa
Propostes		Realització d'estudis geotècnics previs a edificacions i estructures. Vigilància i inspecció regular de les xarxes d'abastament d'aigua i de clavegueram per detectar-hi possibles fuites.

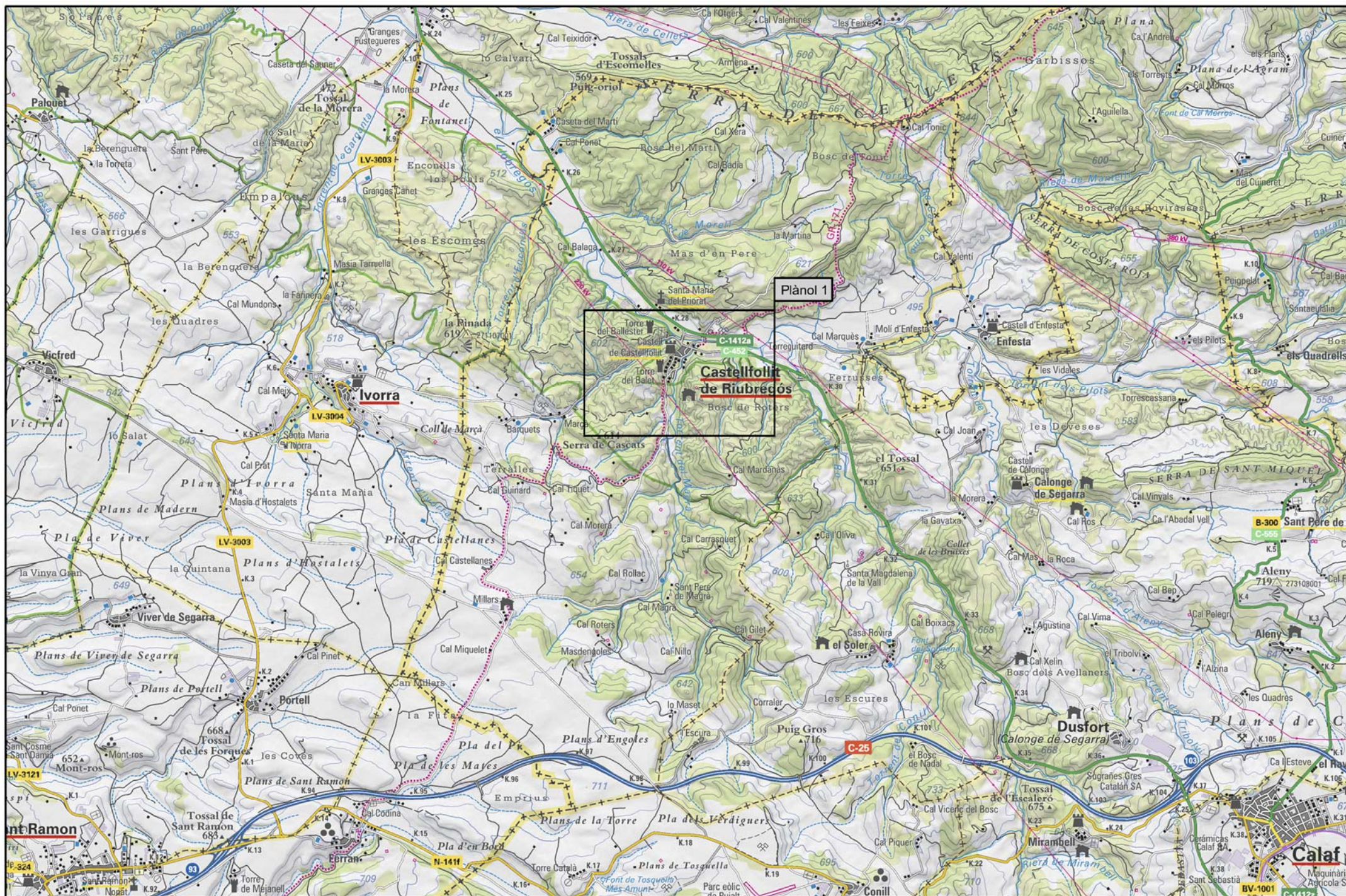
Àrea de Castellfollit de Riubregós

Torrent del Magrà i riu Llobregós	
Perillositat	Inundabilitat
Propostes	Es recomana la realització de l'estudi d'inundabilitat, d'acord amb les indicacions de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ACA (2000-2014). *Consulta de dades de l'aigua i el medi – espais fluvials*. <http://aca-web.gencat.cat/recursos/sig/public/VisorPEF.html>. Agència Catalana de l'Aigua.
- ACA (2009). *Masses d'aigua subterrània de Catalunya. Fitxes de caracterització, anàlisi de pressions, impactes i anàlisi del risc*. Agència Catalana de l'Aigua.
- IGC (2001). *Mapa de Zones Sísmiques considerant l'efecte sòl*. Institut Cartogràfic de Catalunya.

