



**Estudi per a la
Identificació de Riscos
Geològics a Canet de
Mar (el Maresme)**

Diligència per fer constar que la Comissió Territorial d'Urbanisme de Barcelona en data 18 de juliol de 2019 ha acordat:

1 Aprovar definitivament el Pla d'ordenació urbanística municipal, de Canet de Mar, promogut i tramès per l'Ajuntament, incorporant d'ofici a l'article 265 de les normes urbanístiques el següent redactat, que només implica recollir el que ja preveu la normativa sectorial de costes: "Els usos admesos estaran subjectes a allò que disposa el Títol II de la Ley de Costas, havent de comptar amb l'autorització de la Comunitat Autònoma, sens perjudici dels informes perceptius regulats a la normativa sectorial de Costes", d'acord amb l'informe de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar de 18 de juny de 2019.

Codi: AP-033/12

Maig 2012

Índex

1	Introducció	1
1.1	Objectius i abast	1
1.2	Marc Territorial	5
1.3	Clima i pluviometria	8
1.4	Marc geològic	10
1.5	Aqüífers i abastament d'aigua	14
2	Anàlisi de perillositat de l'àrea urbana del terme municipal	18
2.1	Sector Nucli Urbà	20
2.2	Sector Castell de Santa Florentina	30
2.1	Sector Polígon Industrial Can Misser	32
3	Conclusions i recomanacions	34

ANNEXES:

Resum

Fitxes

Referències bibliogràfiques

Plànols

1 Introducció

A instàncies de la Direcció General d'Urbanisme (DGU) s'ha procedit a la realització de l'Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG) en el terme municipal de Canet de Mar a la comarca del Maresme. En aquest estudi es contemplen les àrees incloses dins del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) (*Figura 1*) que s'han agrupat de la següent manera: el nucli urbà principal, el polígon industrial de Can Misser i el castell de Santa Florentina.

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. El risc geològic és un factor més, entre molts d'altres, a tenir en compte en la planificació i la regulació urbanística segons la legislació vigent. El planejament urbanístic ha de permetre assolir un nivell adequat de protecció enfront els riscos naturals i ha de preservar de la urbanització i l'edificació aquelles zones de risc llevat que es prevegin l'execució d'obres vinculades a la protecció o a la prevenció dels mateixos. Per abordar aquesta qüestió en les zones incloses en les àrees d'ordenació del terme municipal de Canet de Mar s'ha realitzat el present Estudi d'Identificació de Riscos Geològics (EIRG).

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; com a 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 labor no és objecte del present treball.

El document se centra en l'estudi de la perillositat geològica d'origen natural corresponent a:

- Moviments del vessant (despreniments i esllavissades)
- Esfondraments
- Corrents de fluxos hiperconcentrats associats a cons de dejecció.
- Inundabilitat

- Aqüífers vulnerables d'especial interès per al consum urbà
- Sismicitat

L'anàlisi del risc geològic es basa en una estimació preliminar de la perillositat natural, entesa com a la probabilitat de què succeeixi un fenomen natural potencialment destructiu. Queda fora de l'abast d'aquest estudi l'avaluació del risc, entès 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 on 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 addicional**, 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.

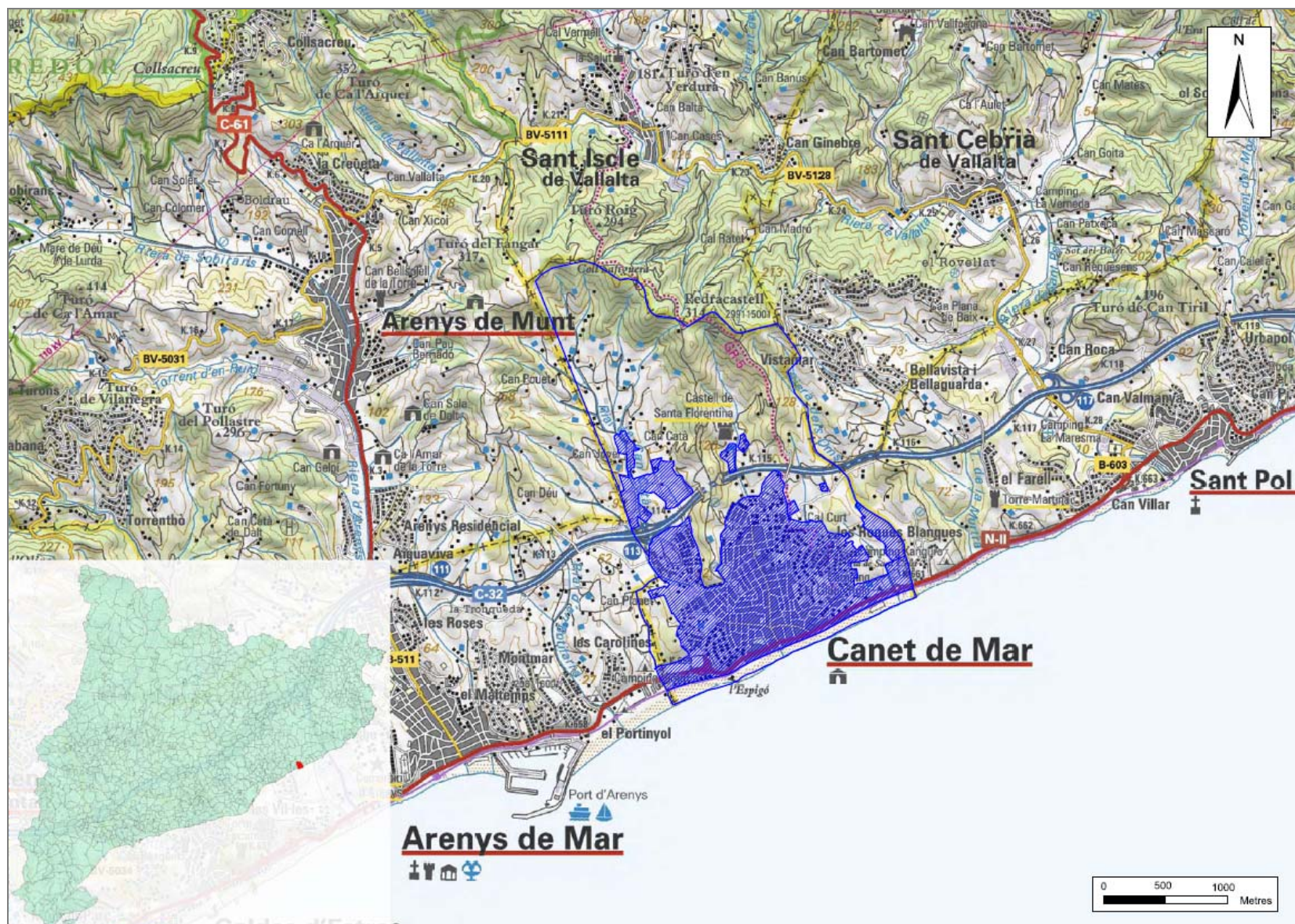


Figura 1: Plànol de situació amb el límit municipal de Canet de Mar i les àrees d'estudi

1.2 Marc Territorial

Canet de Mar se situa al centre de la comarca del Maresme i a tocar de mar. Té una superfície de 5,6 Km² i una altitud mitja de 15m. El terme municipal limita al sud-oest amb Arenys de mar i Arenys de Munt i amb Sant Pol de Mar, Sant Cebrià de Vallalta i Sant Iscle de Vallalta pel costat nord est. Segons el cens de 2011(IDESCAT) té una població de 14.072 habitants. Les principals vies de comunicació són la N-II i la via de tren que circulen creuant el nucli urbà i enganxats a la costa i l'autopista C-32 que passa una mica més per l'interior també paral·lela a la costa.

El relleu és costerut, mostrant en general un fort pendent en direcció NO-SE que va des de la Serralada Litoral fins a la costa (Figura 2). Els relleus situats al nord formen part del massís del Montnegre. El límit del municipi ve marcat per la carena que separa la vall de Sant Iscle. Altres serres són la Serra d'en Puig, la Serra dels Termes, Cap Bou entre d'altres amb el Turó d'en Venteveió de 312m com a punt més alt del municipi. Els rials i rieres prenen direcció sud-est situant-se perpendiculars a la costa i configuren un paisatge de barrancs i abruptes pendents fins arribar a les valls i platges de sorra a tocar de mar.

El tret més característic dels territoris del Maresme com a modelador del relleu i sobretot per la repercussió que suposa sobre l'assentament humà són les rieres o rials, segons la denominació local (*Figura 3*). Un mateix curs pot tenir noms diferents segons els trams. Es tracta de cursos fluvials no permanents, és a dir, de conques petites i de règim irregular lligat directament al regim pluvial així són seques durant la major part de l'any i només durant la primavera i la tardor quan les pluges són més abundants provoquen el fenomen de les rierades. Baixen de la muntanya i desguassen directament a mar amb molt poc recorregut i pendents elevades que tenen la capacitat d'arrossegar una quantitat important de sediments en cada episodi de crescuda. Es caracteritzen per la intermitència del seu cabal i per crescudes de curta durada i a vegades d'alta energia (flash floods). Aquestes rierades es veuen agreujades per la forta ocupació del territori per zones urbanitzades i infraestructures que impermeabilitzen les seves lleres amb formigó i asfalt al mateix temps que es fa desaparèixer la vegetació de ribera fet que provoca una disminució dels temps de concentració i l'increment del cabal pic.

