



Miquel Fort i Costa
Geòleg col.legiat nº 1.685

**FORT
COSTA
MIQUEL -
77960968F**

Firmado digitalmente por
FORT COSTA MIQUEL -
77960968F
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-779609
68F, givenName=MIQUEL,
sn=FORT COSTA, cn=FORT
COSTA MIQUEL - 77960968F
Fecha: 2020.12.30 08:59:05
+01'00'

**ESTUDI HIDROGEOLÒGIC PER A L'AMPLIACIÓ DEL
CEMENTIRI MUNICIPAL, A LES PARCEL.LES Nº 102 I 125 DEL
POLIGON 2 DE RÚSTICA DE CAPMANY.**



DESEMBRE 2020

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. NIF: 77.960.968-F. Tel. 610.431.131

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

INDEX

I. MEMÒRIA

1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI
2. OBJECTIUS
3. METODOLOGIA DE TREBALL
 - 3.1. Fase logística
 - 3.2. Treball de camp
 - 3.3. Treball de gabinet
4. DIFICULTATS DE L'INFORME
5. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'ABASTAMENT ACTUAL
6. SITUACIÓ GEOGRÀFICA
7. CLIMA
8. GEOLOGIA
 - 9.1. Marc regional i estructural
 - 9.2. Formacions geològiques
 - 9.3. Litologia local
9. GEOMORFOLOGIA I PAISATGE
10. AIGÜES SUPERFICIALS
 - 10.1. Conca hidrogràfica
 - 10.2. Inundabilitat
11. AIGÜES SUBTERRÀNIES
 - 11.1. La Directiva Marc de l'Aigua (DMA)
 - 11.2. Identificació i localització geogràfica
 - 11.3. Àrees hidrogeològiques
 - 11.4. Caracterització de la massa d'aigua
 - 11.5. Pressions sobre la massa d'aigua
 - 11.6. La base de dades hidrogeològica de l'ACA (BDH)
 - 11.7. Els aqüífers locals
 - 11.8. L'aqüífer de l'àmbit d'estudi
12. DADES SOCIOECONÒMIQUES RELACIONADES
 - 12.1. Evolució de la població
 - 12.2. Capacitat d'acollida municipal
 - 12.3. Estructura socioeconòmica de la població
 - 12.4. Infraestructura per a residus
 - 12.5. Infraestructura per al tractament d'aigües residuals
13. DOCUMENT DE SÍNTESI. CONCLUSIONS

II. ANNEXES

III. PLÀNOLS

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131



I. MEMÒRIA

1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI.

L'Ajuntament de Capmany preveu l'ampliació del seu cementiri municipal.

Atenent a l'article 40 del Decret 297/1997, de 25 de novembre, d'aprovació del Reglament de policia sanitària mortuària, serà necessari incloure en la documentació, un estudi hidrogeològic per als cementiris:

Article 40

40.1 La idoneïtat del terreny elegit per a l'ampliació dels cementiris s'ha de comprovar per mitjà d'un estudi hidrogeològic.

40.2 L'estudi definirà el funcionament hidrogeològic del subsòl en la zona situada a l'entorn de l'emplaçament del cementiri, establint a partir de les metodologies adients, les litologies i estructura dels materials, el grau de saturació de la zona, tipus de porositat i conclouent sobre el risc potencial d'afecció a les aigües subterrànies.

També a la Guia de Consens sobre sanitat mortuòria aprovada en la Comissió de Salut Pública (Ministeri de Sanitat, Consum i Benestar Social) el 24/07/2018, es fa esment que l'ampliació dels cementiris hauran de portar com a documentació complementària un estudi hidrogeològic que contindrà almenys:

"c) Informe hidrogeològic del terreny amb indicació de la permeabilitat del terreny, profunditat de la capa freàtica, acreditació de que no existeix risc de contaminació de captacions de aigua per a abastament humà, un plànol de situació de la ubicació de les masses d'aigua superficials i subterrànies i dels punts de captació d'aigua en un radi de 1 km. mesurat des del perímetre extern del cementiri. L'informe haurà d'estar signat per un professional competent en la matèria".





Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

2. OBJECTIUS.

El principal objectiu és evitar la contaminació de les aigües tant superficials com subterrànies per part dels efluents que es puguin generar dins de l'equipament mortuori, per això, es prioritza:

- La determinació dels cursos d'aigua que conformen la hidrologia superficial de l'entorn,
- Els diferents aquífers existents al subsòl de l'entorn de la parcel·la, la seva relació amb la hidrologia superficial i el seu funcionament hidràulic,
- I la qualitat de les aigües superficials i subterrànies versus les activitats properes susceptibles de poder-les contaminar.

3. METODOLOGIA DE TREBALL.

Per tal de dur a terme aquest estudi, s'ha seguit la següent metodologia de treball:

3.1.- Fase logística: Consistent en una recerca bibliogràfica de dades relacionades amb les captacions municipals i intermunicipals, així com de dades sobre consums d'aigua potable, aigües residuals i residus generats:

- Agència Catalana de l'Aigua (ACA). Inventari de captacions legalitzades per l'ACA (registre d'aigües) situades en els termes de Capmany, Capmany i Agullana.
- ACA: dades hidrogeològiques: fonts, pous i piezòmetres
- ACA: inundabilitat: períodes de retorn, de 50, 100 i 500 anys
- ACA: Cens d'abocament autoritzats
- Ajuntament i concessionària d'abastament d'aigua potable: dades de consums d'aigua procedents d'ús domèstic i d'activitats econòmiques
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya: Mapa Geològic de Catalunya (1:25.000).

Tot això ha permès la preparació del material necessari per a la campanya de camp: situació dels pous, realització de fitxes model per recollir les dades del camp i preparació de mapes topogràfics, geològics i ortofotomapes.

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131

DOCUMENT INF	ÒRGAN OFICINA ATENCIÓ CIUTADANA	EXPEDIENT X2021000036
Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f Origen: Administració Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686 Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41 Pàgina 5 de 76	SIGNATURES 1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59	

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany

Desembre
2020

3.2.- Treball de camp: Les jornades de camp han consistit en:

- El reconeixement de les dades bibliogràfiques
- Aportació de dades sobre noves captacions d'aigua subterrània que s'han anat trobant.
- Proves de permeabilitat "in situ", sobre el terreny actual i a l'interior del sondeigs geotècnics, han permès l'obtenció dels paràmetres hidràulics del terreny.

3.3.- Treball de gabinet: Durant aquesta última etapa es contrasten les dades recopilades durant les fases anteriors, fet que ha permès:

- Interpretació de noves estructures geològiques.
- Discussió sobre els diferents models hidrogeològics.
- Determinació de les conclusions.
- Plantejament de recomanacions.



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany

Desembre
2020

4. DIFICULTATS DE L'INFORME.

S'ha de tenir en compte que les conclusions de l'estudi estan fetes sobretot a partir de les dades extretes de la base de dades hidrogeològica de l'Agència Catalana de l'Aigua, tot i que s'han detectat algunes anomalies.

Les mancances més destacades són:

- ✓ No hi ha dades sobre els cabals que extreuen els pous de la zona.
- ✓ No hi ha dades hidroquímiques actualitzades
- ✓ No hi ha control piezomètric dels aquífers de la zona.

5. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'ABASTAMENT ACTUAL.

El subministre d'aigua a Capmany es fa a través de la Mancomunitat de les Alberes, això és un conjunt de municipis que exploten les aigües captades en els pous de Peralada: Agullana, Capmany, La Jonquera, Masarac, Sant Climent Sescebes i Espolla.

5

Segons les dades de l'ACA, de volums consumits per municipi (darrera actualització 25/07/2019), el consum al municipi de Capmany ha estat a l'any 2019:

Volum consumit (m3/any)	Domèstic	Activ. Econòm.	Total
Capmany	24.921	16.339	41.260

Atenent que el cens municipal és de 613 habitants, el consum és de 68,3m3/dia, és a dir, 111 litres/dia.persona; mentre que les activitats econòmiques (allotjaments i granges) consumeixen 45 m3/dia.

El sistema d'abastament municipal actual es fa a través de la xarxa en alta provinent de la Mancomunitat de l'Albera però també existeix una captació antiga (La Font de Dalt) que complementa cabal durant les èpoques de sequera. Els cabals captats van a parar als dos dipòsits municipals (sota el camp de futbol) i el del camí de Capmany al Pas de l'Estrada, des d'on per gravetat es subministra al casc urbà.

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131

6. SITUACIÓ GEOGRÀFICA.

El terme de Capmany, de 26,58km², s'estén als darrers contraforts meridionals de la serra de l'Albera, a banda i banda del Llobregat d'Empordà. Altres petits cursos davallen de la mateixa serra i formen petites valls limitades per serrats de poca elevació: per l'esquerra, les rieres de Torrelles i Merdançà (amb el torrent Verneda), que neix dins de La Jonquera, a la zona dels estanys.

Paral·lelament al Llobregat, travessa el terme pel seu sector occidental el corredor d'infraestructures del Mediterrani per on discorren: la N-II, l'AP7 i l'AVE. De la N-II surt la GI-602 cap a Garriguella i que dona accés al poble de Capmany. El terme limita amb els municipis de Cantallops, la Jonquera i Agullana pel N; amb Darnius a l'W i SW; amb Biure pel S i, amb Masarac i Sant Climent Sescebes per l'E.

L'àmbit d'estudi es troba a llevant del nucli urbà de Capmany. Les dades del cadastre de rústica indiquen que es tracta de les parcel·les nº 125 i 102 del polígon 2.

L'accés es fa des de la carretera GI-602 a l'altura del PK 3,2, des d'on surt l'accés al cementiri i la deixalleria.

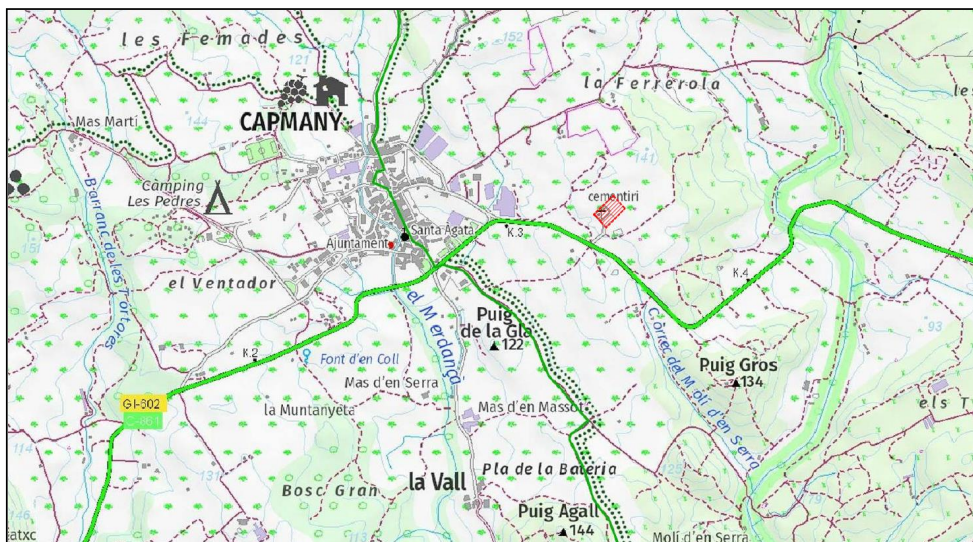


Figura 1. Mapa de situació geogràfica de l'àmbit d'estudi. ICC

7. CLIMA.

La península del Cap de Creus es troba enclavada a la regió mediterrània i està afectada per un clima general de tipus xeròtic o mediterrani, caracteritzat per una manca d'un període hivernal intensament fred i l'existència d'un prolongat i eixut estival. Així mateix, el vent es configura com un factor bioclimàtic de màxima importància.

Hi ha autors que inclouen l'àmbit d'estudi a la regió de tramuntana, amb caràcter general mediterrani marítim però amb el vent del nord intens, hivern poc clement i humitat inferior a la de les contrades veïnes situades més a l'oest o més al sud. El tipus de clima sembla ser dels més secs dins dels mediterranis marítims subhumits i subàrids de terra baixa, amb almenys un mes periàrid.

Les dades que oferim tot seguit són les enregistrades a l'estació meteorològica del Pantà de Darnius-Boadella (cota 160m), situada uns 9km al NE. S'ha fet una mitjana amb el registre de dades del 2015 fins el 2018. També es presenten les mitjanes o normals climàtiques dels darrers 10 anys (2007-2016) de l'estació més propera (Espolla) situada uns 6km al NE a la cota 83m.

Estació meteorològica del Pantà de Darnius	2015	2016	2017	2018	Mitjana
Precipitació acumulada (mm)	745	748	580	1191	816,1
Temperatura mitjana (°C)		15,4	15,5	15,6	15,5
Temperatura màxima mitjana (°C)		21,8	22,2	21,8	21,9
Temperatura mínima mitjana (°C)		10,3	10,1	10,8	10,4
Temperatura màxima absoluta (°C)	41,5	35,5	38,4	38,7	38,5
Temperatura mínima absoluta (°C)		-1,5	-3,8	-4,7	-3,3
Velocitat mitjana del vent (m/s)		2,6	2,7	2,6	2,6
Direcció dominant	NE	NE	NE	NE	NE
Humitat relativa mitjana (%)		70,0	68,0	71,0	69,7
Mitjana irradiació solar global diària (MJ/m2)		14,8	15,7	14,7	15,1

- La mitjana anual de precipitacions és de 816mm.
- Quant a les temperatures, la mitjana anual és de 15,5°C; les mitjanes més fredes les trobem a l'hivern (desembre, gener i febrer amb 10°C); per contra, les mitjanes més càlides les trobem als mesos d'estiu (juliol i agost amb 22°C). La mitjana de les temperatures màximes és de 21,9°C amb màxims al juliol-agost de 38,5°C i mínims de 15°C al desembre i gener. La mitjana de les temperatures mínimes és de 10,4°C, amb màxims de 21°C al juliol-agost i mínims de 5°C al desembre, gener i febrer.
- La temperatura màxima absoluta és de 38,5°C a l'agost, mentre que la mínima absoluta és de -3,3°C al desembre.
- El vent té una velocitat mitjana de 2,6 m/s; la direcció preferent del vent és NE (gregal).
- La humitat relativa mitjana és del 70%.