PLÀNOLS



Data:
Abril
2016



Escala:
1:50.000

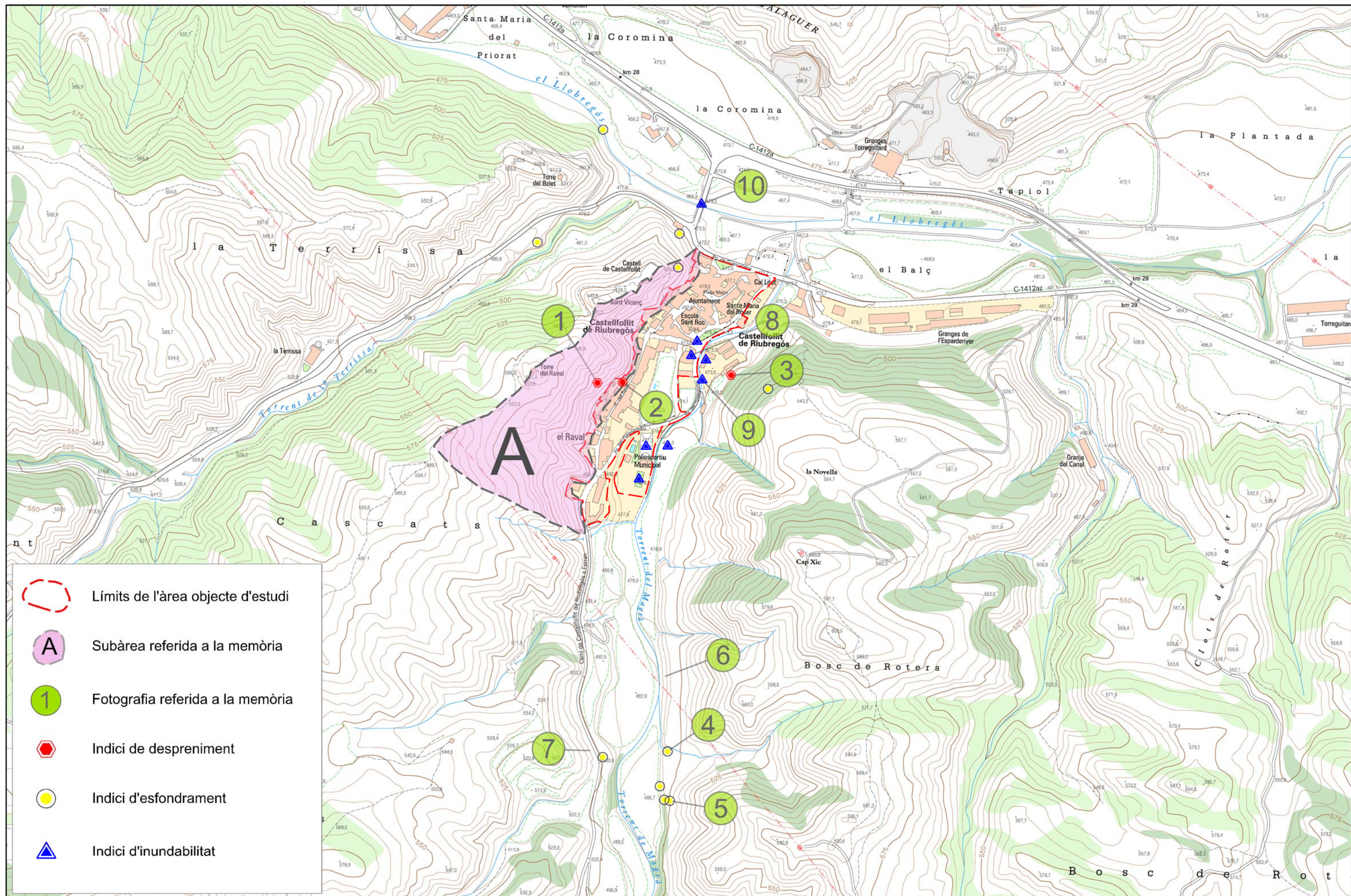








Estudi per a la Identificació de Riscos Geològics a Castellfollit de Riubregós (Anoia)

Situació i esquema de plànols



Plànol 0



-  Límits de l'àrea objecte d'estudi
-  Subàrea referida a la memòria
-  Fotografia referida a la memòria
-  Indici de despreniment
-  Indici d'esfondrament
-  Indici d'inundabilitat

Data:
Abril
2016



Escala:
1:5.000
(DIN A-3)



Estudi d'identificació de riscos geològics a Castellfollit de Riubregós (Anoia)

Àrea de Castellfollit de Riubregós



Plànol 1