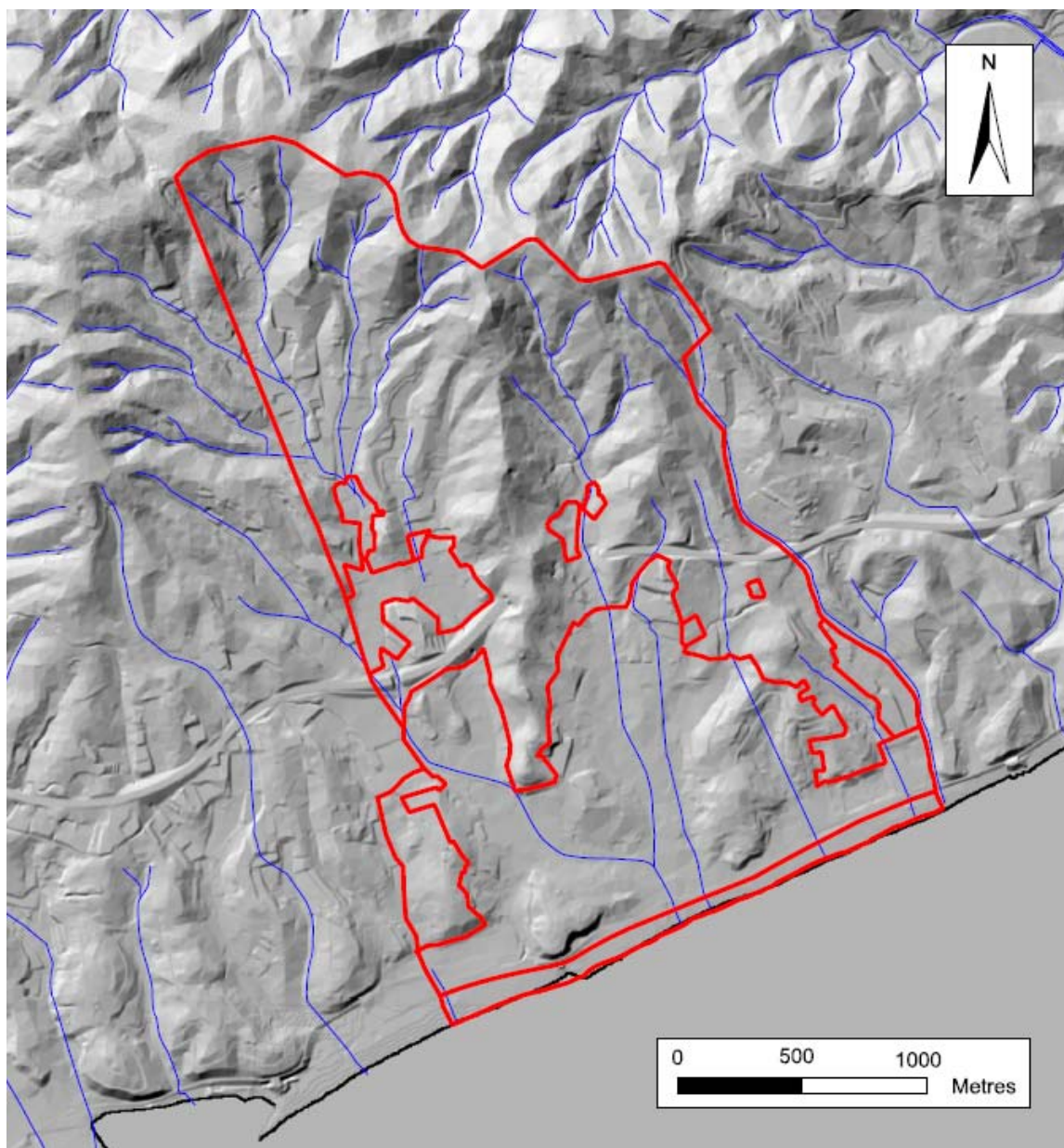


Figura 2: Mapa de relleu generat a partir de MDT i xarxa hidrogràfica. En vermell el límit municipal i les àrees d'estudi.



Figura 3: Principals rials de terme de Canet de Mar. En marro i taronja els trams canalitzats.

1.3 Clima i pluviometria

El clima és de tipus sec subhumit (C1), segons l'índex d'humitat de Thornthwait. És un clima suau i benigne, les temperatures presenten poca oscil·lació anual degut a l'efecte amortidor del mar i a la presència de la Serralada Litoral que frena els vents freds provinents de l'interior. La temperatura mitjana anual està entre els 14 i 15° amb valors que a l'estiu es poden situar sobre els 30° i a l'hivern rarament davallen de zero graus.

Les pluges es concentren sobretot a la tardor i a la primavera quan el gradient tèrmic és més alt entre la massa d'aire sobre el Mediterrani i les entrades d'aire fred en alçada. La precipitació mitjana anual va dels 600 als 650mm. Sobretot en la tardor és quan es sol donar el fenomen de la gota freda. Aquest fenomen atmosfèric denominat pels meteoròlegs com a Depressió Aïllada a Nivells Alts (DANA) és una pertorbació atmosfèrica que pot provocar precipitacions violentes i intenses que han arribat a assolir els 500l/m² en 24h (Gandia, 1987), l'equivalent al que podria ser la pluja total anual. Són comunes en tot l'arc mediterrani i en especial en zones de la costa de llevant peninsular, on les petites conques de la Serralada Litoral no tenen temps d'evacuar tota l'aigua caiguda durant les intenses precipitacions provocant així el desbordament sistemàtic de les torrenteres i en pocs minuts inundacions molt devastadores habituals en l'àrea del Maresme. Un altra factor de risc conseqüència de la gota freda són els forts vents a la costa que poden arribar a superar els 100Km/h.

A les taules següents s'indiquen els episodis recents més importants recollits en estacions properes.

Taula 1: Precipitacions acumulades mensuals més destacades (mm/mes), enregistrades a les estacions d'Arenys de Mar (1931-1963), Arenys de Munt (1937-1963), Caldetes "Sant Miquel" (1931-1975), Arenys de Mar "Club Nàutic" (1976-1983) i Arenys de Munt "Coll-sa-Creu" (1977-1983). Dades de l'INM.

Data/Estació	Arenys de Mar	Arenys de Munt	Caldetes "Sant Miquel"	Arenys de Mar "Club Nàutic"	Arenys de Munt "Coll-sa-Creu"
Setembre 1933	239,0	261,0	205,0	-	-
Maig 1936	210,0	s/d	165,6	-	-
Abril 1942	237,0	s/d	198,0	-	-
Desembre 1943	238,0	s/d	192,0	-	-
Octubre 1951	246,0	316,0	265,0	-	-
Octubre 1953	189,5	130,8	207,0	-	-

Data/Estació	Arenys de Mar	Arenys de Munt	Caldetes "Sant Miquel"	Arenys de Mar "Club Nàutic"	Arenys de Munt "Collsa-Creu"
Maig 1956	36,0	313,2	36,1	-	-
Setembre 1959	244,7	203,7	236,4	-	-
Octubre 1959	21,5	243,5	160,5	-	-
Desembre 1960	s/d	248,6	137,6	-	-
Setembre 1962	215,1	s/d	163,5	-	-
Octubre 1962	287,7	155,5	218,2	-	-
Novembre 1962	287,7	95,8	88,6	-	-
Desembre 1962	287,7	73,6	62,3	-	-
Gener 1963	322,9	166,0	132,8	-	-
Agost 1963	235,2	102,0	101,5	-	-
Setembre 1963	169,3	s/d	213,2	-	-
Octubre 1965	-	-	267,2	-	-
Gener 1979	-	-	-	141,0	366,8
Octubre 1979	-	-	-	231,0	212,1
Febrer 1982	-	-	-	s/d	208,9

Taula 2: Precipitacions acumulades diàries i mensuals més destacades enregistrades des de maig de 1998 a l'estació meteorològica de Vilassar de Mar, de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC).

Data	Vilassar de Mar	
	mm/mes	mm/dia
3 Desembre 1998	124,0	109,0
14 Setembre 1999	167,0	116,6
10 Juny 2000	69,4	59,6
31 Juliol 2002	109,0	102,0
9 Octubre 2002	105,2	74,8
12 Octubre 2005	117,2	66,8
13 Setembre 2006	104,6	54,4
17 Octubre 2003	181,8	47,0
12 Agost 2007	117,2	54,0
10 Maig 2008	96,2	54,2
13 Maig 2010	166,3	42,9

1.4 Marc geològic

Estructura i morfològicament el Maresme se situa al domini septentrional de la Serralada Costanera Litoral la qual està constituïda per un conjunt de relleus elevats que abasten des del Montsià fins a les Gavarres. L'origen d'aquest materials es troba en l'ascensió de grans masses de magma durant la formació del massís catalanobalear creat durant la Orogènia Herciniana (350-248Ma). L'erosió de tots els materials que el cobrien i l'aixecament durant la Orogènia Alpina (60-25Ma) i posterior fase distensiva neògena han donat a lloc a la formació del massís del Maresme-Montnegre que forma part d'un gran bloc aixecat i limitat per dues grans fractures múltiples longitudinals de direcció ENE-WSW; la falla del Vallès i l'altra paral·lela a la costa i amb menor entitat també per un sistema de falles perpendiculars a aquestes WNW-ESE, ambdós sistemes subverticals.

Litològicament el terme municipal de Canet de Mar està format essencialment per roques ígnies d'edat Carbonífer-Permià que constitueixen un gran batòlit que aflora de forma continuada al llarg de 52Km paral·lelament a la costa. La major part d'aquest batòlit es constituït granodiorites i granits alcalins (Ggd). Aquesta gran massa es troba creuada puntualment per pòrfirs de composició àcida (Gpg) i posteriorment per nombrosos filons i dics de composicions variades dels quals es distingeixen: filons de roques bàsiques de composició monzogàbrica a gàbrica (Fmg), filons de composició sienítica a monzodiorítica (Fps), dics d'aplites, pegmantites, leucogranits porfírics i pòrfirs leucogranítics (Fap) i a petita escala filons de quars (Fq).

L'alteració i meteorització de les roques ígnies, principalment dels granits i granodiorites, dona lloc a la formació de sauló. Aquesta meteorització és afavorida per les altes temperatures i elevada humitat dels inicis del Quaternari (2Ma). L'alteració es produeix per efecte de la descomposició dels seus minerals interns fent que la roca perdin les seves propietats per passar ser un material amb característiques sorrenques i matriu argilosa (Fotografia 1). Aquesta alteració té lloc fa de forma gradual així que és fàcil trobar des de granit sa, granits alterats o molt alterats fins a sauló. Per definir i classificar el grau d'alteració en aquest treball s'utilitza la Escala de Meteorització de D.G. Moye. El sauló es troba en les parts més superficials, té una base molt irregular i pot tenir potències fins a 20 i 50m. El sauló és un element important ja que per les seves característiques pots ser l'origen o pot afavorir algun procés geològic susceptible de generar alguna situació de risc.