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131

Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304b6f5f
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
 Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
 Pàgina 9 de 76

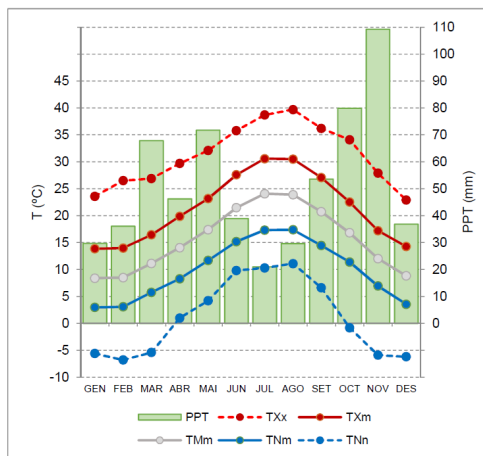
SIGNATURES
 1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**



ESPOLLA
 Normals climàtiques
 (període de referència 2007-2016)

X UTM: 500606
 Y UTM: 4692460
 Altura: 83
 Comarca: Alt Empordà



Variable	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	ANY
TMm	8.4	8.5	11.1	14.1	17.4	21.5	24.1	23.9	20.7	16.8	12.0	8.8	15.6
TXm	13.9	14.0	16.4	19.9	23.2	27.6	30.6	30.5	27.1	22.5	17.2	14.3	21.4
TNm	3.0	3.1	5.8	8.3	11.7	15.2	17.3	17.4	14.5	11.4	7.0	3.6	9.8
TXx	23.6	26.5	26.9	29.7	32.1	35.8	38.7	39.7	36.2	34.1	27.9	22.9	39.7
d TXx	07-01-13	15-02-07	30-03-12	08-04-11	13-05-07	13-06-14	05-07-15	26-08-10	05-09-16	12-10-11	06-11-13	08-12-10	26-08-10
TNn	-5.6	-6.8	-5.4	1.0	4.2	9.8	10.3	11.1	6.6	-0.8	-5.9	-6.2	-6.8
d TNn	25-01-11	09-02-12	11-03-10	08-01-15	04-05-10	12-06-10	24-07-12	11-08-11	28-09-08	30-10-08	17-11-07	21-12-09	09-02-12
dG	5.2	5.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	4.7	18.2
dEstiu	0.0	0.1	0.3	2.3	9.9	22.6	29.4	29.1	22.1	7.5	0.3	0.0	123.6
dCàlids	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	7.1	18.4	19.0	5.0	0.8	0.0	0.0	51.1
nTropical	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.6	3.0	0.6	0.1	0.0	0.0	8.1
HRMm	69	64	64	66	63	61	57	58	61	69	70	70	64
PPT	29.7	36.1	67.8	46.3	71.8	39.0	21.0	29.7	53.6	79.9	109.2	36.8	620.8
PPTx24h	37.5	46.5	55.6	33.4	105.2	36.7	15.0	37.9	66.2	76.5	145.3	139.6	145.3
d PPTx24h	29-01-11	17-02-07	12-03-11	03-04-15	04-05-10	06-06-07	26-07-11	02-08-14	29-09-14	10-10-10	30-11-14	26-12-08	30-11-14
PPTx1h	7.7	11.8	15.8	9.7	18.5	32.5	11.2	37.0	23.8	30.3	30.3	19.2	37.0
d PPTx1h	29-01-11	14-02-16	12-03-11	19-04-12	04-05-10	06-06-07	26-07-11	02-08-14	07-09-10	10-10-10	30-11-14	26-12-08	02-08-14
dPPT>0.2	6.1	6.7	8.1	9.1	8.0	5.9	4.7	4.7	4.7	5.9	7.4	4.6	75.9
dPPT>5.0	1.5	2.2	3.2	2.9	3.4	2.2	1.9	1.6	2.3	2.8	3.7	1.5	29.2
dPPT>10.0	1.0	1.2	1.9	1.2	2.3	1.4	0.5	0.8	1.8	2.2	2.2	0.8	17.3

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**



Servei Meteorològic de Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat

CABANES
Normals climàtiques
(període de referència 2007-2016)

LLEGENDA

Climograma	Gràfica que mostra l'evolució mensual de diverses variables termomètriques i la seva corresponent mitjana de precipitació, per a una determinada Estació Meteorològica Automàtica (EMA)
Mapa	Localització geogràfica de l'EMA
TMm	Temperatura Mitjana mensual (°C)
TXm	Temperatura Màxima mitjana mensual (°C)
TNm	Temperatura Mínima mitjana mensual (°C)
TXx	Temperatura Màxima extrema mensual (°C)
d TXx	Data de la Temperatura Màxima extrema mensual (DD-MM-AA)
TNn	Temperatura Mínima extrema mensual (°C)
d TNn	Data de la Temperatura Mínima extrema mensual (DD-MM-AA)
dG	Nombre mensual de dies de Glaçada, TN<0°C (dies)
dEstiu	Nombre mensual de dies d'Estiu, TX>25°C (dies)
dCàlids	Nombre mensual de dies Càlids, TX>30°C (dies)
nTropicals	Nombre mensual de nits Tropicals, TN>20°C (dies)
HRMm	Humitat Relativa Mitjana mensual (%)
PPT	Precipitació mitjana mensual (mm)
PPTx24h	Precipitació màxima mensual en 24h (mm)
d PPTx24h	Dia de la precipitació màxima mensual en 24h (DD-MM-AA)
PPTx1h	Precipitació màxima mensual en 1h (mm)
d PPTx1h	Dia de la precipitació màxima mensual en 1h (DD-MM-AA)
dPPT>0.2	Nombre mensual de dies amb precipitació superior a 0.2 mm (dies)
dPPT>5.0	Nombre mensual de dies amb precipitació superior a 5.0 mm (dies)
dPPT>10.0	Nombre mensual de dies amb precipitació superior a 10.0 mm (dies)
RS24h	Mitjana mensual de la irradiació solar global diària (MJ/m2)
dSol	Nombre mensual de dies assolellats, la RS diària és >90% de la RS teòrica (dies)
dCob	Nombre mensual de dies coberts, la RS diària és <40% de la RS teòrica (dies)
VVmm	Velocitat mitjana mensual de Vent a 10 m (m/s) - escalar
VVx	Ratxa màxima mensual de Vent a 10 m (m/s) - escalar
d VVx	Dia de la ratxa màxima mensual de Vent a 10 m (DD-MM-AA)en 1h (DD-MM-AA)
PMm	Pressió atmosfèrica Mitjana mensual (hPa) al nivell de l'estació (només per a les EMA a una altura <20 m)
PXx	Pressió atmosfèrica Màxima absoluta mensual (hPa) al nivell de l'estació (només per a les EMA a una altura <20 m)
PNn	Pressió atmosfèrica Mínima absoluta mensual (hPa) al nivell de l'estació (només per a les EMA a una altura <20 m)
GNm	Gruix de Neu Mitjà mensual (cm) (només per a les EMA que mesuren aquesta variable)
GNx	Gruix de Neu Màxim mensual (cm) (només per a les EMA que mesuren aquesta variable)
d GNx	Dia del gruix de neu màxim (DD-MM-AA)

8. GEOLOGIA.

8.1. Marc regional i estructural.

Ens trobem a la zona axial del Pirineu, formada majoritàriament per materials paleozoics, excepte en la zona meridional que està caracteritzada per materials sedimentaris del Mesozoic i del Terciari.

L'àmbit d'estudi es troba dins de la gran unitat morfoestructural pirinenca amb els seus relleus granítics, concretament al batòlit del Roc de Frausa.

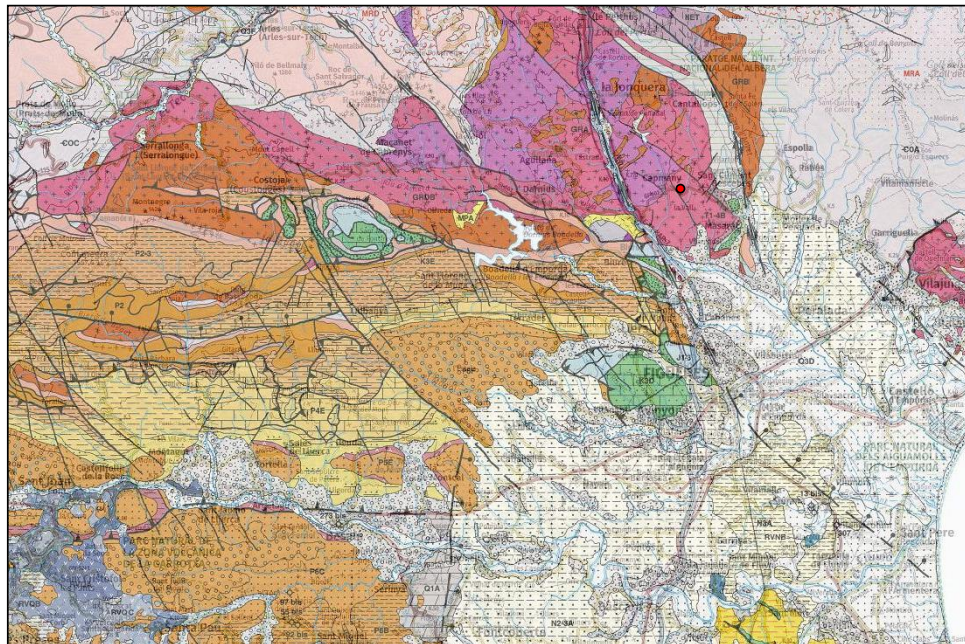


Figura 2. Mapa geològic de Catalunya 1:250.000. ICC



8.2. Tectònica.

L'àmbit d'estudi no presenta complexitat tectònica, doncs es troba enmig de la massa granítica o batòlit del Roc de Frausa-La Jonquera, que sí està travessat per un seguit de fractures de direcció preferent NW-SE.

És al llarg d'aquestes fractures on trobem les franges milonitzades o de granit molt alterat. Aquestes zones de debilitat són aprofitades pels cursos d'aigua per conformar els seus traçats.

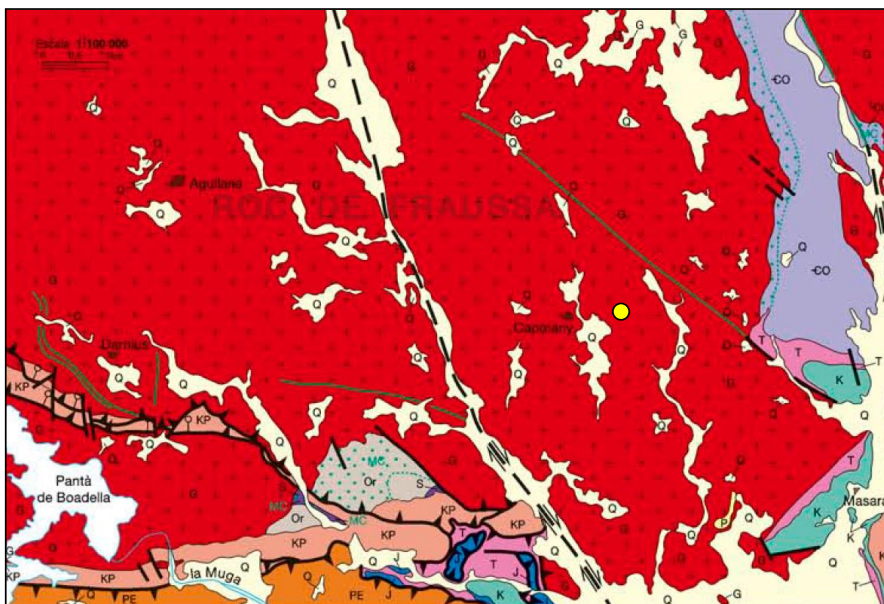


Figura 3. Esquema geològic. Full d'Agullana 1:25.000 ICC.

8.3. Formacions geològiques.

8.3.1. Generalitats.

Tal i com es pot comprovar en el mapa següent, l'àmbit d'estudi jau damunt del batòlit del Roc de Frausa i específicament sobre la fàcies granodiorítica.

Dins d'aquest batòlit es poden trobar diferents fàcies granítiques com la de la tonalita a ponent i la de la granodiorita a llevant, amb un pas gradual. Adues estan creuades per infinitat de septes d'altres roques intrusives com els leucogranits que prenen una clara direcció NE-SW. Finalment, es distingeixen una sèrie de franges milonitzades de llarg recorregut i de clara direcció NW-SW.

8.3.2. Els materials.

Atenent al Mapa geològic de Catalunya 1:25.000 (full d'Agullana) de l'ICGC, a l'entorn de l'àmbit d'estudi hi trobem les següents formacions geològiques:

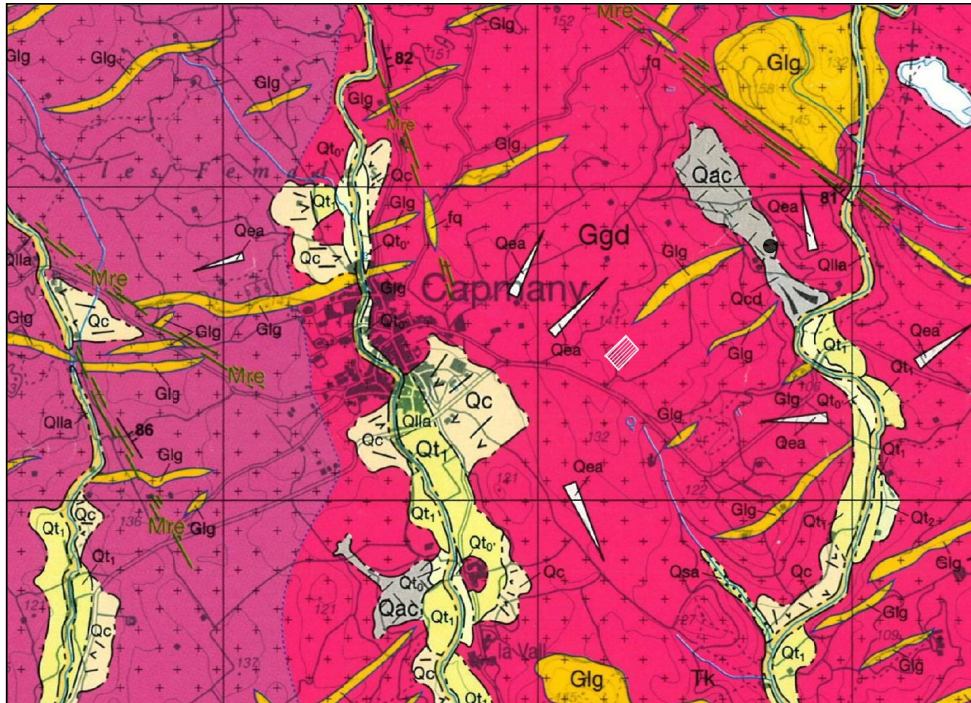


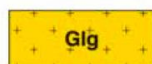
Figura 4. Mapa geològic de Catalunya (ICGC). Full d'Agullana (220-1-2); escala 1:25.000.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

L'àmbit d'estudi es troba dins de la litologia **Ggd**; sobretot sota el cementiri es pot veure la roca granodiorítica alterada a sauló en superfície i travessada per algun filó de roques leucogranítiques (Glg).