Els dipòsits quaternaris també hi són representats però en menor proporció i han estat generats per la meteorització i erosió dels materials del basament paleozoic, principalment granits, i la seva posterior mobilització al llarg de les rieres. Aquestes es desenvolupen en un sistema de ventalls al·luvials dipositats en una estreta franja costanera perpendicular al litoral i seguint la família de falles de direcció NW-SE i que acaben desembocant directament al mar. En distingim antigues terrasses datades del Pleistocè inferior constituïdes per sorres de gra gruixut amb còdols granítics i matriu argilosa i que les podem arribar a trobar fins a 150m per sobre el nivell del mar. També hi ha dipòsits de ventall al·luvial que corresponen als sediments dels darrers trams de les rieres però que al trobar-se en les zones planeres a prop de la costa, es troben molt antropitzades i poc preservats. De la mateixa edat hi ha els dipòsits actuals de les rieres i torrents constituït per sorres amb poca matriu lutítica i els dipòsit de peudemont situats bàsicament a les capçaleres i als marges de les rieres formats per materials grollers, clastes i matriu sorrenca i llimosa.



Fotografia 1. Sauló o granit molt alterat creuat per un dic aplític.

Segons el Mapa Geològic Comarcal de Catalunya (IGC) a escala 1:50.000 (Figura 4) les unitats geològiques que trobem al municipi de Canet de Mar són les següents:

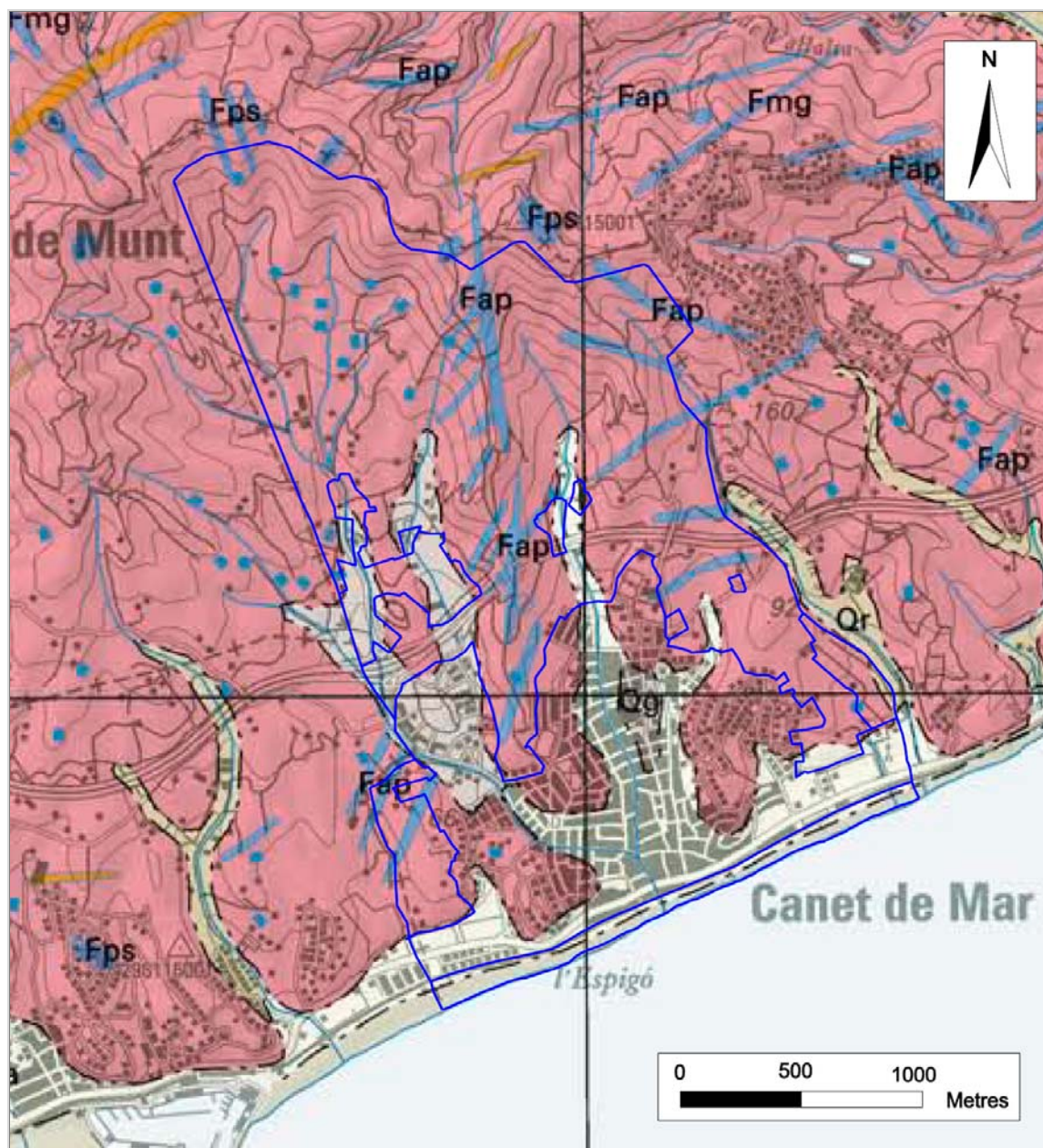


Figura 4: Mapa geològic. En groc el límit del terme d'Arenys de Mar (IGC, ICC, 2006)

QUATERNARI

Qr. Dipòsits de les lleres de rieres i torrents: 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 Qt_{0-1} , però té menys entitat. S'atribueix a l'Holocè.

Qg. Dipòsits de peudemont: Fragments angulosos estan inclosos en una matriu d'argiles vermelles. Aquesta unitat agrupa els materials de peudemont (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. Les rieres recents (Qr) s'han encaixat en aquests dipòsits. S'atribueixen majoritàriament al Plistocè.

PALEOZOIC

Ggd. Granodiorites i granits alcalins: Presenten textura granuda, més o menys heterogranular, hipidiomorfa al·lotriomorfa de gra mitjà. Els minerals essencials són: plagiòclasi, quars, biotita i ortosa. La plagiòclasi és el mineral dominant i es presenta en grans hipidiomorfes, maclats, zonats i sovint, alterats a sericita o saussurita. El quars apareix en cristalls al·lotriomorfes, en alguns casos molt desenvolupats donant a la roca un aire porfíric. El feldspat potàssic forma grans al·lotriomorfes amb pertites. Les biotites presenten inclusions d'apatita o zircó, sovint estan alterades a clorita i algunes vegades a epidota. Els accessoris més freqüents són: hornblenda, apatita, zircó, opacs i moscovita. Son creuades per alguns dics de pòfir granodiorític d'orientació predominant NE- SW. L'amplada d'aquests dics és variable, d'un decímetre a 10 metres. Formen part del gran batòlit granític dels Catalànids. Edat: Carbonífer- Permià.

Gpg. Pòfirs àcids: principalment monzogranítics i quarsdiorítics, i en menor proporció granítics, sienogranítics, granodiorítics i diorítics. Orientació preferent NE - SW. Els pòfirs monzogranítics i quarsdiorítics presenten textura porfírica microcristal·lina o holocristal·lina. Els fenocristalls són de quars, plagiòclasi, biotita i en alguna mostra de feldspat potàssic. La matriu té la mateixa composició que els fenocristalls a més de moscovita, apatita, zircó i opacs com accessoris, però en els cas dels pòfirs quarsdiorítics presenta major percentatge de quars. Edat: Carbonífer - Permià.

Fap. Filons d'aprites, pegmatites, leucogranits porfírics i pòfirs leucogranítics: Les aprites presenten textura holocristal·lina, homogranular al·lotriomorfa 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. Els components accessoris són: moscovita, biotita, hematites, apatita epidota i zircó. Les pegmatites tenen textura al·lotriomorfa heterogranular amb intercreixement gràfics entre el quars i l'ortosa. Els minerals essencials són: quars, ortosa i plagiòclasi. Els components accessoris són: clorita, moscovita, epidota, zircó i apatita. Els leucogranits mostren textura porfírica microcristal·lina o holocristal·lina. Els fenocristalls són idiomorfes 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.

Fmg. Filons de roques bàsiques de composició monzogàbrica a gàbrica: Inclou lampròfirs, diabases i pòfirs diorítics i andesítics. L'orientació preferent dels filons és SW-NE. Edat: Carbonífer- Permià.

Fps. Filons de roques de composició sienítica a monzodiorítica: Formen cossos de geometria globular o dics d'escassa continuïtat lateral. Edat: Carbonífer- Permià.

1.5 Aqüífers i abastament d'aigua

El terme de Canet es troba dins l'àrea hidrogeològica 305 Àrea paleozoica i granítica de Collserola-Maresme, definida per la nova Directiva Marc en Política d'aigües de la Unió Europea, aprovada pel Parlament Europeu i el Consell el 23 d'octubre de 2000, i publicada al DOCE el 22 de desembre de 2000 (2000/60/CE). Es tracta d'una massa d'aigua subterrània protegida per a abastament, amb captacions superiors a 10 m³/dia destinades al consum humà. Els aqüífers d'aigües subterrànies definits en el terme són dos (Figura 5):

3051H01 Aqüífer dels granits i materials paleozoics del Maresme: els granits formen el basament general i serveixen de suport als materials quaternaris dipositats al seu damunt. El sauló constitueix el granit meteoritzat i cobreix bona part de l'àrea d'estudi. La seva permeabilitat fa que bona part dels recursos hídrics circulin per aquest materials. Aquests es comporten com a aqüífer lliure tot i que localment pot ser confinat per una cobertora d'argiles. L'aqüífer té una base molt irregular, no sempre té continuïtat i té un escàs desenvolupament en cotes elevades.

3052A12 Aqüífers dels al·luvials entre Caldes d'Estrac i Calella: constitueixen els aqüífers més importants del municipi. Es desenvolupen en els materials dels ventalls al·luvials dipositats en el fons de les rieres que circulen perpendiculars al litoral. Està constituït per materials detrítics de gra fi-mig amb molta variació granulomètrica. En general, al Maresme, les potències dels dipòsits quaternaris a les rieres no superen els 30m.

La vulnerabilitat és alta en tota la massa d'aigua i en concret la totalitat del municipi de Canet de Mar ha estat identificat com a zona vulnerable per nitrats d'origen agrari segons el Reial decret 283/1998. En conjunt, es considera que la massa d'aigua del Maresme té una pressió moderada a la costa que provoca intrusió marina.