Ggd
 Granodiorita amb biotita i hornblenda. Presenta textura granular holocristal·lina de gra mitjà. Com a minerals essencials és constituïda per quars, plagiòclasi, feldspat potàssic, biotita i hornblenda en menor proporció. Els minerals accessoris més comuns són apatita, zircó, al·lanita i minerals opacs. El feldspat potàssic és, en la majoria dels casos, microclina i forma megacristalls idiomorfs d'entre 10 i 15 mm. El feldspat potàssic també es troba en posició intersticial, en aquest cas és al·lotriomorfs i la mida de gra és menor. Les plagiòclasis en contacte amb el feldspat potàssic formen mirmequites. La biotita és el màfic més abundant i la seva proporció és molt menor que la que presenta en la tonalita (Gt). El contingut d'hornblenda és molt variable i forma cristalls d'idiomorfs a al·lotriomorfs. El contacte amb els materials encaixants cambroordovicians i de l'Ordovicià superior és intrusiu. Localment, presenta enclavaments microgranulars de composició quarsidiorítica i filons de guix decimètric de roques aplitiques i pegmatítics. Cartogràficament envolta la tonalita (Gt) i constitueix dos gran afloraments situats a banda i banda del Llobregat. Forma part del batòlit de Sant Llorenç - la Jonquera. No es disposa de datacions absolutes, però per analogia amb altres granitoides hercinians dels Pirineus datats radiomètricament, se suposa que són d'edat carbonífera superior o permiana.



Glg
 Leucogranit. Dins d'un mateix cos presenta variacions texturals des de textures granítiques fins a aplitiques i pegmatítics. Els minerals essencials són feldspat potàssic, plagiòclasi i quars; els accessoris més destacables són biotita, moscovita i turmalina. El mineral més abundant és el feldspat potàssic, que sovint es presenta el forma de microclina pertítica al·lotriomorfa. La plagiòclasi és al·lotriomorfa i de composició albitica. Sovint, s'hi reconeixen textures de flux magmàtic definides per l'orientació de cristalls tabulars de biotita i moscovita, i per un bandejat paral·lel als contactes. Intrueixen en la granodiorita (Ggd) i la tonalita (Gt) en forma de dics de direcció NE-SW, o en forma de masses irregulars, en general, allargades en la mateixa direcció. No es disposa de datacions absolutes, però se suposa que són d'edat carbonífera superior o permiana.

En el tall següent s'ha senyalitzat l'àmbit d'estudi dins de la formació Ggd envoltat de filons amb litologia leucogranítica (més blanquinosa).

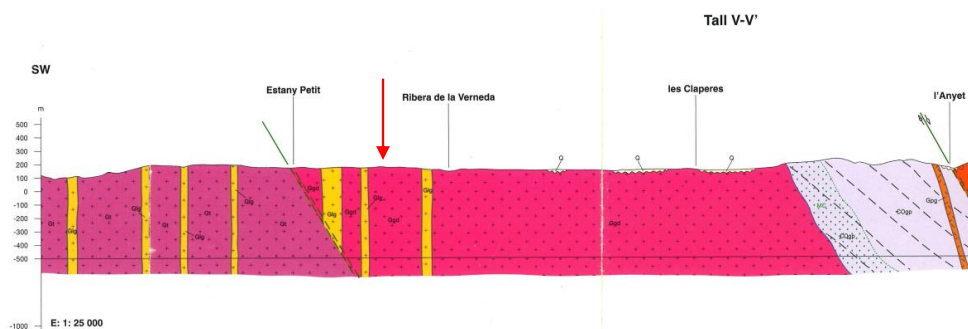


Figura 5. Extracte del tall geològic V-V', extret del Mapa geològic de Catalunya 1:25.000, full d'Agullana (220-1-2). Font: Institut Cartogràfic de Catalunya.

8.4. Litologia local.

Atenent a les dades recollides de l'estudi geotècnic previ (elaborat en data de desembre de 2020), oferim la següent columna mitjana sota mateix de l'àmbit d'estudi:

- Nivell 1. 0,0 a 0,8m. Terra marró fosc amb sorra grossa i sauló argilós.
- Nivell 2. 0,8-2,0/2,8m. Sauló molt consistent.
- Nivell 3. >2,0-2,8m. Roca saulonosa o granodiorita molt fragmentada.

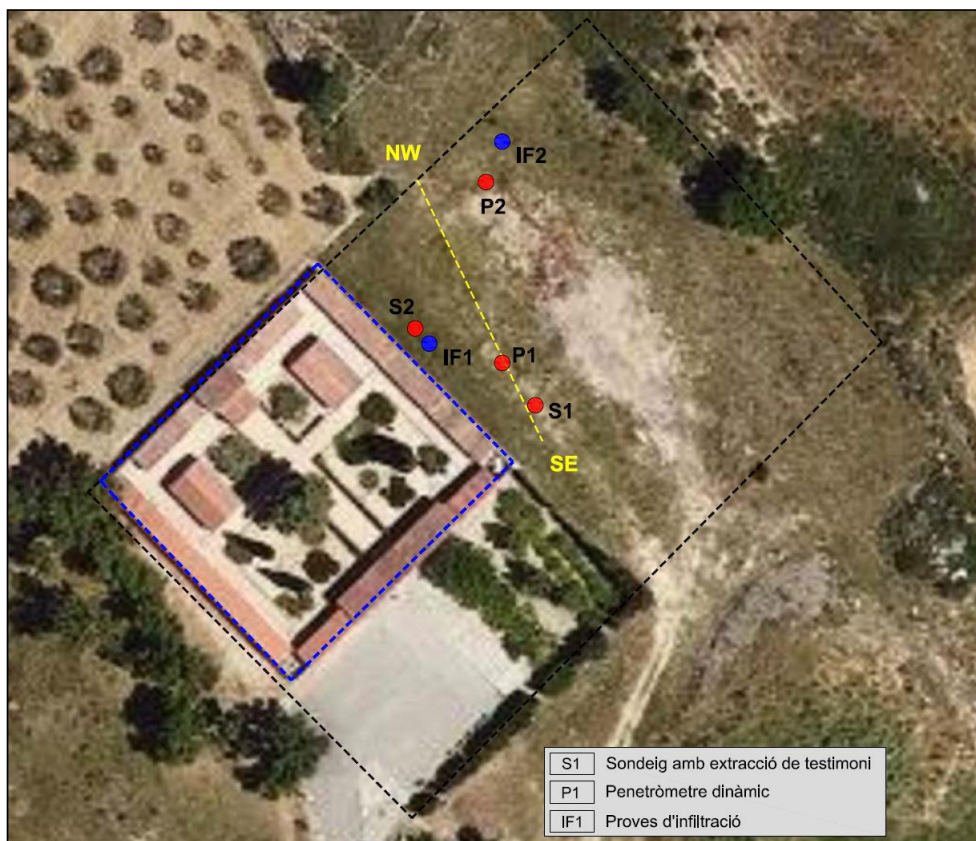


Figura 6. Ubicació dels assaigs a la parcel·la. Extracte de l'estudi geotècnic.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

El tall geològic següent dóna idea de la disposició de les diferents litologies al subsòl de la finca. En ell tall, de direcció NE-SW, s'observa una regular correlació lateral dels nivells descrits, atès que hi ha un augment del gruix del nivell N2 cap a llevant.

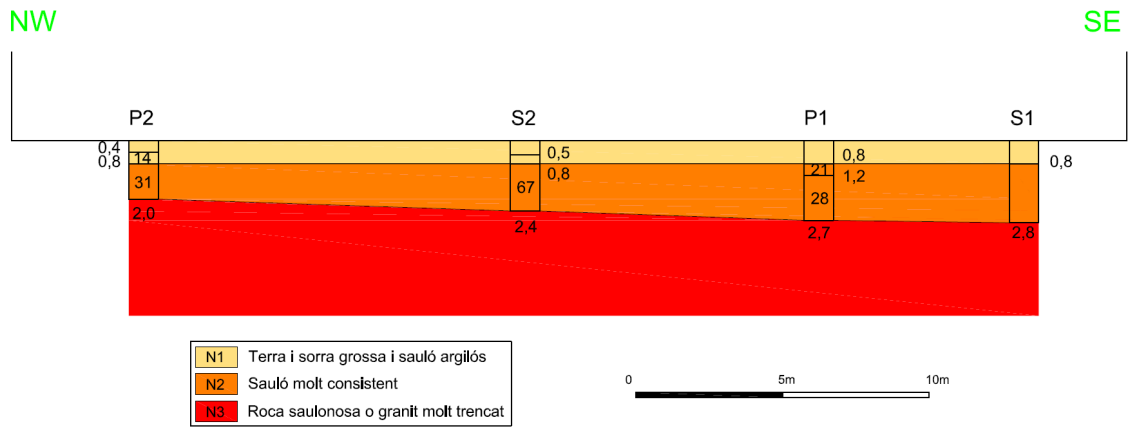


Figura 7. Tall geològic-geotècnic de la finca. Extracte del mapa 3.

9. GEOMORFOLOGIA I PAISATGE.

L'àmbit d'estudi es troba a la vall mitjana de la Muga, tot i que en una posició més enlairada, com si d'un altiplà es tractés. Parlem de la zona dels Aspres de l'Albera on tant el poble de Capmany com l'àmbit d'estudi es troben sobre terrenys més aviat planers amb alguns petits pujols molt arrodonits que baixen suaument cap a la plana altempordanesa. La majoria dels terrenys planers s'han aprofitat per al conreu de llenyoses de secà, mentre que els terrenys més enlairats ja es mostren entapissats per la sureda.



16

Figures 8 i 9. Vistes 3D en direcció SE-NW (adalt) i NW-SE (abaix) seguint la direcció de la seva conca hidrogràfica de l'àmbit d'estudi.



10. LES AIGÜES SUPERFICIALS.

10.1. Conca hidrogràfica.

Els cursos d'aigua de la serra de l'Albera són curts i generalment de poc cabal, molt lligats al règim pluviomètric propi de la zona mediterrània. El Llobregat d'Empordà, l'Anyet, el Merdançà, la riera de Torrelles i l'Orlina, que descendeixen perpendicularment dels cims més elevats de l'Albera, presenten generalment un corrent continu d'aigua. En el seu tram final, el Llobregat d'Empordà rep les aigües d'aquests quatre rius poc abans de ajuntar-se amb la Muga, el riu principal de la conca.

L'àmbit d'estudi s'emplaça en el tram mitjà de La Muga, en concret abasta la riera de Torrelles pel que fa a l'àmbit de l'entorn del cementiri que neix sota mateix del Puig Llobregat a la cota 900m, travessa el poble de Cantallops i aboca al Llobregat a l'altura de Vilarnadal. Les aigües que es recullen en els terrenys objecte d'estudi s'aboquen a una petita conca associada al seu marge dret, el córrec del Molí d'en Serra.

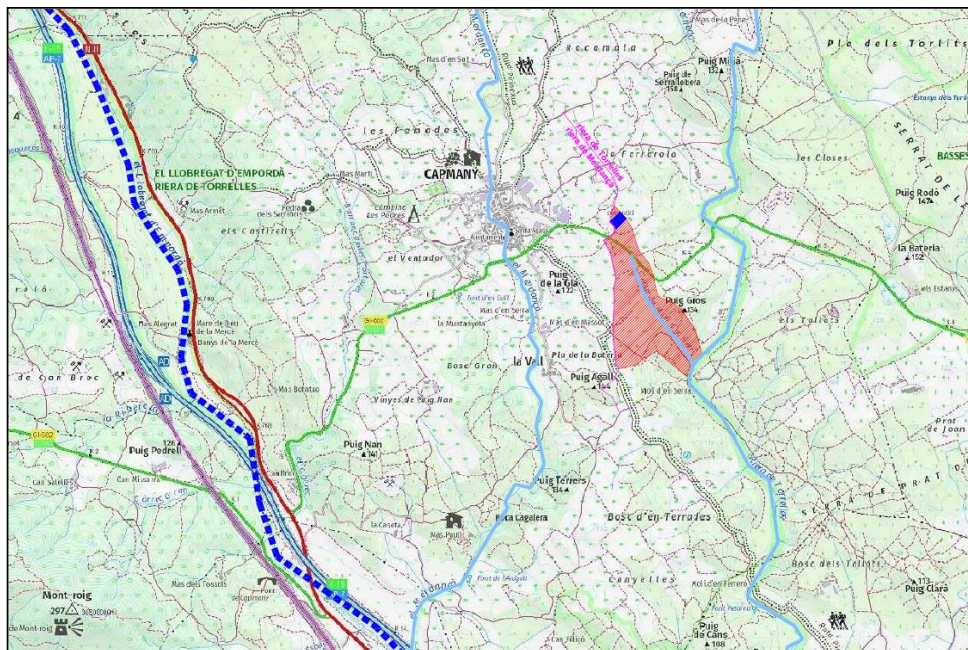


Figura 10. Conca hidrogràfica de l'àmbit i llurament al riu Llobregat.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

En el mapa de sota es veu com l'àmbit principal de la MP tributa a la riera de Torrelles a través del còrrec del Molí d'en Serra; la conca és de reduïdes dimensions, unes 32Ha, un recorregut d'uns 1,2km i un ample entre 200 i 500m; el pendent mitjà és d'un 6% sent la cota més elevada de 135m i la cota a l'entrega amb la riera de Torrelles de 70m snm.