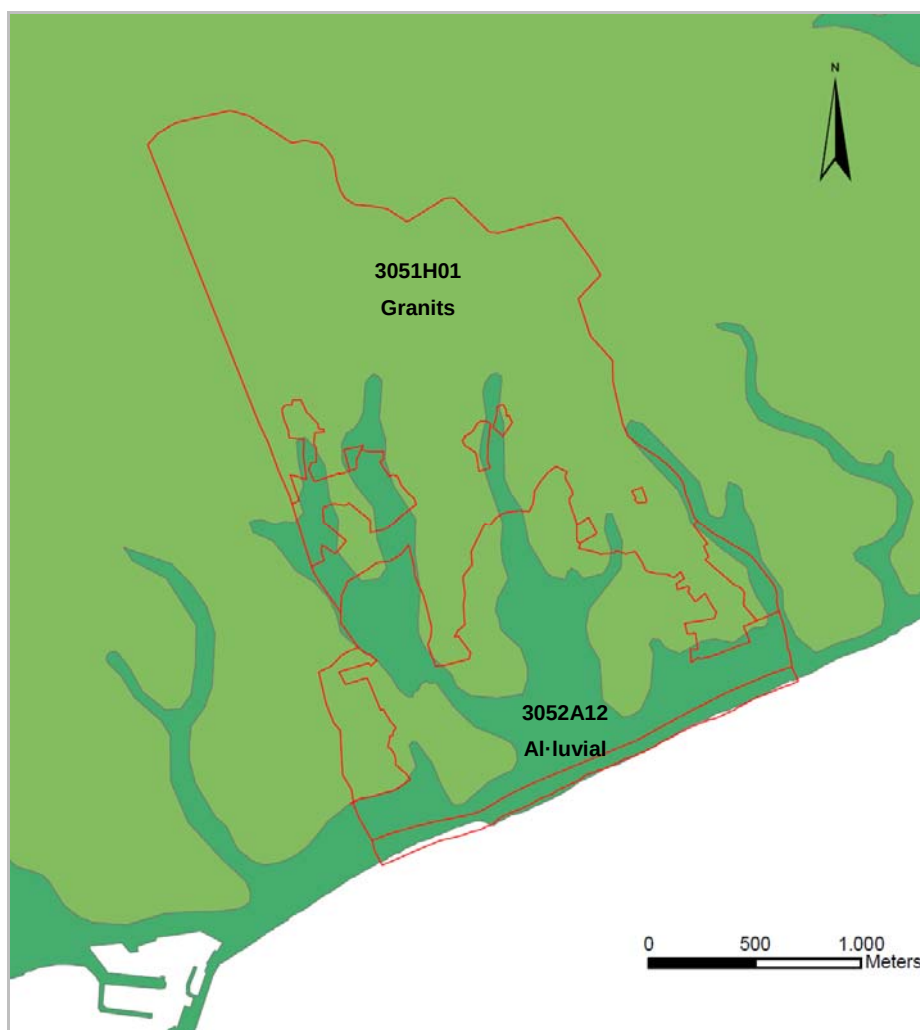


Figura 5: Aqüífers d'aigües subterrànies en el municipi de Canet de Mar.

L'abastament d'aigua de boca per a la població està gestionat per l'empresa Societat Regional d'Abastament d'Aigua (SOREA) i prové principalment del Servei Comarcal d'Abastament d'Aigua del Maresme Nord extreta de l'aqüífer de la Tordera i del la dessaladora i ajudat per 4 pous (Figura 6):

- **el pou Riera Gavarra:** de 44m de profunditat i 150 cm de diàmetre
- **el Can Baltasar:** de 32m de profunditat i 130 cm de diàmetre
- **el Can Planet:** de 32m de profunditat i 120 cm de diàmetre

Antigament l'abastament es realitzava gracies a les mines excavades principalment durant el segle XIX. El traçat de la major part de les mines es desconeix o no n'hi ha registres escrit. També es coneix la existència de nombrosos pous en cases particulars, la majoria en desús. Les principals mines conegudes són (Serveis per la Sostenibilitat , Lavola):

- Mina de la Misericòrdia
- Mina de Murtra
- Mina del Fidauer
- Mina de Can Ramiro Busquets
- Mina del Sot de l'Aubó
- Mina del Can Rosega o Can Gofau

2 Anàlisi de perillositat de l'àrea urbana del terme municipal

Tot i el relleu abrupte del municipi, la major part del nucli de població es troba en les zones baixes amb pendents suaus en direcció a mar (Figura 7), on tant sols destaquen el turons de la Torre del Moro, el turó on hi ha el Parc de Santiñá i la punta del relleu del Cap de Bou. La perillositat natural del territori bé condicionada directament per aquesta orografia. És en aquest relleus alts i el seus límits on es poden desenvolupar inestabilitats en els seus vessants mentre que en les zones planeres és per on circulen els rials, cursos que la majoria segueixen els carrers asfaltats.

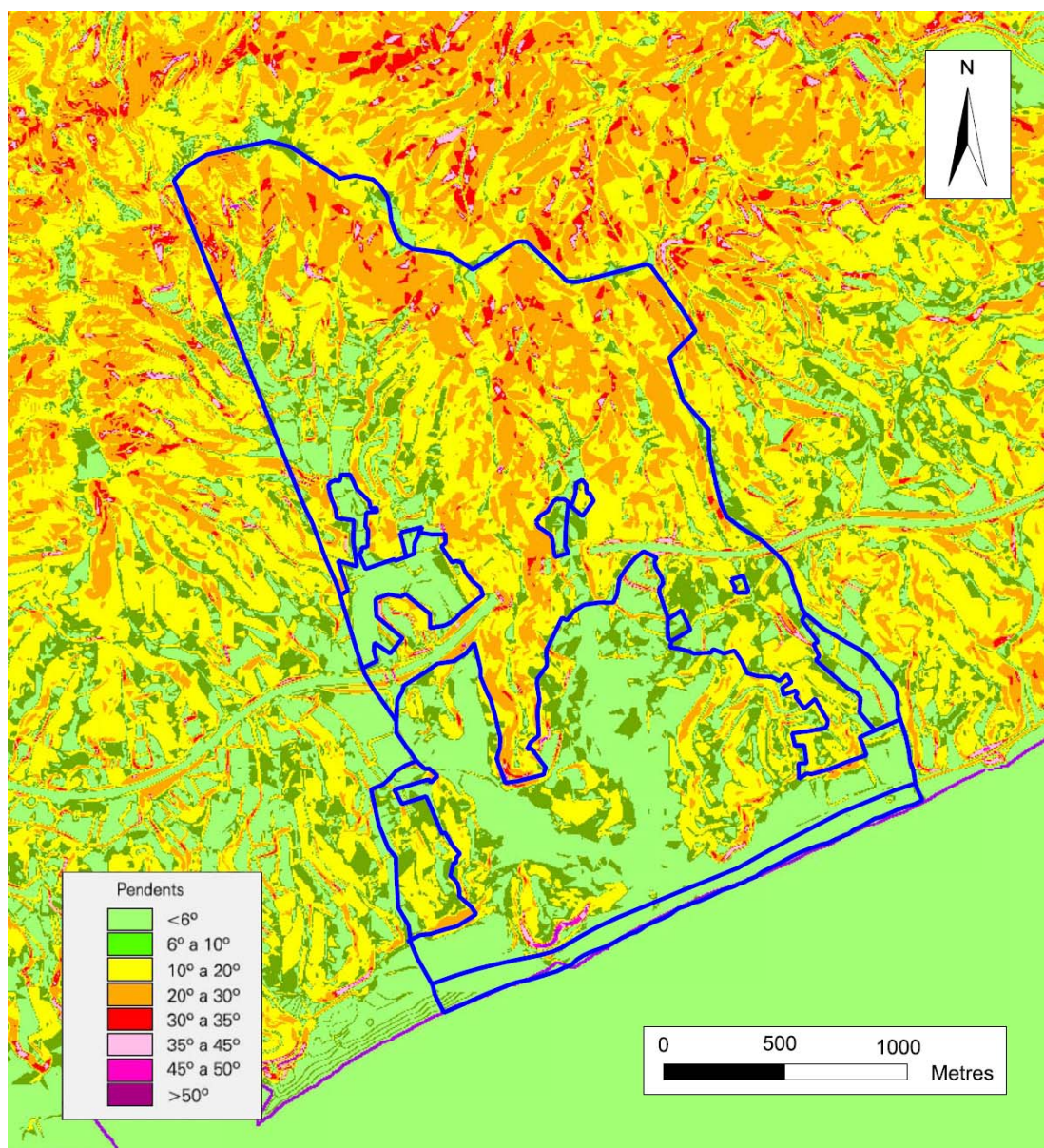


Figura 7: Mapa de pendents del terme de Canet de Mar.

Pel què fa als esfondraments del terreny, les litologies granítiques i al·luvials sobre les que s'assenten els nuclis de població de Canet no són susceptibles de generar cavitats subterrànies i per tant no s'espera que es produeixi aquest tipus de fenòmens. Tot i així, cal tenir en compte que la existència de mines d'aigua podria produir algun moviment sobre les edificacions.

L'avaluació de la perillositat sísmica es basa en una estimació de la intensitat del moviment sísmic que es podria esperar que afectés a una determinada zona. L'Institut Geològic de Catalunya (IGC) ha elaborat un mapa de zones sísmiques en el que es valora la perillositat sísmica de cada municipi. Basant-se en una classificació geotècnica elaborada pel mateix IGC, en aquest mapa es té en compte l'efecte del sòl sobre el qual es troba el nucli urbà de cada municipi. Segons aquest mapa, el nucli urbà de Canet de Mar està exposat a un risc sísmic d'intensitat VII segons l'escala de MSK (Figura 8). Amb aquest grau d'intensitat, en alguns casos apareixen fissures en murs de pedra, es produeixen esllavissades de carreteres que passen per pendents acusats i s'esllavissen talussos de sorra i grava. També canvia el nivell d'aigua dels pous i el cabal de les deus. En alguns casos ragen algunes deus que estaven seques i s'assequen d'altres que rajaven. El grau d'afectació sobre les edificacions està determinat pel tipus de construcció (Taula 3).