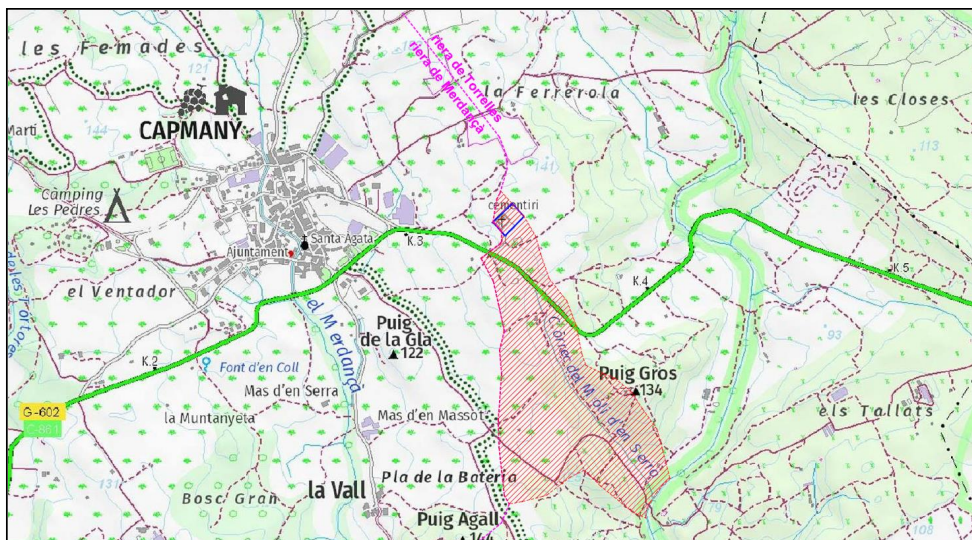


Figura 11. Conca hidrogràfica de detall de l'àmbit del cementiri.

En el mapa de sota es pot observar com l'àmbit d'estudi s'emmarca en la mateixa capçalera subconca hidrogràfica del còrrec del Molí d'en Serra, per la qual cosa les aigües que rep, majoritàriament s'escolen aigües avall del cementiri sense tenir temps a infiltrar-se.

10.2. Inundabilitat.

Pel mateix motiu que l'argumentat sobre mateix, l'àmbit del cementiri queda en la part més enlairada de la conca respecte el curs d'aigua al qual tributa (riera de Torrelles) per la qual cosa no existeix risc d'inundabilitat.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

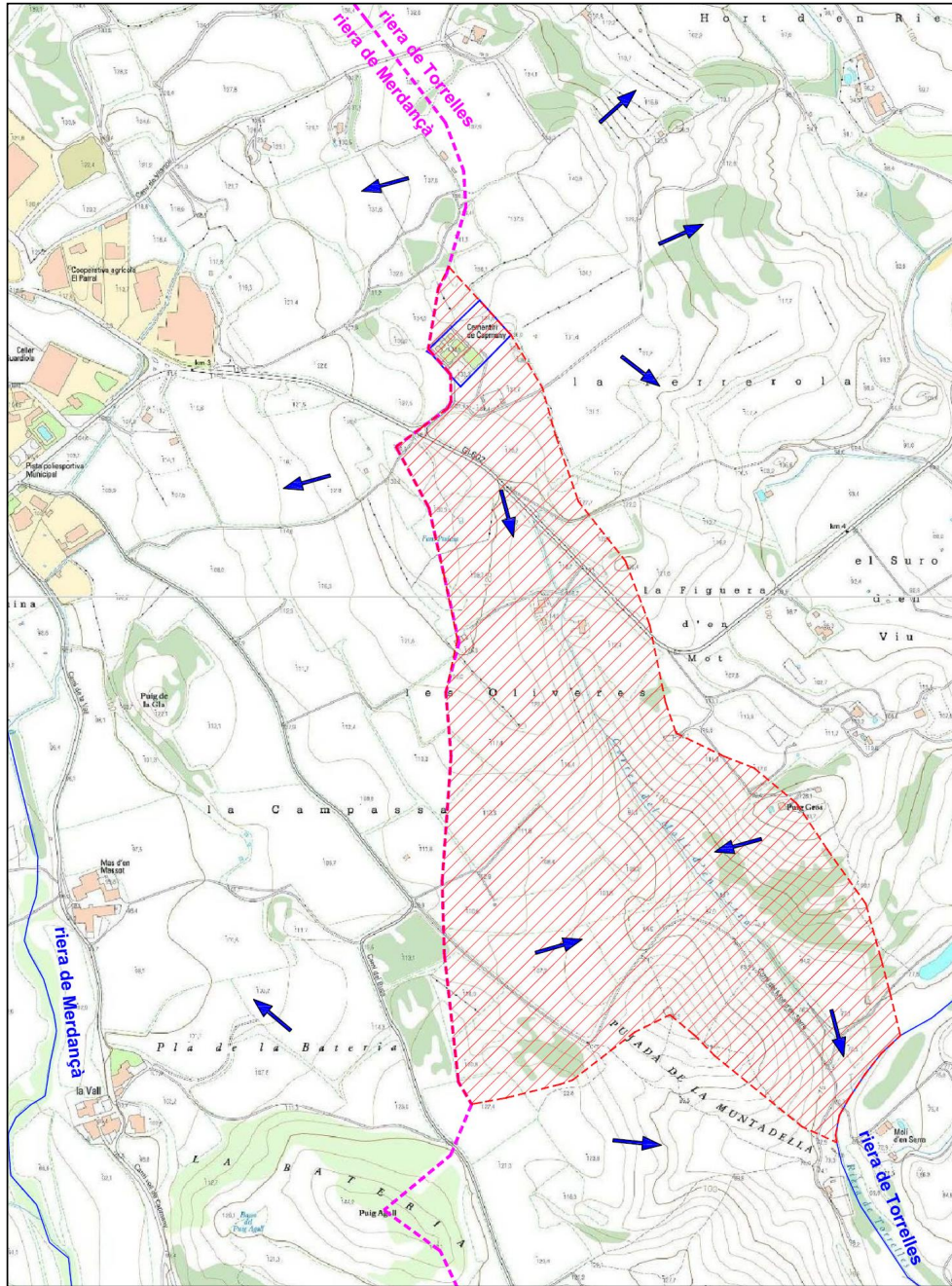
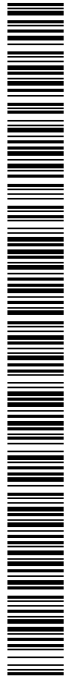


Figura 12. Hidrologia de detall a l'entorn de l'àmbit d'estudi.



11. AIGÜES SUBTERRÀNIES.

11.1. La Directiva Marc de l'Aigua.

Segons la base de dades de l'Agència Catalana de l'Aigua, l'àmbit d'estudi es troba en la massa d'aigua subterrània de Catalunya 03 "Conca Alta de la Muga".

La Directiva Marc de l'Aigua (DMA) aprovada pel Parlament Europeu i el Consell el 23/10/2000 i publicada al DOCE el 22/12/2000 (2000/60/CE) defineix les masses d'aigua com a unitats de gestió sobre les que es realitzarà el programa de mesures per tal d'assolir els objectius de la DMA. Caracteritza i tipifica les 53 masses d'aigua identificades a Catalunya alhora que s'analitzen les pressions existents sobre aquesta massa i els impactes mesurats.

11.2. Identificació i localització geogràfica.

Pertany a la conca hidrogràfica de la Muga, incloent totalment els municipis d'Agullana i Capmany, i parcialment els de Llers, Sant Climent Sescebes, Terrades, Sant Llorenç de la Muga, Cistella, Cabanelles, Vilanant, la Jonquera, Biure, Pont de Molins, Albanyà, Darnius, Masarac, Beuda, la Vajol i Lladó.



Figura 13. Delimitació de la massa d'aigua subterrània 03 "Conca alta de la Muga"

11.3. Àrees hidrogeològiques.

L'àmbit d'estudi pertany a l'àrea hidrogeològica:

- 113. Àrea granítica de la Jonquera-Roc de Frausa.

La massa d'aigua de la Conca alta de la Muga forma una estreta franja en direcció est-oest i nord-sud, que s'estén des de la Jonquera fins al municipi d'Albanyà. Comprèn així gran part de la conca hidrogràfica del curs mig i alt de la Muga. La seva extensió total és de 273 km².

11.4. Caracterització de la massa d'aigua.

11.4.1. Descripció de la zona saturada.

Els aqüífers inclosos en aquesta massa d'aigua (i els codis corresponents) són:

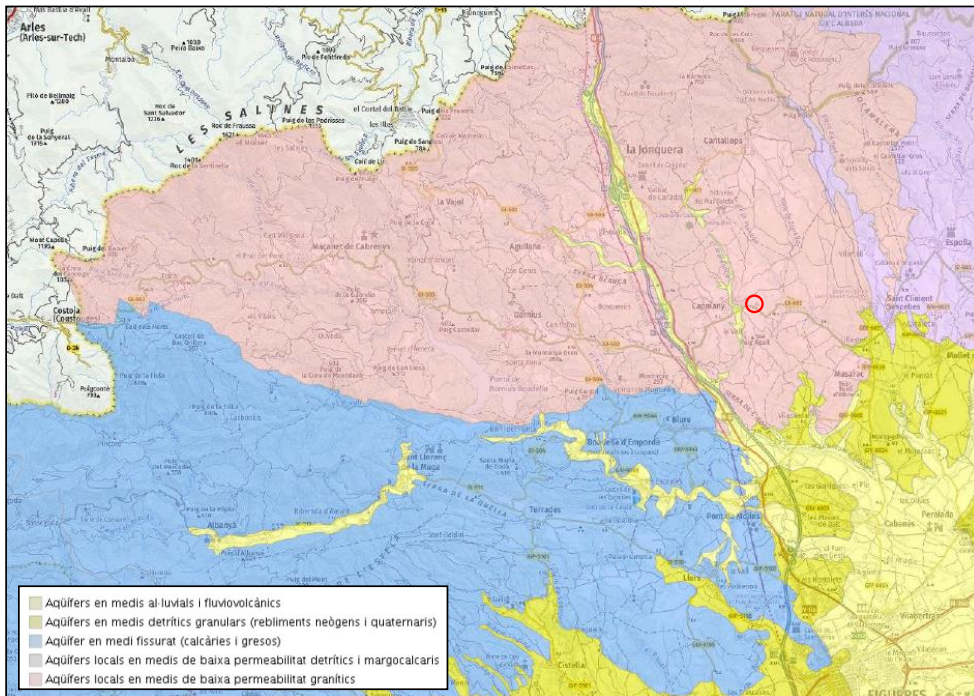
113H01. Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat als granits i pissarres de la Jonquera i Roc de Frausa

Es tracta d'un aqüífer fissurat encaixat en materials granítics i amb afloraments locals de pissarres cambro-ordovicianes que els recobreixen parcialment, així com petites acumulacions de dipòsits al·luvials, entre els que destaca el del tram superior del riu Llobregat d'Empordà. La capacitat aqüífera d'aquests materials està associada amb la seva densitat de fracturació, que a la zona no mostra una distribució regular. Associat a la zona descomprimida dels granits, apareixen cossos irregulars de sauló, que localment també poden presentar una certa capacitat, pròpia d'un aqüífer granular lliure, encara que amb una distribució molt irregular.

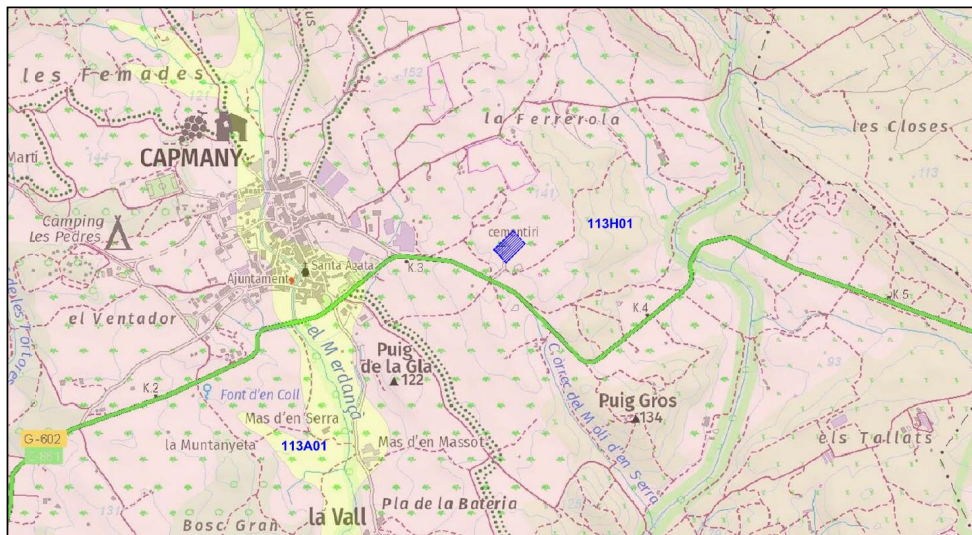
113A01. Aqüífer al·luvial del Llobregat de la Muga

És l'aqüífer al·luvial associat a les terrasses fluvials del riu Llobregat d'Empordà i de la riera de Merdançà. Els materials que el configuren són d'origen detrític (graves, sorres i argiles) i les potències oscil·len entre 1 i 5m. L'extensió és molt reduïda i té un comportament lliure.