Taula 3: Descripció dels danys en edificacions segons un grau d'intensitat VII (MSK)

Tipus de construcció	Danys amb grau d'intensitat VII (MSK)
Tipus A: Parets de pedra o maçoneria en sec o amb fang	Moltes sofreixen danys greus i algunes inclús queden destruïdes
Tipus B: Parets de fàbrica de maó, blocs de morter	Moltes sofreixen danys moderats
Tipus C: Estructura metàl·lica o formigó armat	Moltes pateixen danys lleugers

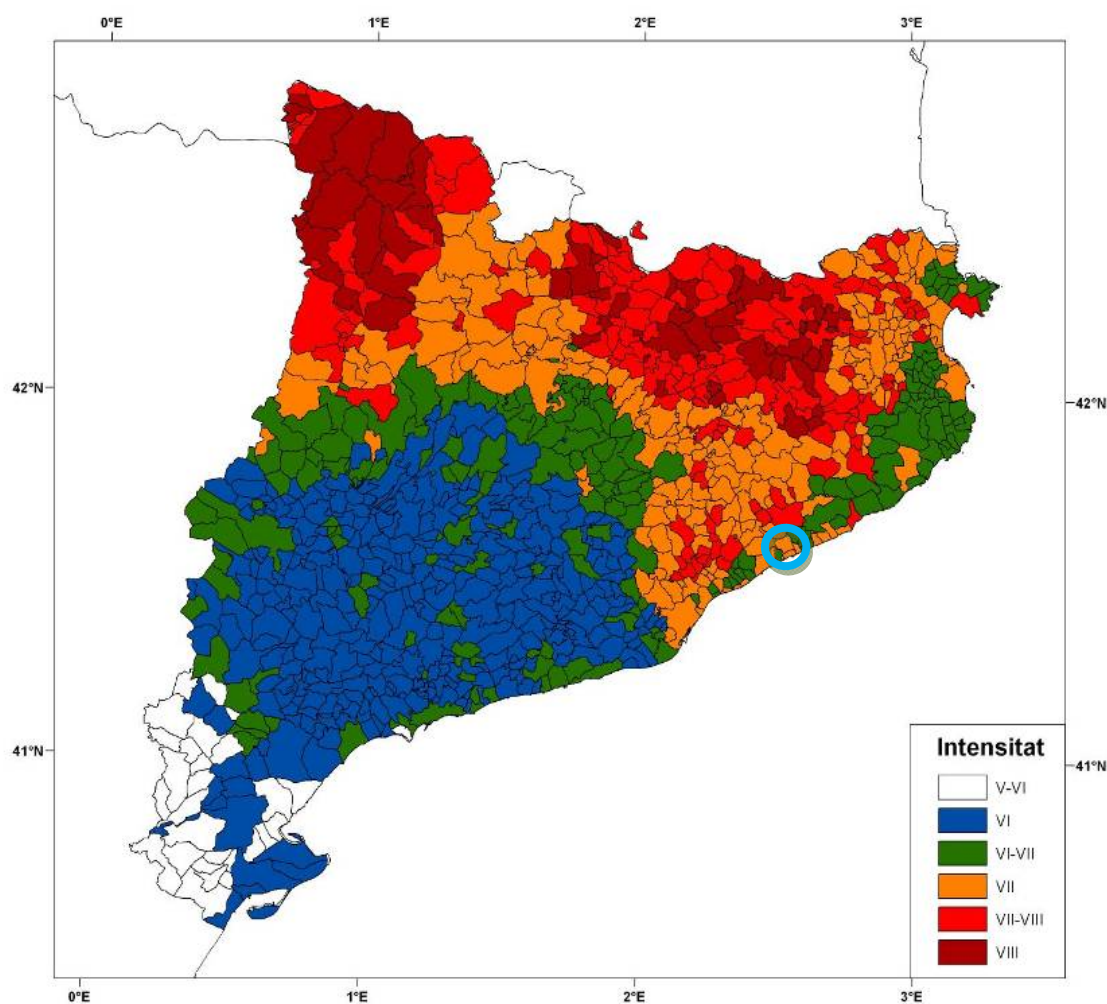


Figura 8: Mapa de zones sísmiques de Catalunya considerant l'efecte del sòl (ICC, 2001).

2.1 Sector Nucli Urbà

El sector del nucli urbà engloba pràcticament tot el nucli de població de Canet de Mar (plànols 1 i 2). Ocupa quasi bé tota la franja de poc més de 2km d'ampla i que va des de la platja fins a l'autopista (plànols 1 i 2). Aquesta té un relleu amb ondulacions del terreny i un pendent general en direcció a mar. Destaquen els turons de la Torre del Moro, el Cap de Bou i del Parc de Santiñá.

El traçat dels carrers principals està fet seguint el curs de les rieres, algunes soterrades i d'altres que desguassen per sobre l'asfalt. Les zones més baixes i al voltant de les lleres de les rieres estan constituïdes per dipòsit de les mateixes rieres (Qg), mentre que els vessants dels turons i relleus més pronunciats estan formats per roques granítiques (Ggd) i els saulons derivats de la seva meteorització.



Fotografia 2. Carrer de la riera de Sant Domènec, tram final on s'uneixen els rials de Buscarons i Gavarra abans de desembocar al mar.

Moviments de vessant

Existeixen nombrosos vessants la major part urbanitzats i ocupats per edificacions on el terreny natural ha quedat totalment emmascarat. Alguns d'aquest vessants, com són els del Cap de Bou (punt a), els de Can Solà Busquets (punt b) o els del parc de Santinià (punt c), tenen pendents suaus i estan ocupats per zona boscosa amb pins i vegetació alta on no s'hi observen indicis d'inestabilitats.



Fotografia 3. Barri de Can Solà Busquet amb el vessant del Cap de Bou al fons.

Existeixen nombrosos talussos excavats per a la urbanització dels carrers, la majoria dels quals tenen molt poca alçada. Només paga la pena mencionar el talús que hi ha a la ronda del Doctor Anglès (punt d). Aquest està format per sauló, té una alçada d'uns 4m i té el tram de carrer més amunt amb un perfil molt verticalitzat i irregular on s'observen inestabilitats en forma de disgregació i caiguda de petites masses de sauló que cauen sobre la vorera. S'assigna una perillositat baixa o molt baixa ja que té una activitat mitjana i molt baixa intensitat.



Fotografia 4. Talús a la ronda del Doctor Anglès (punt d, plànols 1 i 2)

En l'apartat d'estabilitat del vessant cal esmentar els talussos de la Torre del Moro. La Torre del Moro és un turó granític situat a la costa que arriba fins al mar amb el nom de la roca de la Catel (plànols 2 i 3), separada de la resta del talús per la via del tren i la N-II. Per sobre la N-II s'observa un talús compost de roca granítica alterada (grau III d'alteració) i sauló. Té una alçada d'entre 25 i 30m i una longitud inferior a 500m. En general està molt verticalitzat i té un perfil molt irregular. En funció de les seves característiques es pot subdividir en trams:

Tram A1: és el tram més actuat. Es troba esglaonat mitjançant murs d'obra, taulons de fusta i algun tros protegit amb formigó projectat (Fotografia 5). No s'observen inestabilitats significatives.



Fotografia 5. Tram A1 del talús de la Torre del Moro

Tram A2: té una longitud d'uns 70m i a la seva base hi ha un carrer sense sortida d'accés a un bloc de pisos i al seu peu hi aparquen vehicles. La seva capçalera està ocupada per cases alguna de les quals es troba en voladís. Té una alçada de 25 a 30m, verticalitzat i un perfil molt irregular (Fotografia 6). La cara més externa i propera al carrer que està formada pel granit menys alterat, està protegida per una malla de triple torsió en no gaire bon estat. Per sobre, entre 2 i 3m d'alçada, hi ha parts del talús protegides per un mur vell que es troba en bastant mal estat i inclús s'està descalçant en algun punt (Fotografia 8). Aquest mur té la funció de frenar la caiguda de la part del talús constituïda per sauló més disgregat. S'observen nombroses cicatrius antigues i recents d'inestabilitats en forma de despreniments de blocs de sauló que es disgreguen i s'esmicolen en forma de sorra que queda al peu del talús (Fotografia 7).



Fotografia 6. Tram A2 del talús de la Torre del Moro



Fotografia 7. Detall de material caigut i atrapat per la malla al la base del tram A2 del talús de la Torre del Moro

Tram A3: aquest tram té una longitud d'uns 70m i una alçada d'entre 30 i 35m d'alçada. Es caracteritza per que hi ha un bloc de pisos a la seva base i s'observa el mur de finques que limiten amb la seva part superior. La part inferior del talús està protegida per un mur al darrere del bloc de pisos i per sobre hi ha un tram verticalitzat d'uns 2m i protegit per una tanca metàl·lica. Per sobre, tot i que no hi ha gaire visibilitat, el talús té menys pendent i està ocupat per vegetació. Mentre la part de talús excavada i exposada

a la superfície presenta inestabilitats en forma de disgregació i desprendiments de blocs de sauló, la part superior aparentment s'observa estabilitzada per la vegetació.



Fotografia 8. Detall de part del mur descalçat del tram A2 del talús de la Torre del Moro.

Tram A4: tram d'uns 135m de longitud i entre 20 i 25m d'alçada. Al seu peu hi ha la N-II sense voral i a la capçalera el pati d'algunes finques (Fotografia 9). Té un perfil bastant rectilini. Està quasi tot recobert per malla de triple torsió i puntualment una malla de cable que suporta blocs aïllats (Fotografia 10). S'observen nombroses inestabilitats de petita i mitjana magnitud en bona part del talús. En la part superior es veuen la disgregació del sauló amb cicatrius de petites esllavissades i en la banda inferior l'esmicolament de blocs de granit molt alterat i caiguda a favor del diaclassat.



Fotografia 9. Vista de part del tram A4 del talús de la Torre del Moro.



Fotografia 10. Detall de la part superior del tram A4 del talús de la Torre del Moro.

Tram A5: aquest tram té uns 120m de longitud i uns alçada de 5 a 20m. A la base hi ha un petit terreny amb les instal·lacions d'una petanca i a la capçalera s'observa el mur de l'avinguda de Castellmar (Fotografia 11). Aquest tram de talús es troba molt cobert per abundant vegetació i no s'observen inestabilitats.



Fotografia 11. Vista de bona part del tram A5 del talús de la Torre del Moro.

Per avaluar la perillositat del talús s'han agrupat per trams. Els trams A2, A3 i A4 presenten evidències de desprendiments i esllavissades de mitjana o baixa magnitud amb un activitat alta o mitjana, així s'assigna una perillositat mitjana enfront al moviment de vessants per aquests trams del talús de la Torre del Moro. Els trams dels extrems, tram A1 i tram A5, presenten fenòmens de baixa magnitud i freqüència baixa per tant s'assigna una perillositat baixa enfront als moviments de vessant per aquest trams del talús de la Torre del Moro.

L'alçada i la longitud dels trams més inestables dificulta la seva actuació no obstant i amb la finalitat de minimitzar la perillositat enfront la caiguda de material, es aconsellable fer una revisió de la col·locació de les malles de triple torsió existents per assegurar-ne la seva correcta col·locació així com realitzar-ne un manteniment periòdic. De la mateixa manera seria aconsellable col·locar malla d'aquest tipus en el tram A3, pel darrera i als costats del bloc de pisos. Com a mesura prioritària caldria reparar o substituir bona part del mur d'obra que es troba sobre el talús del tram A2.

Amb caràcter general al llarg de tot el talús i en tots els seus trams, es recomana deixar un resguard d'ocupació tant a la base del talús com a la coronació condicionat a la presència o no de mesures de protecció i correcció contra desprendiments. De la mateixa manera qualsevol intervenció que modifiqui el perfil del talús haurà de comptar amb un anàlisi de la possible afectació sobre l'estabilitat del mateix.

Esfondraments

Les litologies sobre les quals s'assenta aquest sector no són susceptibles de produir esfondraments. No s'observen indicis de fenòmens actius d'esfondraments d'origen natural, per tant s'assigna una perillositat molt baixa o negligible respecta a esfondraments en el sector del nucli urbà.

Cal tenir en compte la existència de galeries subterrànies per sota la zona urbana que podrien afectar a les edificacions properes. Tot i ser excavacions que no tenen un origen natural, aquestes són cavitats que poden arribar a causar incidències geotècniques d'assentaments diferencials o inclús d'esfondraments si no es tenen en compte. Aquest tipus de problemàtica se solen restringir just en la vertical de la mina i depèn de la seva mida, profunditat i tipus de terreny que té per sobre.

Fluxos torrencials

Els cons de dejecció es generen en conques de torrents en zones molt abruptes que desguassen amb un canvi brusc de pendent. El sector del nucli urbà té un relleu amb pendents moderades i per tant es considera una perillositat negligible en front a fluxos torrencials associats a cons de dejecció.

Inundabilitat

Pel sector del nucli urbà de Canet de Mar hi creuen varis rius que circulen tots ells en direcció sud est. Les més significatives són: la riera Gavarra, de Can Figuerola, de Buscarons, dels Lledoners i del Sant Crist (*Figura 3*).

Per la redacció de l'INUNCAT, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) delimita des d'un punt de vista geomorfològic els zones inundables de les conques internes de Catalunya (ACA, 2001). En aquest treball es determinen les conques de les rieres de Canet amb una perillositat greu i un nivell de risc molt alt. Dins del nucli urbà de Canet de Mar s'identifiquen tres punts crítics que es classifiquen en funció del seu risc potencial (*Figura 9*):

Riera de Sant Domènec (DOCH01), Perill Alt: el afluent d'aquesta riera (riera Gavarra i Buscarons) i el curs principal (riera de Sant Domènec) circulen pels carrers principals de Canet.

Torrent Lledoners (LECH02), Perill Alt: Les aigües circulen pel damunt de la calçada d'un carrer.

Avinguda d'Anselm Clavé (ACCH03), Perill Mig: Les aigües circulen pel damunt d'un carrer.

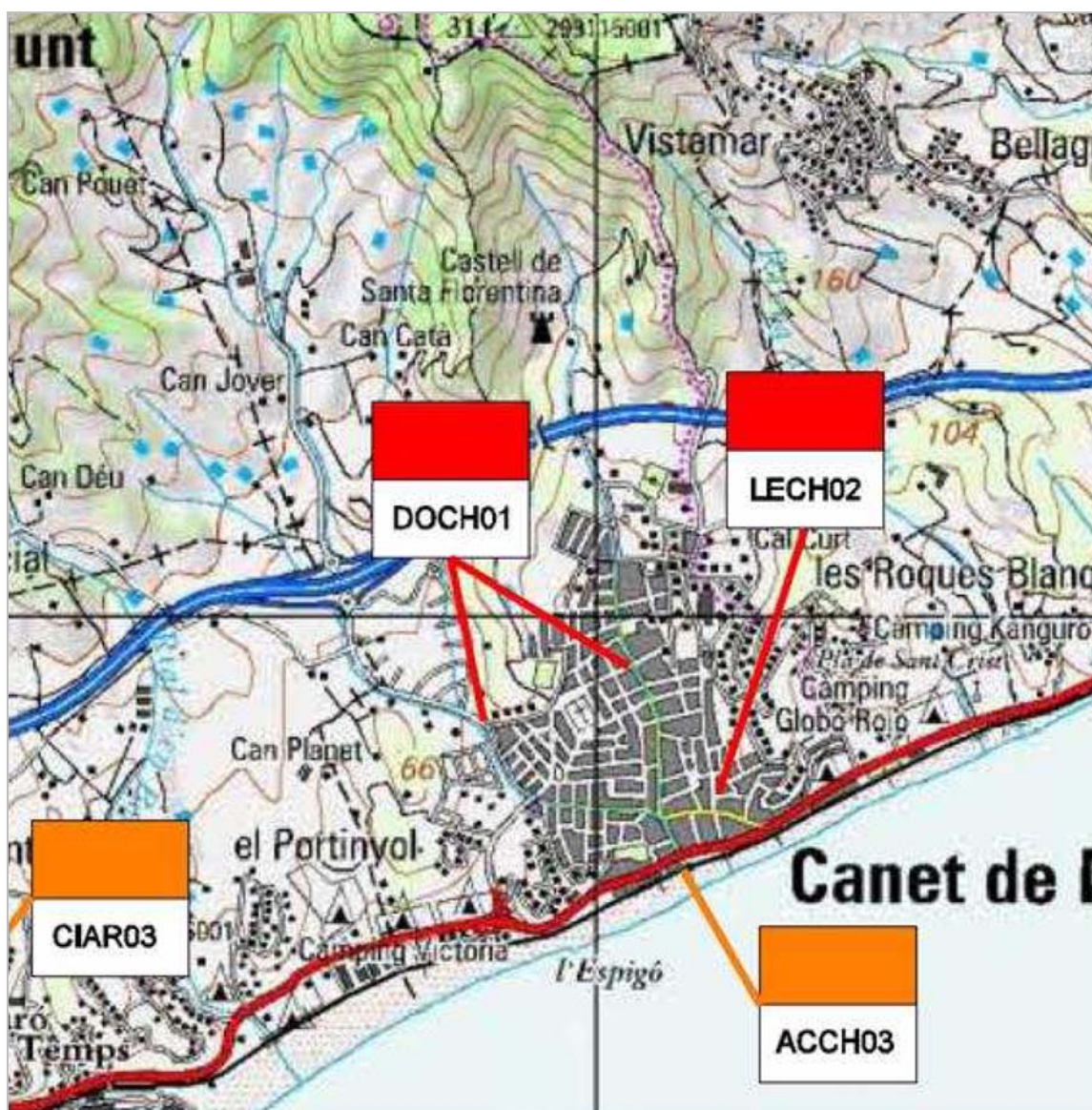


Figura 9: Situació dels punts crítics en àrees potencialment inundables (ACA, 2001).

Les apreciacions de l'INUNCAT són generalistes i poc detallades i probablement no contemplen algunes millores realitzades en la canalització d'alguns d'aquests cursos, per a això es fa necessari que la planificació urbanística es realitzi basant-se en els resultats d'un estudi local i detallat que delimiti la perillositat en funció de les afeccions segons els períodes de retorn. Aquest estudi hauria d'incloure tots els rials que creuen els nuclis

urbans tenint en compte l'estat actual de les mateixes. Els cursos principals són (*Figura 3*): riera de Sant Domenech, Gavarra, Can Figuerola, Buscarons, Can Goday, Vallmaria, Lledoners, dels Oms, del Sant Crist, Can Segarres, etc.



Fotografia 12. Boca de soterrament de la riera de Buscarons

2.2 Sector Castell de Santa Florentina

El sector del castell de Florentina està situat al nord del nucli principal, just per sobre de l'autopista C-32. Està compost per dues petites àrees que es troben a tocar, a ambdós costats del camí de Canet de Mar (plànol 3). Una de les àrees abasta els terrenys del castell de Santa Florentina i l'altra són terrenys agrícoles i forestals on hi ha els masos de Can Giol i Ca l'Espanyol. Es tracte d'una zona boscosa, ombrívola i de camps de conreu que té un relleu amb pendent relativament suau tot pujant per la vall que forma el rial de l'Albó, llera utilitzada com a camí de terra (Fotografia 13, Fotografia 14). El fons del la vall està format per dipòsits actuals de la riera juntament amb acumulacions de dipòsits de vessant (Qr i Qg) mentre que els seus vessants estan formats per sauló derivat de les roques granítics inferiors (Ggd).



Fotografia 13. Part de l'àrea del sector del castell de Santa Florentina



Fotografia 14. Vista del relleu del sector del castell de Santa Florentina.

Moviments de vessant

Aquest sector es troba al fons de la vall del rial de l'Albó i té relleu i un pendent suau seguint el rial. És una zona boscosa i no s'hi observen vessants amb pendent suficient com per que es generin inestabilitats significatives, així s'assigna una perillositat baixa enfront al moviment de vessants per a les dues àrees del sector del Castell de Santa Florentina.

Esfondraments

Les litologies sobre les quals s'assenten aquest sector no són susceptibles de produir esfondraments. No s'observen indicis de fenòmens actius d'esfondraments, per tant s'assigna una perillositat molt baixa o negligible respecta a esfondraments en el sector del castell de Santa Florentina.

Fluxos torrencials

El sector del castell d'Empordà està situat al capdamunt d'un turó i per tant s'assigna una perillositat negligible en front a fluxos torrencials associats a cons de dejecció.

Inundabilitat

El camí d'accés al sector és un camí de terra que aprofita la llera del rial de l'Albó. Les dues àrees que configuren aquest sector es troben al fons de la vall del tram alt de la riera. Així doncs es fa necessari que la planificació urbanística es realitzi basant-se en els resultats d'un estudi local i detallat que delimiti la perillositat en funció de les afeccions segons els períodes de retorn.

2.1 Sector Polígon Industrial Can Misser

Aquest sector es troba a la meitat del municipi, a tocar amb el seu límit de ponent, just per sobre de l'autopista C-32. És una àrea planera envoltada de petits turons amb certa pendent en direcció a mar que està formada per la plana al·luvial de dos rials paral·lels, el del Cal Misser i el de Can Figuerola. És un polígon de recent urbanització amb algunes naus, una instal·lació esportiva municipal i el Club de Tennis. Els terrenys sobre els quals s'assenta són principalment dipòsits al·luvials recents de les rieres (Qg) amb dipòsits de vessants a les vores (Qr) i saulons i granits alterats en els relleus positius (Ggd).