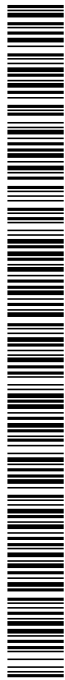
Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**



Figures 14 i 15. Delimitació dels aqüífers de Catalunya. En el nostre cas es correspon als aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat granítics.



Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131



11.4.2. Hidrodinàmica i tipus de flux.

Les zones de recàrrega són les de infiltració directa de la pluja en tot l'aflorament granític; mentre que les zones de descàrrega s'efectuen a través de les captacions i surgències naturals o fonts.

Tenint en compte la variabilitat geològica espacial i en profunditat, la circulació predominant és de tipus fissurat.

Quant a la piezometria, la part superficial de la massa segueix un gradient condicionat bàsicament per la topografia.

Els paràmetres hidràulics del conjunt són:

- Transmissivitat: 0,03-0,7 m²/d per granits.

Quant a la zona no saturada, correspon a la part alterada i descomprimida del granit amb un gruix de sauló variable, d'entre 1 i 3m.

Atès que es considera un aqüífer de tipus lliure, podria haver-hi una connexió amb els cursos d'aigua superficial, en el nostre cas el riu Llobregat d'Empordà, ja sigui efluent o influent.

23

11.4.3. Hidroquímica.

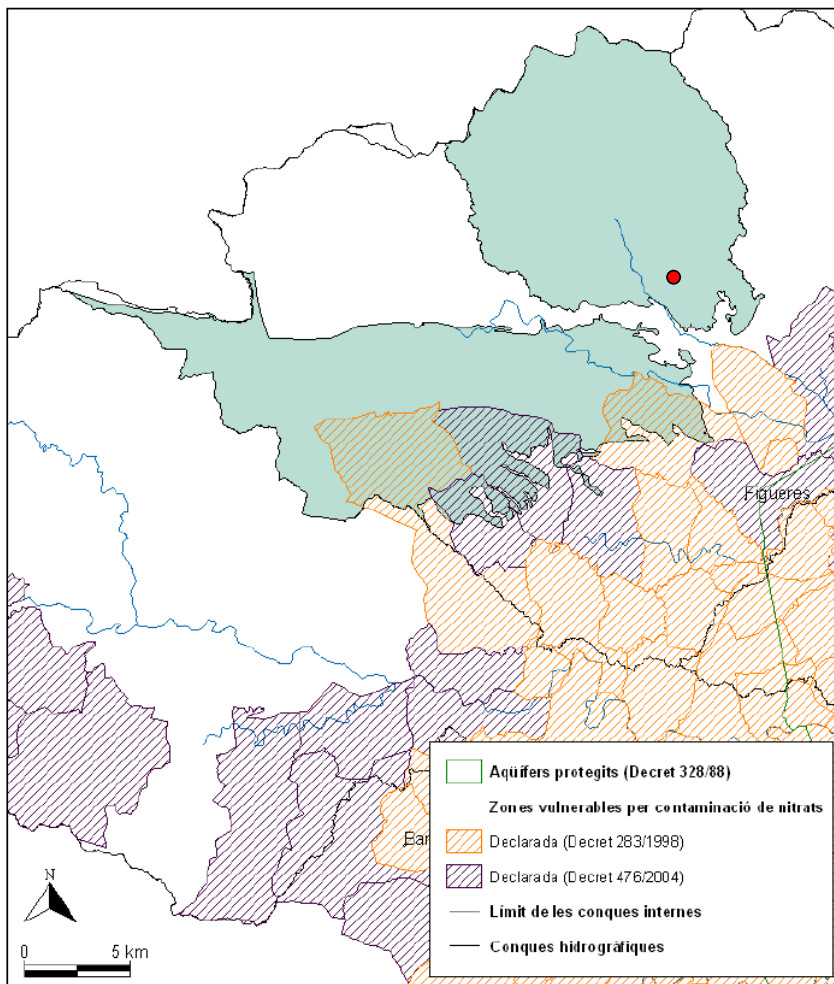
L'estat químic d'una aigua en l'aqüífer granític tindria els següents paràmetres:

PARÀMETRE	UNITATS	VALOR
Conductivitat	(uS/cm)	300-1000
pH	U pH	5-8
Ca ²⁺	(mg/L)	11-140
Mg ²⁺	(mg/L)	2-20
HCO ₃ ⁻	(mg/L)	2-350
Cl ⁻	(mg/L)	15-20
Na ⁺	(mg/L)	7-12
K ⁺	(mg/L)	1-5
SO ₄ ²⁻	(mg/L)	5-65

11.4.4. Zones protegides.

En compliment dels articles 6 i 7 de la DMA, s'ha establert un registre de zones declarades objecte de protecció especial. Aquest registre inclou:

- Masses d'aigua amb captacions superiors a 10m³/dia destinades al consum humà.
- Masses d'aigua afectades per les zones vulnerables a la contaminació per nitrats d'origen agrari.
- Addicionalment, es consideren els aqüífers protegits i les zones humides que es troben a cada massa d'aigua subterrània.



L'àmbit d'estudi queda fora de les àrees considerades com a vulnerables a la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries (Decret 283/1998 de 21 d'octubre, Decret 476/2004, de 28 de desembre i Acord GOV/28/2009, de 28 de juliol), així com dins de cap aqüífer protegit pels que s'han establert normes de protecció addicionals (Decret 328/88, d'11 d'octubre).

11.5. Pressions sobre la massa d'aigua 03.

11.5.1. Pressions sobre l'estat químic.

	Sòl urbà+industrial	Agrícola secà	Agrícola regadiu	Forestal
Km2	2,6	37,8	0,2	232
%	1,0	13,9	0,1	85,1

Del quadre s'observa que la major part dels terrenys per sota de la massa d'aigua són forestals, seguits de l'ús agrícola.

Pressions	Qualificació pressions
Dejeccions ramaderes	Pressió moderada
Agricultura intensiva	Pressió baixa a molt baixa
Aplicació biosòlids	No s'apliquen
Retorns de reg i recàrrega artificial	No s'han considerat
Zones urbanes i industrials	Pressió molt baixa
Infraestructures industrials	No hi ha pressió
Abocaments industrials	No hi ha pressió
Sòls contaminats	No n'hi ha
Dipòsits de residus	Pressió baixa
Abocaments d'aigües residuals	Pressió baixa a moderada
Extraccions d'àrids	Pressió baixa



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

11.5.2. Pressions sobre l'estat quantitatiu.

Subministrament		Agricultura		Industrial		Total
Hm3/any	%	Hm3/any	%	Hm3/any	%	Hm3/any
0,1	25	0,2	50	0,1	25	0,4

Recursos disponibles (hm3/any) (A)	Transferència a altres masses (hm3/any) (B)	Extraccions totals (hm3/any) (C)	Índex d'explotació (hm3/any) (C/A-B)
16,7	0,0	0,4	0,02

Del quadre s'observa que la major part de les extraccions són per l'ús agrícola, però en general tenen poca rellevància.

Les extraccions tradicionals de l'aqüífer han estat progressivament substituïdes per aportacions externes provinents de l'aqüífer del Fluvià-Muga, per tant la pressió extractiva és baixa.

11.5.3. Vulnerabilitat intrínseca.

Aquesta massa d'aigua està formada per un conjunt d'aqüífers de tipologia lliure i confinada amb predomini del lliure i amb permeabilitats secundàries (per fissuració) amb valors relativament baixos o molt baixos.

Els aqüífers al·luvials d'aquesta massa presenten vulnerabilitats intrínseques majors, però en el conjunt de la massa, la vulnerabilitat és considerada baixa.

11.5.4. Xarxes de control piezomètric.

Consultada la base de dades hidrogeològica de l'ACA, no existeixen punts de control del nivell piezomètric d'aquest aqüífer dins de l'àmbit descrit. Tampoc existeixen punts de control de la qualitat de l'aigua subterrània.

11.5.5. Impactes sobre l'estat químic.

No existeixen dades d'analítiques sobre les aigües de l'aqüífer local dels granits de la Jonquera i Roc de Frausa.



11.6. La base de dades hidrogeològica de l'ACA.

A partir de la base de dades hidrogeològica (BDH) de l'ACA, s'ha fet un inventari de pous i altres captacions d'aigua subterrània com mines o fonts a l'entorn de l'àmbit del cementiri, en una superfície aproximada de 20km², això és, entre les coordenades:

- **NW.** X: 491706; Y: 4693725
- **NE.** X: 496466; Y: 4693725
- **SW.** X: 491706; Y: 4688960
- **SE.** X: 496466; Y: 4688960

En l'annex 1 es representa el llistat de les captacions inventariades que s'han traslladat al mapa geològic per tal de conèixer quines són les formacions geològiques explotades.

S'han inventariat un total de 41 captacions d'aigua, la major part de les quals són pous (31), i la resta fonts (10).

La major part dels pous aprofiten les formacions geològiques ígnies (24) i la resta ho fan sobre la formació al·luvial del Llobregat d'Empordà, sobretot explotant les terrasses del Merdançà (7).

Tots els pous que exploten l'al·luvial ho fan a través de pous oberts a fondàries entre 4 i 7m. Pel que fa als pous sobre roques granítiques, interpretem que hi ha com a mínim 4 deus que s'exploten:

- Deu 1. Explotada a través de pous oberts amb fondàries d'entre 3 i 8m (1-2-6-20-25-26). És una deu molt poc rentable amb aigua recentment infiltrada.
- Deu 2. Explotada entre 10 i 20m de profunditat (3-4-10-16-31), tampoc molt rentable.
- Deu 3. Explotada entre 45 i 70m de profunditat (9-15-18-19-27-29-30), té un bon rendiment i aprofiten contactes mecànics com les feixes milonítiques o bé traçats de les rieres.
- Deu 4 i més profundes. Explotada entre 100 i 226m (11-13-14-17-21-24). Aprofiten les deus més profundes enmig de les masses granítiques sense fractures importants.

L'ús dels pous profunds és per abastament, mentre que la resta tenen ús divers, entre abastament domèstic i agropecuari (granges o vinyes).





Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

Capmany també és conegut per les seves fonts, principalment per les que hi havia a mitjans del segle passat al balneari dels Banys de la Mercè: la de la Mare de Déu de la Mercè o pudosa, que encara brolla a 24 °C; la de Sant Rafel, d'aigua salina i sulfurosa, que brollava a 21 °C, i la font Rovellada, que brollava a 18 °C.

La Font Pudosa, al davant del trencant del cementiri, font sulfurosa.

La font del Capità, a 100 metres de la Pedra dels Sacrificis.

La font del Prat de can Coll de la Mata, a pocs metres del mas Martí.

La font de Quer Afumat, a pocs metres d'aquest mas.

La font d'en Feliu.

La font de Mirgoler.

La font de la Verneda, al camí del mas de la Pena.

La font de l'Aregall, al camí de can Feliçó, tocant la riera de Riberó (la Caseta).

La font d'en Saus, hort d'en Riera.

Font d'en Coll, a la Roureda, tocant la carretera de Sant Climent.

Dins del casc urbà, les principals eren la font de Dalt, d'aigua molt bona, i la font de Baix, que, mitjançant una canalització, rebia l'aigua de la font de Dalt.

En el mapa també s'han assenyalat les principals fonts, la majoria de les quals tenen un ús ambiental i avui dia són seques. La ubicació d'aquestes fonts obeeix a diverses circumstàncies:

- L'existència de feixes milonítiques o bé franges coincidents amb fractures quilomètriques de direcció NW-SE a banda i banda de les quals el granit es presenta molt meteoritzat (fonts 35, 36, 39, 41 i 42)
- El traçat dels cursos d'aigua que sovint coincideixen amb fractures importants de direcció N-S com el riu Llobregat, Merdança o riera de Torrelles (fonts 33, 34, 37 i 38)
- Resalts geomorfològics, coincidents amb accidents topogràfics: fons de rieres, divisòries de conques hidrogràfiques (fonts 32 i 40).

Algunes d'elles com la 33 (Bell-lloc), 34 (Banys de la Mercè) i la 40 són fonts amb aigües sulfuroses, tret característic quan coincideixen amb algun contacte tectònic.

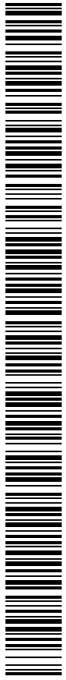
Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**



29

Foto 1. Font del Capità





Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**



Foto 2. Font Pudosa, davant del cementiri.

11.7. Fitxa descriptiva de l'aqüífer.

Atenent a la distribució de les formacions aquíferes ja anomenades a l'apartat 11.4.1, es pot veure com l'àmbit d'estudi es troba disposat sobre l'aqüífer local dels granits de la Jonquera i Roc de Frausa.

1. Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat als granits i pissarres de la Jonquera i Roc de Frausa (113H01).

Podem extreure les següents dades de l'aqüífer:

- Comportament hidràulic: medis de baixa permeabilitat granítics
- Règim hidràulic: predominantment lliure
- Tipus de porositat: doble: intergranular en el cas del granit descomposat a sauló i per fisuració.
- Extensió total aflorant: 246,39Km².
- Abastament: 0,102858 Hm³/any.

11.8. Model hidrogeològic local.

Una vegada desgranat el context hidrogeològic regional, i amb les dades obtingudes a l'estudi geotècnic ja referenciades a l'apartat 8.3. de geologia local, podem assegurar que l'equipament que es vol construir jaurà sobre la formació aquífera granodiorítica Ggd.

A partir de les dades extretes de l'estudi geotècnic, del front obert observat sota el cementiri i de les profunditats a les que s'aprofita la deu més superficial en els pous oberts inventariats, concloem que el nivell freàtic se situa per sota dels 5m.

El model hidrogeològic local estaria conformat per un primer nivell saulonós superficial d'uns 2m de gruix que funcionaria com a aquífer lliure i força permeable, per on circularien les aigües de pluja infiltrades tot seguint la topografia, de manera que resseguirien el traçat de la conca hidrogràfica definida pel córrec del Molí d'en Serra fins a anar a parar a la riera de Torrelles. Atenent que l'àmbit d'estudi es troba en la part culminal de dita conca hidrogràfica, per tant a la part elevada, les aigües plujanes no s'infiltrarien aquí, sinó aigües avall, per la qual cosa estimem que l'aquífer més superficial en aquests terrenys es inert. Les fondàries a les quals s'exploten les deus en les mateixes cotes que el cementiri solen superar els 20m, buscant la deu 2.



Es dedueix, doncs, un gradient subterrani en sentit nord-sud, coincident amb la topografia i amb el traçat del Córrec del Molí d'en Serra, i amb un pendent també similar al 6% fins assolir la riera de Torrelles.

Una vegada infiltrades les aigües i superats els primers metres per on circularia com si fos un aquífer al·luvial lliure, les aigües passen a deus més profundes aprofitant les fractures principals que en el nostre cas són subverticals tal i com véiem en l'estudi geotècnic. Aquestes discontinuïtats a la roca han estat inventariades en el front obert que hi ha sota el cementiri on s'han observat les següents famílies de diàclasis:

- Família principal P1: 042/73 NW
- Família secundària S1: 128/55 NE, coincident amb les feixes milonítiques
- Família secundària S2: 120/75 SW

La intersecció d'aquestes fractures és la que possibilitza la formació de cunyes a la roca i d'espais per on podria sortir l'aigua:

- Intersecció P1-S1: 020/52 NNE
- Intersecció P1-S2: 260/66 WSW
- Intersecció S1-S2: 122/9 SE.



Foto 3. Detall del tall de 4m excavat per sota del cementiri. Entre la roca saulonosa d'uns 2-3m de potència s'observen filons de roques lecogranítiques subverticals, seguint la direcció i cabussament de la resta de la roca granítica.

Assaigs "in situ" de la permeabilitat del subsòl.

S'ha fet una prova de permeabilitat, amb un infiltròmetre, sobre el nivell saulonós N1 que apareix a 50cm de la superfície amb el resultat de $1.75 \cdot 10^{-2} \text{cm/s}$, el que li confereix una permeabilitat mitjana.

D'altra banda, s'ha efectuat una prova de permeabilitat "in situ" de tipus Lefranc, tot aprofitant el sondeig geotècnic S-2 practicat en les proximitats a la paret de l'actual cementiri. En l'assaig de Lefranc s'ha anat controlant el descens de la columna d'aigua amb un règim de cabal constant (la columna sempre té càrrega i està saturada), obtenint una permeabilitat baixa a molt baixa al nivell N2 de sauló a roca saulonosa de $2,84 \cdot 10^{-5} \text{cm/s}$.

	10^2	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
Según Casagrande y Fadum	Grava Limpia		Arenas limpias y mezclas limpias de arena y grava			Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezcla de arena, limo y arcilla			Arcillas homogéneas "impermeables"			
Según Clasif. Unificada	GW, GP					GM, SM		ML	GC, SC			
Grado de Permeabilidad	Elevada		Media			Baja		Muy Baja	Prácticamente Impermeable			
								OL, MH	CL, CH, OH			

Figura 17. Taula de coeficients de permeabilitat en cm/s

Finalment, hem de considerar que la roca granodiorítica del nivell N3 té un grau de permeabilitat molt baix i pràcticament impermeable.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**



Foto 4. Assaig de Lefranc a l'interior del sondeig S-2 sobre el nivell N2 de roca saulonosa.



Foto 5. Mesura del grau de permeabilitat sobre el nivell superficial N1 amb un infiltròmetre.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany

Desembre
2020

12. DADES SOCIOECONÒMIQUES RELACIONADES.

12.1. Evolució de la població.

En el següent quadre es presenta l'evolució de la població als darrers anys:

En el següent quadre es presenta l'evolució de la població als darrers anys:

ANY	PADRÓ	INCREMENT
2019	613	0,00
2018	613	-1,63
2017	623	4,33
2016	596	1,01
2015	590	-3,73
2014	612	0,65
2013	608	-4,11
2012	633	1,58
2011	623	0,48
2010	620	4,35
2009	593	5,56
2008	560	7,50
2007	518	4,63
2006	494	-1,21
2005	500	3,00
2004	485	0,82
2003	481	-2,49
2002	493	6,69
2001	460	11,09
2000	409	0,49
1999	407	2,46
1998	397	
Creixement mitjà		1,98

*Font: Idescat (1998-2019)

Atenent als resultats d'aquest quadre resum, la població de Capmany, en els darrers 22 anys manté un creixement demogràfic mitjà positiu anual del **1,98%** tot i que amb dalt-i-baixos; així en el període 1998-2010 el creixement és positiu, del 3,57%, mentre que de 2011 a 2019 ha estat sensiblement negatiu, d'un -0,16%.

12.2. Capacitat d'acollida municipal.

En el següent quadre resum es presenten les dades anteriors a les quals s'han afegit les d'allotjament existents, i les segones residències, per tal d'extreure'n la capacitat d'acollida:

Municipi	Places turisme	Places 2ª residència o buits	Població resident	Suma de places	Cens d'habitatges totals	% no resident
Capmany	464	315	623	1.402	384	27%

Font: Idescat (2011)

De la suma dels residents, dels habitants que cobreixen les segones residències (grups de 3 persones per habitatge) i de les dades de població resident, s'obté la suma total de places d'acollida municipals. Aquestes dades permeten també deduir que l'ocupació per habitatge és de 2,23 habitants.

12.3. Estructura socioeconòmica de la població.

12.3.1. Ocupats per grans sectors d'activitat.

Tot seguit exposem com es reparteixen els treballadors per grans sectors:

Municipi	agricultura	indústria	construcció	serveis	total
Capmany	12 (4,6%)	38 (14,6%)	27 (10,4%)	183 (70,4%)	260 (100%)

* Font: Idescat (06/2020)

De les dades es desprèn que un 70 % dels ocupats estan dedicats al sector dels serveis, al que segueix la indústria (15%), la construcció (10%) i l'agricultura (5%).

12.3.2. Sector primari.

La distribució de la superfície agrícola utilitzada a través del darrer cens agrari:

Cens 2009	Capmany (ha)
Terres llaurades	355
Pastures permanents	107
Total	462

Distribució de la superfície agrícola utilitzada (SAU).

D'aquest total, tan sols uns 4,5% és superfície de regadiu. La superfície regable al municipi és de 26ha, de les quals el 80% ho són efectives.

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

Dins de les terres llaurades diferenciem les dedicades al cultiu d'herbàcies i llenyoses:

Cens 2009	Total (ha)	Secà (ha)	Regadiu (ha)
Herbàcies total	134	129	6
Cereal per a gra	83	78	6
Farratges	48	48	0
Guarets	3	3	0
Llenyoses total	221	206	15
Vinya	144	139	5
Olivera	76	66	10
Fruits secs	1	1	0
Pastures permanents	107	107	0
TOTAL	462	442	21

Distribució de la superfície agrícola utilitzada (SAU).

D'aquest quadre es desprèn que els conreus es reparteixen en herbàcies (29%), llenyoses (48%), i pastures permanents (23%).

Quan els conreus herbàcis, el cereal per a gra representa el 62%, seguit dels farratges amb un 36%. Dins del cereal per a gra domina el conreu de civada (76%), l'ordi (3,5%), seguit del blat de moro (6%), aquest últim sencerament de regadiu.

Pel que fa als conreus de llenyoses, domina la vinya amb un 65% (3,5% regadiu) per davant de l'olivera amb un 34% (13% regadiu).

Tenint en compte que la superfície total municipal és de 26,4km2, és a dir 2.640 Ha, extraïem que la superfície conreada municipal és del 17,5% (462 ha).

Pel que fa a la ramaderia, Capmany té 3 explotacions ramaderes, amb un total de 1.162 caps de bestiar, destacant les explotacions d'oví (87%) i cabrum (12%). S'ha de considerar, doncs, que la seva representativitat és molt poc significativa en l'àmbit municipal.





12.3.3. Activitat empresarial.

La principal font de riquesa de Capmany és la indústria agroalimentària relacionada amb la vinya; actualment al municipi hi ha nou cellers sota la denominació d'Origen Empordà, i un altre que no hi està adscrit. A banda, cal destacar l'oferta de nombroses places turístiques: 1 càmping (300 places), 14 habitatges turístics (83 places) i 2 hotels (132 places), el que fa un total de 547 places turístiques.

Es compten un total de 30 empreses (3T 2020): 1 agricultura (3%), 4 construcció (13%), 10 indústria (33%) i 15 de serveis (50%).

12.4. Infraestructura per a residus.

La taxa de generació de residus municipals per habitant a Capmany és baixa, situant-se a l'entorn dels 1,55 kg/hab/dia (any 2018), lleugerament per sota la mitjana catalana (1,43kg/hab/dia). La recollida selectiva municipal se situa a l'entorn del 40% (igual a mitjana catalana), mentre que la fracció resta ha anat disminuint fins assolir el 60%. La generació de residus anual se situa a l'entorn de 350 tones.

12.5. Infraestructura per al tractament d'aigües residuals.

El municipi no disposa d'EDAR per la qual cosa, les aigües residuals s'aboquen directament al Merdançà. S'estima, doncs, que s'aboquen anualment uns 45.000m³ d'aigües residuals. L'Ajuntament, però, té prevista la construcció d'una depuradora principal amb capacitat per a 1.450 habitants equivalents i una depuradora compacta per a 100 habitants equivalents.

13. DOCUMENT DE SÍNTESI. CONCLUSIONS.

L'objecte de l'estudi és conèixer el funcionament hidràulic subterrani a l'entorn de l'àmbit del projecte per tal d'evitar i/o prevenir possibles contaminacions tant dels fluxes superficials com subterranis, derivats de l'ampliació del cementiri municipal de Capmany sobre les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica.

S'han recollit dades bibliogràfiques sobre les captacions municipals a través de la base de dades hidrogeològica (BDH) de l'ACA en una quadrícula d'uns 25km² a l'entorn del cementiri; l'inventari de dades sobre el terreny, consultes efectuades a tècnics municipals; i la realització de proves "in situ" per a determinar paràmetres hidràulics del terreny.

Hi ha hagut manca d'informació relacionada amb cabals d'extracció, rendiment dels pous i controls piezomètrics. L'estat dels pous, majoritàriament tancats, no ha permès la presa de dades sobre els nivells.

El sistema d'abastament municipal actual es fa a través de la xarxa de la mancomunitat de l'Albera que abasta a través dels pous de Peralada, tot i que en èpoques de sequera es pot complementar el cabal amb un pou municipal (font de Dalt). Una vegada potabilitzada, es distribueix per gravetat al poble des de dos dipòsits: un de 200m³ sota el camp de futbol, i un altre de 500m³ al camí del Pas de l'Estrada a uns 3km al NW del casc urbà.

Al municipi no hi ha EDAR, per la qual cosa s'aboquen les aigües residuals directament al curs del riu Merdança un volum a l'entorn dels 45.000m³/any. L'Ajuntament ha previst, a curt termini, la construcció de dues estacions depuradores amb capacitat suficient per al tractament de totes les aigües residuals que es generin al municipi (1450 habitants equivalents en temporada alta), totes dues a l'entorn del Merdança.

Quant a les activitats productives, destaquen els serveis (70%), la indústria (15%), l'agricultura (12%) i la construcció (10%). L'activitat agrícola es basa en el conreu de llenyoses de secà (vinya i olivera que representen 50%), seguides de les herbàcies (30%) i les pastures (20%); l'activitat agrícola utilitza un 17,5% del sòl municipal. L'activitat ramadera és molt poc significativa per la qual cosa el municipi de Capmany no figura en els decrets de zones vulnerables a la contaminació per nitrats derivats de fonts agràries. L'activitat empresarial es basa en la indústria agroalimentària derivada de la vinya (30%), seguida per la turística (50%), i molt per darrere la construcció (15%) i l'agricultura (5%).



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany

Desembre
2020

L'àmbit d'estudi s'emmarca en els Aspres de l'Albera, una unitat paisatgística on alternen les peces de conreu de llenyoses, herbàcies i les pastures, amb els retalls de sureda. Topogràficament se situa a l'entorn de la cota 134m, en una espècie d'altiplà amb tendència a baixar suaument cap al sud.

Hidrogràficament, l'àmbit d'estudi s'emmarca en la vall mitjana de la Muga, en concret en la conca de la riera de Torrelles, tot i que limitant amb la del riu Merdançà. Després d'un exhaustiu estudi del relleu, es comprova que l'àmbit del cementiri i dels terrenys on es preveu la seva ampliació se situen al capdemunt d'una petita subconca hidrogràfica drenada pel Córrec del Molí d'en Serra que tributa a la riera de Torrelles vers al sud després de 1,2km; dita subconca té una superfície d'unes 32 ha i un pendent mitjà del seu curs del 6%.

L'entorn del projecte no es troba en el registre de zones declarades objecte de protecció especial, això és, dins de zones vulnerables a la contaminació per nitrats (Decrets 283/1998 i 476/2004), o bé com un aqüífer protegit (Decret 328/88).

La Directiva Marc de l'Aigua defineix l'àmbit d'estudi dins de la massa d'aigua subterrània 03 "Conca Alta de la Muga", atenent als límits topogràfics de la conca hidrogràfica superficial. Dins d'aquesta diferència l'àrea hidrogeològica 113. Àrea granítica de la Jonquera-Roc de Frausa, en concret a l'aqüífer "Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat als granits i pissarres de la Jonquera i Roc de Frausa (113H01)". Es tracta d'un aqüífer fissurat encaixat en materials granítics, amb una capacitat aquífera associada al grau de fracturació, i al gruix de sauló superficial que actua com a aqüífer lliure.

Segons la fitxa de la massa d'aigua subterrània nº 03, l'àmbit d'estudi presenta una pressió derivada de: dejeccions ramaderes, agricultura intensiva, abocaments industrials, sòls contaminats, extraccions d'àrids i abocaments d'aigües residuals, qualificada com de baixa a molt baixa. A més, atenent a uns recursos estimats en 16,7 Hm3/any, les extraccions totals suposen el 2,4% en tota la massa; xifra que baixa molt més quan parlem que dels 0,4 Hm3/any que es consumeixen en tota la massa, en l'àmbit municipal tan sols se n'explota un 10% equivalent als 45.000m3/any.