Moviments de vessant

El sector del polígon industrial de Can Misser té un relleu planer amb pendent suau en direcció a la costa. No s'han observat vessants amb pendent suficient que puguin generar inestabilitats o moviments, per tant s'assigna una perillositat molt baixa o negligible en front als moviments de vessant per aquest sector.



Fotografia 15. Vista parcial del polígon de Can Misser

Esfondraments

Les litologies sobre les quals s'assenta el sector del polígon de Can Misser no són susceptibles de produir esfondraments. No s'observen indicis de fenòmens actius d'esfondraments, per tant s'assigna una perillositat molt baixa o negligible respecte a esfondraments en aquest sector.

Fluxos torrencials

La poca pendent que té aquest sector i la poca alçada dels relleus que l'envolten fa que no s'hi observi la presència de fluxos torrencials, per tant es considera una perillositat negligible en front a fluxos torrencials associats a cons de dejecció.

Inundabilitat

L'àrea plana sobre la qual s'assenta el polígon de Can Misser la forma la plana al·luvial dels torrents de Can Misser i de Can Figuerola. Aquest dos torrents creuen en direcció sud est pel mig d'aquest sector, per aquest motiu es fa necessari que la planificació urbanística es realitzi basant-se en els resultats d'un estudi d'inundabilitat detallat d'aquest dos torrents i que delimiti la perillositat en funció de les afeccions segons els períodes de retorn.

3 Conclusions i recomanacions

Canet de Mar és un municipi situat a la línia de costa del Maresme. Aquesta comarca es caracteritza per tenir un relleu abrupte i proper al mar en el qual neixen una sèrie de rieres, que amb molt poc recorregut i pendents considerables desguassen directament a mar. Una geologia poc variada constituïda principalment per roques granítiques, en superfície alterades a sauló, es disgreguen amb facilitat i subministren matèria per reomplir les valls sobre les que s'assenta la majoria de la població de Canet de Mar.

La meitat sud del municipi i que toca a mar té un relleu amb pendents relativament suaus en direcció a la costa entre turons arrodonits i de poca alçada. La majoria d'aquests turons tenen vessants relativament drets, amb vegetació i on no s'hi observen indicis d'inestabilitats en els seus vessants.

En destaca el turó que forma la Torre del Moro, situat al marge sud oest i a primera línia de mar (plànol 4). El vessant sud i oest d'aquest turó és un talús que té una alçada d'entre 25 i 40m d'alçada, verticalitzat i constituït per granit alterat de grau III i sauló. A la seva base hi ha la N-II i un bloc de pisos i en capçalera edificacions particulars. En general i en especial el seus trams centrals (trams A2, A3 i A4) presenten evidències de despreniments i esllavissades de magnitud de baixa a mitjana amb un activitat de mitjana a alta, així s'assigna una perillositat mitjana enfront al moviment de vessants. Els trams dels extrems, tram A1 i tram A5, presenten fenòmens de baixa magnitud i freqüència baixa per tant s'assigna una perillositat baixa o molt baixa enfront als moviments de vessant per aquest trams del talús de la Torre del Moro. Amb la finalitat de minimitzar la perillositat enfront la caiguda de material, es aconsellable fer un correcte manteniment de les malles de triple torsió existents així com assegurar-ne el seu correcte funcionament. De la mateixa manera seria aconsellable col·locar també malla de triple torsió en el tram A3. Com a mesura prioritària caldria reparar o substituir bona part del mur d'obra que es troba sobre el talús del tram A2.

Pel què fa a esfondraments, la litologia del municipi no és susceptible per generar aquest tipus de moviments, així com tampoc té un relleu capaç de generar cons de dejecció, així s'assigna un perillositat baixa, molt baixa o negligible enfront a esfondraments i processos torrencials associats a cons de dejecció.

La majoria d'àrees urbanitzades de Canet de Mar se situen en les parts baixes ja que són les més planeres i per tant resten properes a les rieres. Per això, per tots els sectors estudiats hi circula alguna riera. A banda dels estudis realitzats per l'ACA, per a realitzar una correcta planificació urbanística es fa necessari la existència d'un estudi local i de detall dels rials que delimiti la perillositat en funció de les afeccions segons els períodes de retorn. Aquest estudi hauria d'incloure tots els rials tenint en compte el seu estat actual de canalització.

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

- És necessari 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 pel progressiu desenvolupament d'inestabilitzacions.
- 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.
- Deixar un perímetre de protecció al voltant de les captacions, en el qual no es permetin activitats que puguin afectar la qualitat de les aigües o la mateixa captació (vessaments o noves explotacions).

Barcelona, maig de 2012

Vist i plau:

Txus Carbonell i Llambrich
Geòleg
Geocat Gestió de Projectes S.A.

Pere Martínez i Figueras
Cap de l'Àrea d'Enginyeria Geològica i Risc
Institut Geològic de Catalunya

ANNEXES:

RESUM

FITXES

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

PLÀNOLS

RESUM

Estudi d'Identificació de Riscos Geològics Canet de Mar

Sector	Sector Nucli Urbà	Sector Castell de Santa Florentina	Sector Polígon Can Misser
Moviments de vessant	Talussos de la Torre del Moro: (plànol 4) - <u>Trams A1 i A5</u>: <i>perillositat baixa</i> Sense mesures addicionals - <u>Trams A2, A3 i A4</u>: <i>perillositat mitjana</i> Recomanació de revisió de mesures correctores ja instal·lades i adopció de mesures addicionals Talús a la ronda del Dr. Anglès: (plànol 1) <i>perillositat baixa o molt baixa</i> Sense mesura addicionals	Sense indicis <i>Perillositat baixa</i>	Sense indicis <i>Perillositat molt baixa</i>
Esfondraments	Sense indicis <i>Perillositat molt baixa o negligible</i> <u>Compte amb les mines subterrànies</u>	Sense indicis <i>Perillositat molt baixa o negligible</i>	Sense indicis <i>Perillositat molt baixa o negligible</i>

Sector	Sector Nucli Urbà	Sector Castell de Santa Florentina	Sector Polígon Can Misser
Fluxos torrencials	Sense indicis <i>Perillositat negligible</i>	Sense indicis <i>Perillositat negligible</i>	Sense indicis <i>Perillositat negligible</i>
Inundabilitat associada a torrentades	Nombrosos rials existents <i>És necessari un estudi d'inundabilitat de detall per a tots els rials</i>	Rial de l'Albó <i>És necessari un estudi d'inundabilitat de detall</i>	Rials de Can Misser i de Can Figuerola <i>És necessari un estudi d'inundabilitat de detall</i>

FITXES RESUM EIRG DE CANET DE MAR

Actuacions i recomanacions

Sector Nucli Urbà: Talussos de la Torre del Moro	
Perillositat	Despreniments i esllavissades. Trams centrals: A2, A3 i A4 (plànol 4)
Propostes	- Respectar un resguard d'ocupació tant a la base del talús com a la coronació condicionat a la presència o no de mesures de protecció i correcció contra desprendiments. - Realitzar un anàlisi d'estabilitat en el cas de modificar-ne el perfil - Revisió i manteniment de la malla 3T actualment col·locada - Col·locació de malla en el tram no instal·lada (tram A3) - Reparar o substituir el mur del tram A2

Sector Nucli Urbà	
Perillositat	Inundabilitat de nombrosos rials (<i>Figura 3</i> , plànols 1 i 2)
Propostes	És necessari delimitar la perillositat mitjançant un estudi d'inundabilitat de detall per a cada un dels rials de cara a un correcte planificació urbanística

Sector Castell de Santa Florentina	
Perillositat	Inundabilitat del rial de l'Albó (<i>Figura 3</i> , plànol 3)
Propostes	És necessari delimitar la perillositat mitjançant un estudi d'inundabilitat de detall per aquesta riera de cara a un correcte planificació urbanística dels sector

Sector Polígon de Can Misser	
Perillositat	Inundabilitat dels rials de Can Misser i de Can Figuerola (<i>Figura 3</i> , plànol 3)
Propostes	És necessari delimitar la perillositat mitjançant un estudi d'inundabilitat de detall per aquestes dues rieres de cara a un correcte planificació urbanística dels sector

REFERÈNCIES

Bibliografia:

- Agència Catalana de l'Aigua (2001), *Delimitació de zones inundables per a la redacció de l'INUNCAT. Conques internes de Catalunya*. Generalitat de Catalunya
- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), Institut Geològic de Catalunya (IGC) (2006). *Mapa Geològic Comarcal de Catalunya 1:50.000. Maresme*. Generalitat de Catalunya
- Serveis per a la sostenibilitat, Lavola. *Agenda 21 local del municipi de Canet de Mar. Diagnòs Ambiental*. Ajuntament de Canet de Mar

Pàgines web:

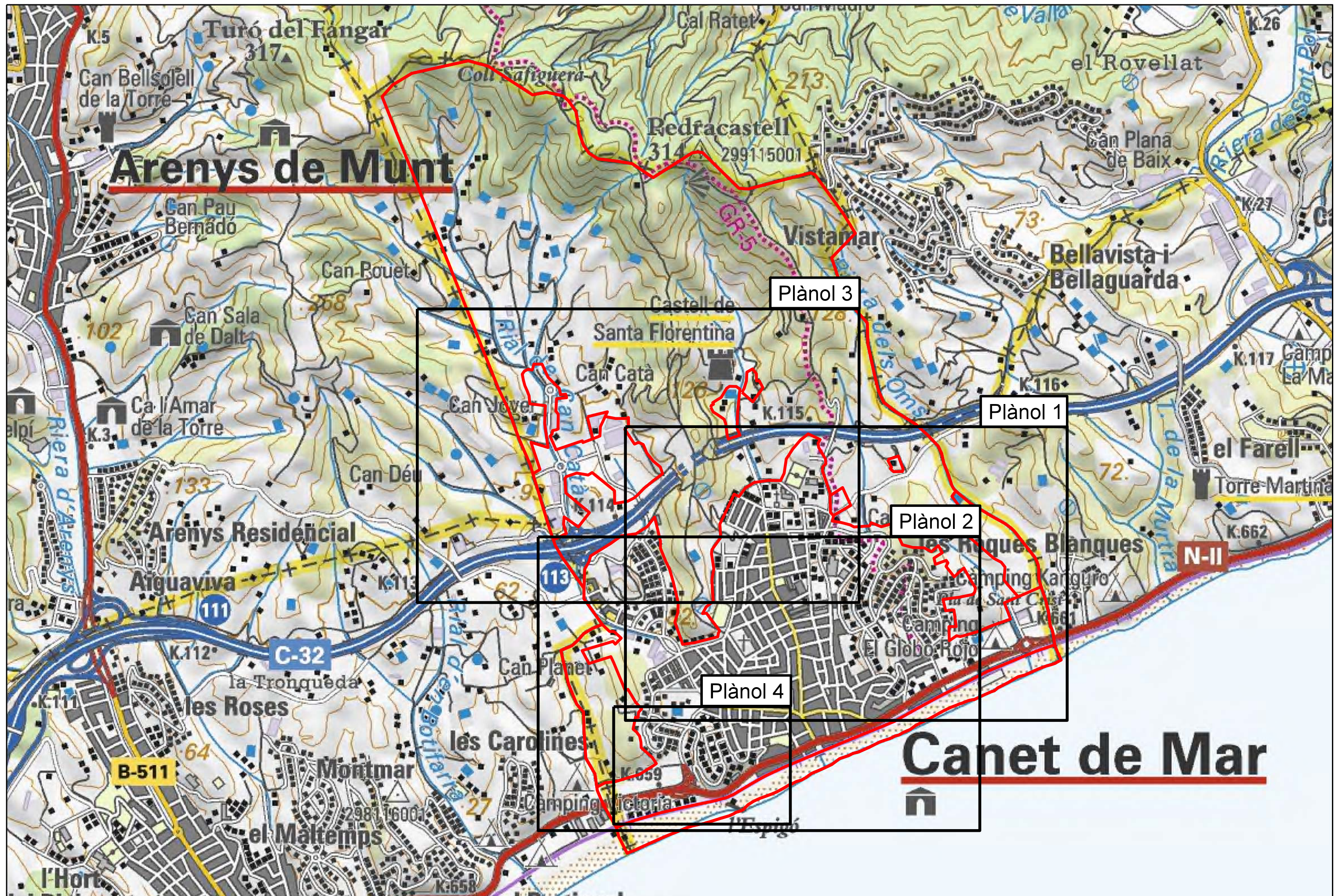
Ajuntament de Canet de Mar:

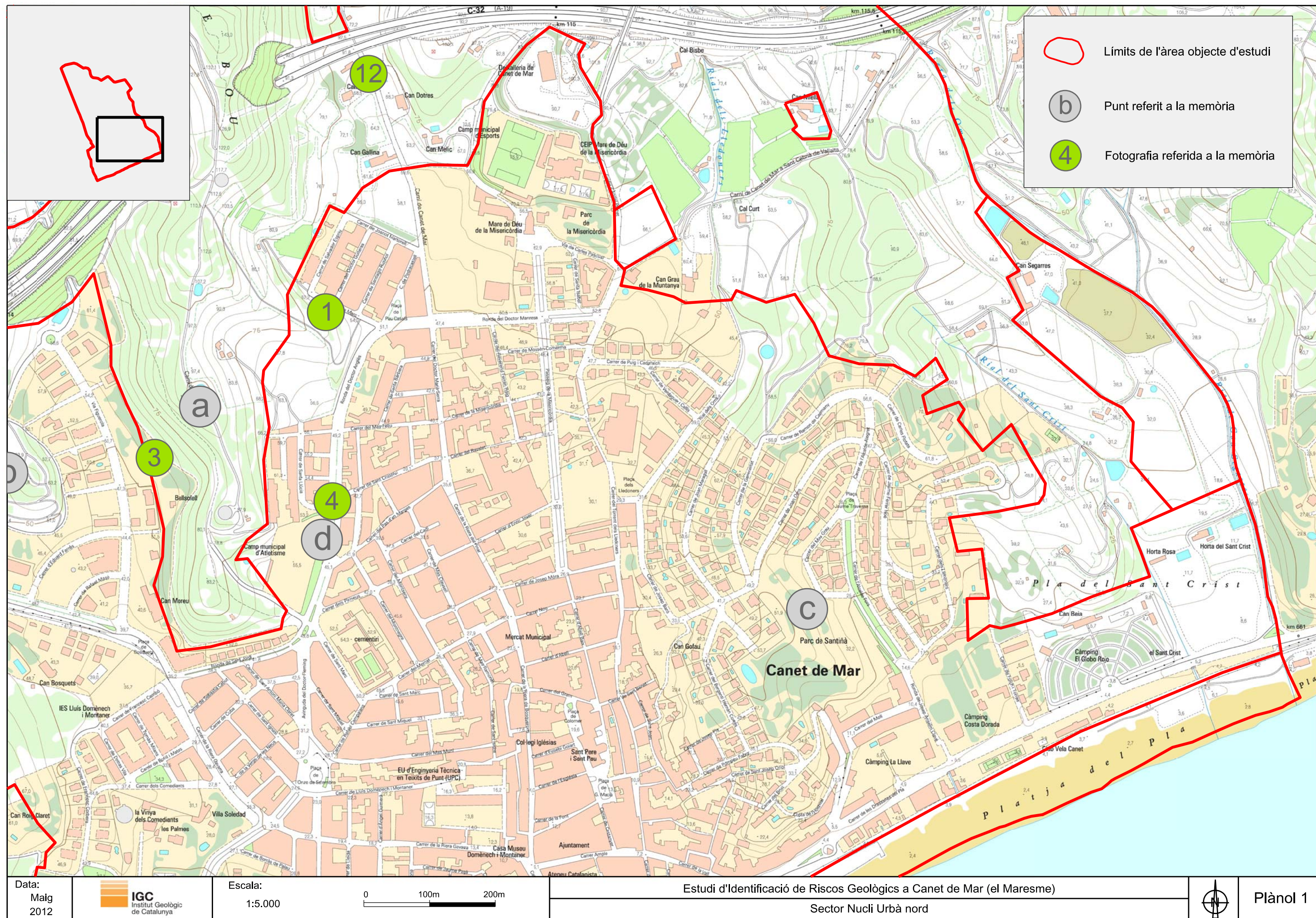
<http://canetdemar.cat/>

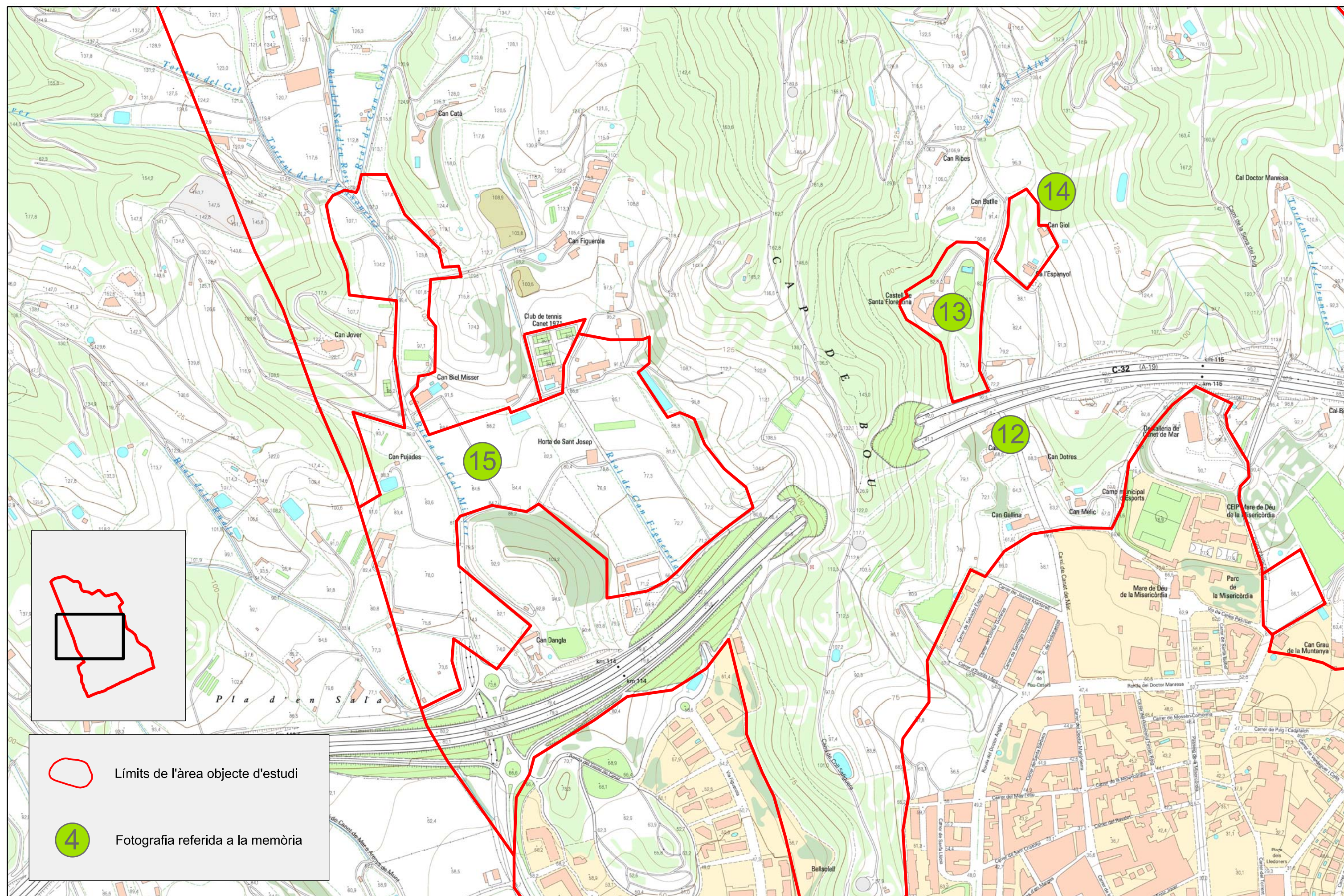
Institut Geològic de Catalunya:

http://www.igc.cat/web/ca/sismologia_atles_risc.html

PLÀNOLS









Data:
Maig
2012

IGC
Institut Geològic
de Catalunya

Escala:
1:2.000

0 40m 80m 120m

Estudi d'Identificació de Riscos Geològics a Canet de Mar (el Maresme)

Torre del Moro



Plànol 4