L'anàlisi hidroquímic de l'aigua de l'aqüífer granític, correspon a una aigua bicarbonatada càlcica sense contaminació per nitrats.

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany

Desembre
2020

Amb l'ajut de la base de dades hidrogeològica de l'ACA s'ha fet un inventari de captacions (31 pous i 11 fonts) que figura en l'annex 1, i que ha ajudat a interpretar les àrees font i la tipologia de les formacions geològiques explotades. Dels 31 pous, 7 exploten les terrasses al·luvials del Merdançà, mentre que els 24 restants exploten les deus que es troben en l'aqüífer granític i granodiorític de La Jonquera-Roc de Frausa.

De l'anàlisi de l'annex 1 se n'extreu que s'exploten com a mínim 4 deus a diferents fondàries:

- Deu 1. Explotada a través de pous oberts amb fondàries d'entre 3 i 8m (1-2-6-20-25-26). És una deu molt poc rentable amb aigua recentment infiltrada.
- Deu 2. Explotada entre 10 i 20m de profunditat (3-4-10-16-31), tampoc molt rentable.
- Deu 3. Explotada entre 45 i 70m de profunditat (9-15-18-19-27-29-30), té un bon rendiment i aprofiten contactes mecànics com les feixes milonítiques o bé traçats de les rieres.
- Deu 4 i més profundes. Explotada entre 100 i 226m (11-13-14-17-21-24). Aprofiten les deus més profundes enmig de les masses granítiques sense fractures importants.

A mesura que s'aprofundeix, augmenta la rendibilitat dels pous que van afegint els cabals de les deus del damunt. L'ús dels pous és per a abastament municipal, particular i agropecuari (indústries agroalimentàries i alguna granja).

L'aqüífer granític es pot considerar amb un règim de funcionament lliure, de forma majoritària, i amb un comportament hidràulic doble: de tipus fissurat degut a la seva elevada fracturació, i de tipus intragranular en el cas de la capa superficial alterada a sauló.

Pel que fa a l'àmbit de la finca situada en les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica, es troba damunt de la fàcies granodiorítica, que ha estat analitzada en detall mitjançant estudi geotècnic previ i posteriorment avaluada la seva permeabilitat mitjançant assaigs de Lefranc i un infiltròmetre.

Del seu anàlisi se'n desprèn que hi ha una capa superficial (N1) amb permeabilitat mitjana (sauló més flux) de 80cm d'espessor, per sota de la qual apareix la formació saulonosa (N2) d'entre 1 i 2m de gruix amb permeabilitat baixa a molt baixa, que jau directament sobre el sòcol granodiorític de roca dura (N3) amb permeabilitat molt baixa a impermeable.

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131





Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

El model hidrogeològic de l'àmbit d'estudi inicia el seu funcionament amb l'aigua de pluja, que s'infiltra més ràpidament en el nivell N1 i de forma més lenta en el nivell N2 fins assolir el sistema de fracturació del nivell N3 (primers 3m) que condueix l'aigua vers al S, tot resseguint la topografia superficial. Aquesta aigua subterrània majoritàriament ressegueix el traçat de la subconca superficial del Córrec del Molí d'en Serra, que després de 1,2km aboca a la riera de Torrelles, tributària del riu Llobregat d'Empordà. S'ha de precisar, però, que la situació culminal dels terrenys objecte d'ampliació del cementiri dins de la conca hidrogràfica, farà molt improbable la seva infiltració immediata (l'aigua tindrà més tendència a escolar-se que a infiltrar-se).

Concloem doncs que, tot i el grau de permeabilitat mitjana del nivell superficial N1, la deu més superficial de l'aquífer aquí romandrà inert; a aquest fet se li suma que els nivells inferiors tenen ja un grau de permeabilitat baixa a molt baixa, actuant com a aïllant natural vers un hipotètic vessament de l'equipament (que ja inclou mesures d'estanqueïtat al projecte). Amb tot això, és molt improbable que fluxos antròpics aprofundeixin dins del N3 de roca granodiorítica, que funciona com a sòcol impermeable a partir dels 3m de profunditat. Amb tot, no es preveu risc de contaminació de l'aquífer, derivat del funcionament de l'activitat prevista.

42

Roses, a 29 de desembre de 2020

Miquel Fort i Costa
Geòleg, col·legiat nº 1.685

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

II. ANNEXES

- Annex 1. Inventari de captacions
- Annex 2. Assaigs de permeabilitat
- Annex 3. Estudi geotècnic.

43

Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 45 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

Annex 1. Inventari de captacions

44

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. Tel: 610431131

Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304b6f5f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 46 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany
Desembre 2020

ANNEX 1. INVENTARI DE POUS

Table with columns: Codi, Codi BDH (*), UTM X, UTM Y, UTM Z, Municipi, Tipus captació, Nom, Us, Fondària, C. absoluta, Fm geològica, Aquífer. Rows 1-42 listing various wells with their coordinates, locations, and geological data.

Pous en roques granítiques
Fonils
Pous en graves i sorres al·luvials



Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 47 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



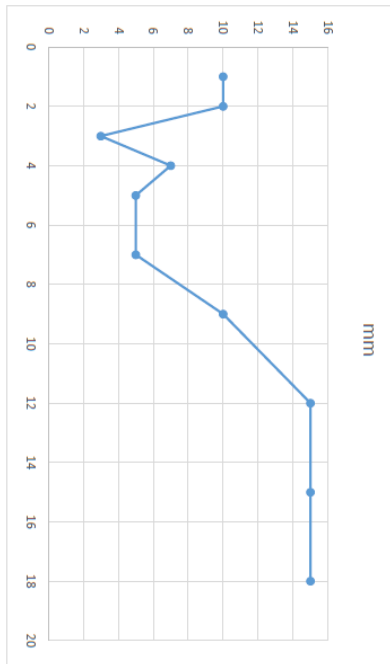
Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

Annex 2. Assaigs de permeabilitat

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

METODE DE L'INFILTROMETRE DE DOBLE ARO

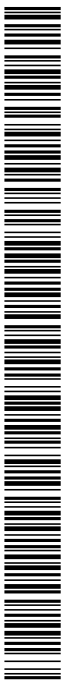
Lectura	minuts	mm	mm acumulat	Ln t	Ln d	Ln t * Ln d	(Ln t)2
1	1	10	10	0	2,30258509	0	0
2	2	10	20	0,69314718	2,99573227	2,07644838	0,48045301
3	3	3	23	1,09861229	3,13549422	3,44469248	1,20694896
4	4	7	30	1,38629436	3,40119738	4,71506075	1,92181206
5	5	5	35	1,60943791	3,55348806	5,72211196	2,59029039
6	7	5	40	1,94591015	3,68887945	7,1822797	3,7856631
7	9	10	50	2,19722458	3,91202301	8,59559309	4,82779584
8	12	15	65	2,48490665	4,17438727	10,3729627	6,17476106
9	15	15	80	2,7080502	4,38202663	11,8667481	7,33353589
10	18	15	95	2,89037176	4,55387689	13,1623972	8,3542489
				17,0139551	36,1015503	67,1342776	36,6764124



$d=K \cdot t^m$
 m =constant que depen de l'estabilitat de l'estructura del sòl enfront l'aigua $0 < m < 1$
 t =temps
 d =infiltració acumulada en el temps t (mm)
 K =constant que depen de l'estructura inicial del sòl (en sec).
 És la làmina que s'infiltra en el primer instant més gran de zero (mm)

$m = 0,73894453$
 n =numerador 0,57112621
 d =denominador 0,77289457

$Ln K = 2,35291813$
 $K = 10,5162127$ mm/minuts
 $0,17527021$ mm/segon
0,00017527 m/segon PERMEABILITAT



Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304b6f5f
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
 Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
 Pàgina 49 de 76

SIGNATURES
 1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany Desembre 2020



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
 CONSEJERIA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA

GEOTECNIA

infilometria.xls
 PARTE DE ENSAYO LEFRANC (1 de 1)

PROYECTO: CAPMANY
CLAVE: 182.2020
 LOCALIDAD (Provincia): GIRONA
 LOCALIZACIÓN DEL SONDEO:
 (COORDENADAS X, Y, Z):

EMPRESA QUE REALIZA EL SONDEO: LITHOS
 SUPERVISOR: XAVI PALLÉ
 GEÓLOGO: XAVI PALLÉ
 SONDISTA: XAVI PALLÉ
 AYUDANTE: SONDISTA...

FECHA Y HORA DE INICIO: 15/12/2020
 FECHA Y HORA DE FIN: 17/12/2020
 CONDICIONES METEOROLÓGICAS:
 OBSERVACIONES:

ENSAYO REALIZADO EN EL SONDEO N.º: 2

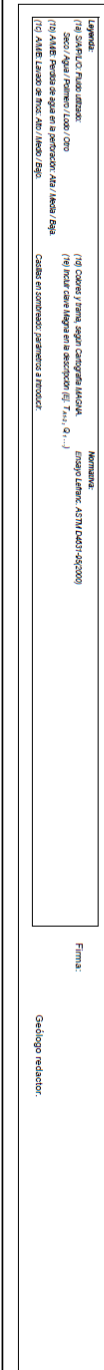
PERFORACION		DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	
Profundidad (m)	0,0	Diámetro interior	110
	1,0	Diámetro exterior	110
	2,0	Fluido utilizado	
	3,0	Color	
	4,0	Pérdida (AMB) (%)	
	5,0	Lavado de floc	
	6,0	Profundidad del	
	7,0	Profundidad techo	
	8,0	Espesor capa	
	9,0	Columna Estratigráfica	
	10,0	Descripción litológica	sonda sin grava. Arena

DATOS DEL SONDEO		ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC A CARGA VARIABLE (con: h/d > 4)	
Diámetro interior de la empujadora del sondeo (mm): d	78	Profundidad del nivel real (m): F	0,50
Altura de agua sobre el terreno cuando se inicia la medición (m): L		Superior (m): L	1,00
		Inferior (m): F	2,49
		Longitud ensayada (m): h	0,50
DATOS DEL ENSAYO		Intervalo de tiempo (min): t	35,0
		Tempo (s): T	2100
		Profundidad real (m): H	0,50
		Profundidad real (m): H'	0,078
		Diámetro interior de la empujadora del sondeo (mm): d	78
RESULTADOS			
Intervalo de tiempo (min): t	0	Descenso acumulado del nivel (cm): h	0,50
	1	Descenso del nivel (cm): h'	0,78
	2	Altura del nivel (m): H	2,0
	3		1,0
	4		2,0
	5		4,0
	10		8,0
	15		10,0
	20		12,0
	25		13,0
	30		13,0
	35		13,0
	40		13,0
	45		13,0
	50		13,0
	55		13,0
	60		13,0
	65		13,0
	70		13,0
	75		13,0
	80		13,0
	85		13,0
	90		13,0
	95		13,0
	100		13,0

PERMEABILIDAD LEFRANC $K \text{ (m/s)} = 2,8398E-07$

para $h/d > 4$:
 Jimenez Salas (1981).

$$K = \frac{(d')^3 \cdot Lh \left(\frac{2Lh}{d'} \right) \cdot Lh}{S \cdot h \cdot t \cdot H' \cdot H}$$



Forma: Geólogo relator.

AJUNTAMENT DE CAPMANY
 Aquest document és una còpia simple del document electrònic original. Comprovi l'autenticitat del document a https://capmany.emunicipis.ddgi.cat/OAC/ValidadorDoc.jsp - Utilitzi el 'Codi Segur de Verificació' que apareix a la capçalera.

Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 50 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a l'ampliació del cementiri de Capmany **Desembre 2020**

Annex 3. Estudi geotècnic.



Miquel Fort i Costa

Geòleg col.legiat nº 1.685

ESTUDI GEOTÈCNIC A LES PARCEL.LES Nº 102 i 125 DEL POLIGON 2 DE RÚSTICA DE CAPMANY.



DESEMBRE 2020

Miquel Fort i Costa. C/Puig Rom, 29 baixos. 17480 Roses. NIF: 77.960.968-F. Tel. 610.431.131

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ

2. LOCALITZACIÓ

- 2.1 LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA
- 2.2 LOCALITZACIÓ GEOLÒGICA

3. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

- 3.1 PENETRACIONS DINÀMIQUES
- 3.2 CALES MECÀNIQUES

4. REPRESENTACIÓ DE DADES

- 4.1 PENETRACIONS DINÀMIQUES
- 4.2 CALES MECÀNIQUES

5. NIVELL FREÀTIC

6. ANÀLISIS DADES MECÀNIQUES

- 6.1 CONVERSIÓ DE DADES PEL CÀLCUL DE CAPACITAT PORTANTS

7. TALL GEOLÒGIC I GEOTECNIC DEL TERRENY

8. CAPACITATS PORTANTS

- 8.1 FONAMENTS CORREGUTS
- 8.2 FONAMENTS AÏLLATS

9. EXCAVABILITAT

10. OBSERVACIONS

11. CONCLUSIONS

ANNEXES

- ANNEX ASSAIGS "IN SITU"
- ANNEX FOTOGRAFIES

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat n° 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

1. INTRODUCCIÓ

S'ha realitzat una investigació geològica i geotècnica en uns terrenys que corresponen a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany.

Actualment dita parcel·la se situa immediatament al nord de l'actual cementiri, són uns terrenys erms amb una superfície suaument inclinada vers al SE.

L'objectiu del present Informe Geotècnic és determinar les característiques geològiques i geotècniques del subsòl a partir de les quals es determina la capacitat portant q del terreny. La campanya de reconeixement s'ha dissenyat per a poder establir aquells paràmetres front a les obres d'ampliació del cementiri municipal.

Existeix informació geològica editada de la zona, al Mapa geològic de Catalunya 1:25.000 d'Agullana, editat pel Institut Cartogràfic de Catalunya.

Els treballs de camp han estat dirigits i supervisats en la seva totalitat per un Titulat Superior en Geologia.

És d'aplicació el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) en vigor des del 29 de març de 2006. Els estudis geotècnics s'acullen a les instruccions del DB SE-C Cimientos.

Segons el CTE, podem classificar la construcció i el terreny de la següent manera:

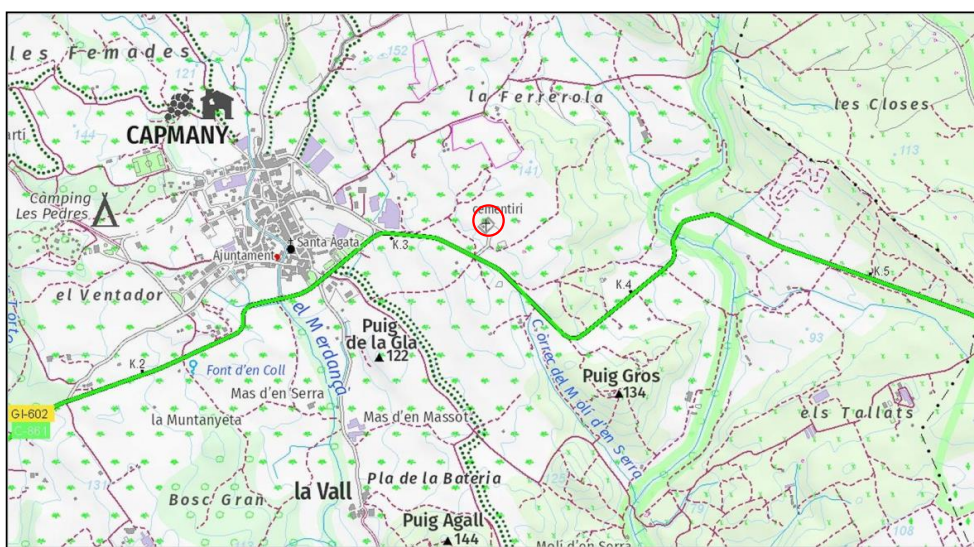
- **Construcció tipus C-0:** Construccions menors de 3 plantes i amb menys de 300 m2 construïts.
- **Terreny tipus T-1:** Terrenys favorables on es fan servir les mateixes solucions de fonamentació.

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat n° 1.685

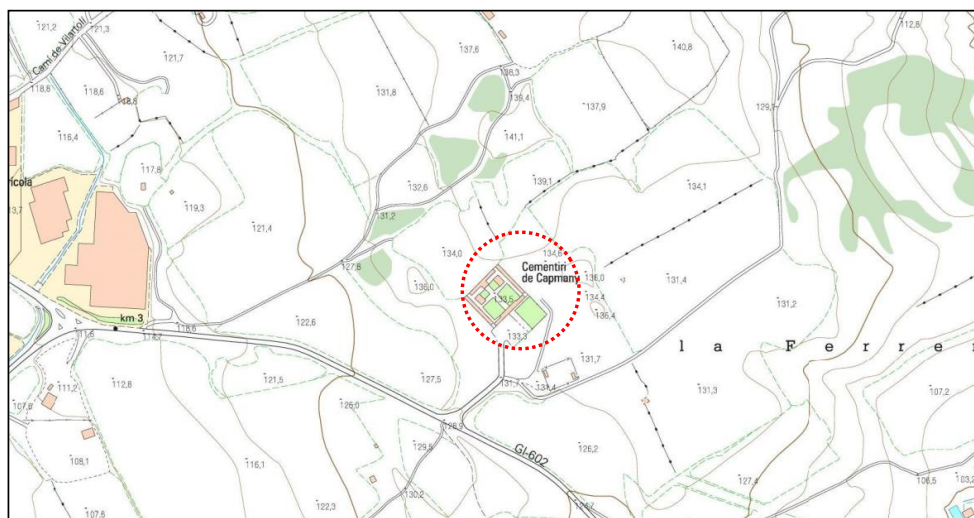


Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany**2. LOCALITZACIÓ****2.1. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA**

El solar estudiat es troba darrere mateix de l'actual cementiri municipal de Capmany, en concret en les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica. Es preveu l'ampliació del cementiri cap al NE.



Figures 1 i 2. Mapa de situació geogràfica 1:25.000 i 1:5.000.



Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

2.2. LOCALITZACIÓ GEOLÒGICA

L'àmbit d'estudi es troba a la unitat del Roc de Frausa, conformada per diferents fàcies de granitoids que s'agrupen en batòlits ben diferenciats; el cas que ens ocupa pertany al batòlit de la Jonquera-Sant Llorenç, situant-se al seu extrem sud-oriental, gairebé en contacte amb la conca neògena alt-empordanesa pel S, i amb els primers relleus metasedimentaris que conformen la península de Cap de Creus.

La seva formació és posterior a l'orogènia herciniana, i per tant es va encaixar entre el cicle metasedimentari en els darrers estadis del metamorfisme de contacte. La seva edat aproximada és Carbonífer (Paleozoic).

2.2.2. Formacions geològiques.

Les formació geològica que hi intervé és:



Granodiorita amb biotita i hornblenda. Presenta textura granular holocristal·lina de gra mitjà. Com a minerals essencials és constituïda per quars, plagiòclasi, feldspat potàssic, biotita i hornblenda en menor proporció. Els minerals accessoris més comuns són apatita, zircó, al·lanita i minerals opacs. El feldspat potàssic és, en la majoria dels casos, microclina i forma megacristalls idiomorfs d'entre 10 i 15 mm. El feldspat potàssic també es troba en posició intersticial, en aquest cas és al·lotriomorf i la mida de gra és menor. Les plagiòclasis en contacte amb el feldspat potàssic formen mirmequites. La biotita és el màfic més abundant i la seva proporció és molt menor que la que presenta en la tonalita (Gt). El contingut d'hornblenda és molt variable i forma cristalls d'idiomorfs a al·lotriomorfs. El contacte amb els materials encaixants cambroordovicis i de l'Ordovicià superior és intrusiu. Localment, presenta enclavaments microgranulars de composició quarsidiortítica i filons de gruix decimètric de roques aplítiques i pegmatítiques. Cartogràficament envolta la tonalita (Gt) i constitueix dos gran afloraments situats a banda i banda del Llobregat. Forma part del batòlit de Sant Llorenç - la Jonquera. No es disposa de datacions absolutes, però per analogia amb altres granitoides hercinians dels Pirineus datats radiomètricament, se suposa que són d'edat carbonífera superior o permiana.

Aquests materials ja es deixen veure en un talús excavat que hi ha al sud mateix del cementiri, visible quan es pren el camí d'accés des de la GI-602.



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

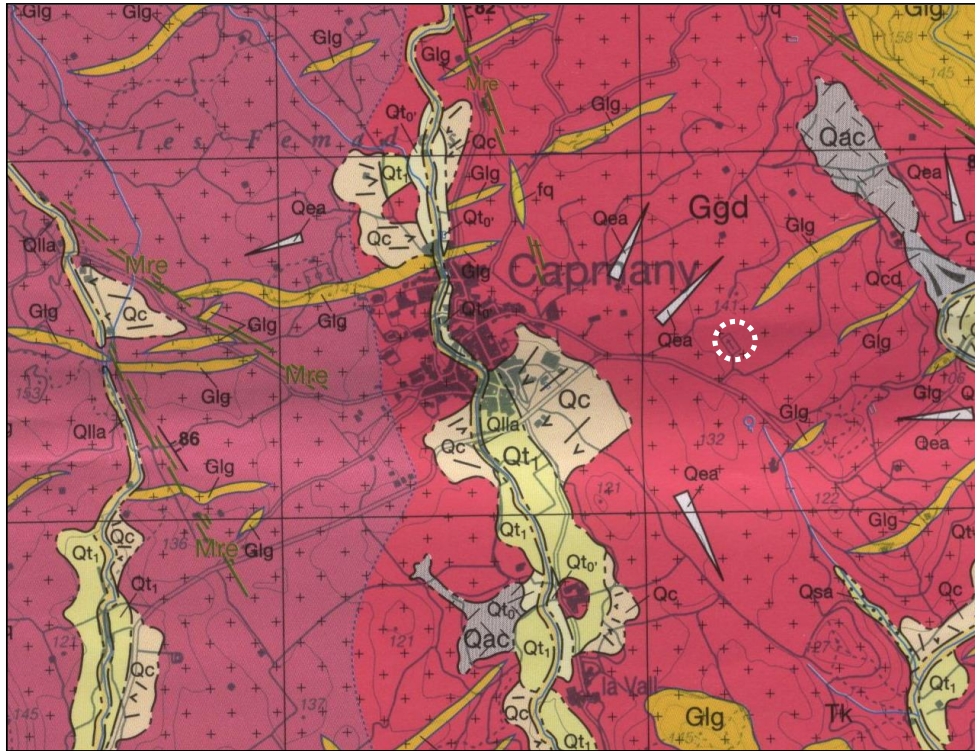


Figura 3. Mapa geològic de Catalunya (fuli d'Agullana, 220-2-1), escala 1:25.000.

2.2.3. Litologia local.

Amb l'ajut dels sondeigs amb testimoni continu i dels penetròmetres s'ha fet un aixecament litològic que ens han ajudat a interpretar l'estratigrafia del subsòl.

- **Nivell 1** → 0,0 a 0,8m. Terra marró fosc amb sorra grossa i sauló argilós.
- **Nivell 2** → 0,8-2,0/2,8m. Sauló molt consistent.
- **Nivell 3** → >2,0-2,8m. Roca saulonosa o granodiorita molt fragmentada.

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

3. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS DE CAMP

Els treballs es van realitzar el dia 12/12/2020, i van consistir en:

- Realització de **2 penetracions dinàmiques** tipus DPSH.
- Execució de **2 sondeigs mecànics**.

La figura 4 indica la posició dels assaigs realitzats en la parcel·la estudiada.

3.1 PENETRACIONS DINÀMIQUES

S'han realitzat 2 penetracions dinàmiques amb un aparell de marca Tecoinsa que compleix les Normes NI de la SIMFE:

- DPSH (Dinamic Penetrometer Super High) Prova dinàmica Superpesant
- SPT (Standard Penetration Test) Prova dinàmica Standard.

Complint la Norma UNE 103-801-94.

El assaig consisteix en fer introduir-se un tren de barillatge de 32 mm de diàmetre, amb una puntassa perduda de secció circular de 20 cm², mitjançant la caiguda llibre d'un pes de 63.5 Kg des d'una alçada de 76 cm. S'han de comptabilitzar els cops necessaris per introduir el tren de 20 cm en 20 cm al terreny i després es representen els resultats graficats en funció a la fondària.

Es presenten els resultats amb l'equivalència que el DPSH representa al NBORROS segons la correlació amb 1.22 que recomana **Jiménez Salas** en "Geotecnia y Cimientos III 1ª Parte" segons la formulació següent:

$$N2=N1*(W1*H1*A2*E2/W2*H2*A1*E1)$$

- (1) BORROS
- (2) DPSH

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat n° 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

	BORROS	DPSH
W = pes maça (kg)	63.5	63.5
H = alçada caiguda (cm)	50.0	76.0
A = àrea transversal de la maça (cm ²)	16 .0	20.0
E = longitud de penetració (cm)	20.0	20.0

$$N \text{ BORROS} = 1.22 * NDPSH$$

3.2 SONDEIGS MECÀNICS

S'ha realitzat dos sondeigs a percussió al llarg de la finca entre els dos penetròmetres, assolint-se una profunditat màxima de 3m.

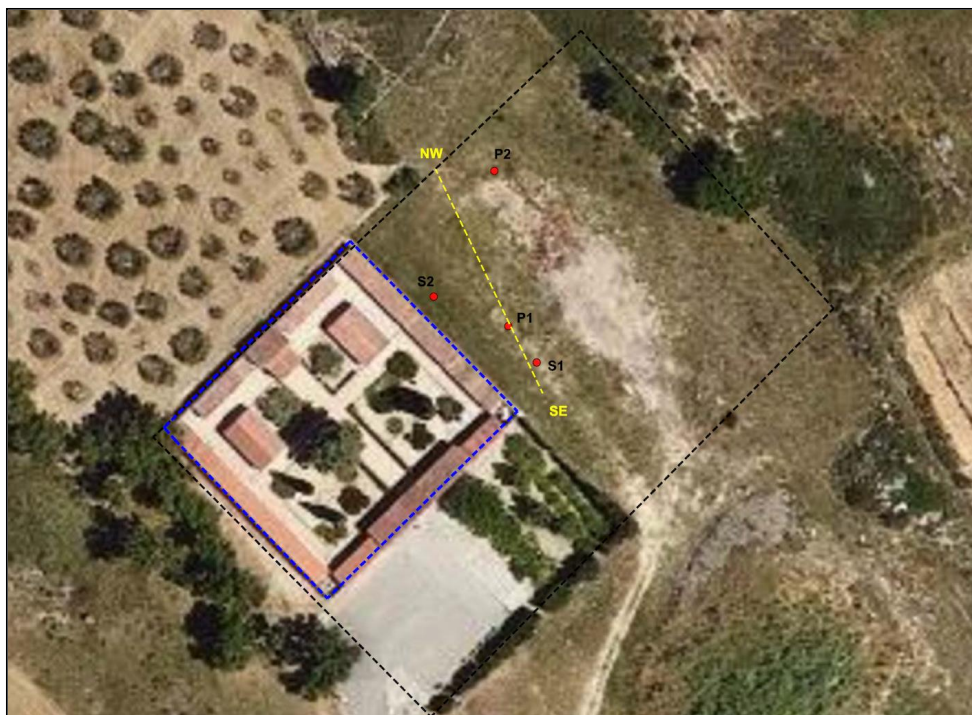


Figura 4. Ubicació dels assaigs a la parcel·la.

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

4. REPRESENTACIÓ DE DADES

4.1 PENETRACIONS DINÀMIQUES

La figura 5 mostra els resultats de les penetracions dinàmiques realitzades.

La profunditat màxima assolida ha estat de:

P-1: 2,8 metres

P-2: 2,0 metres

De la interpretació dels resultats dels penetròmetres es defineixen els següents nivells, tal i com s'ha indicat en l'apartat 2.2.2.

Presentem tot seguit els valors migs de colpeig a cada nivell:

P-1.

Nivell 1: 0,0-0,8m. Nborros = 7

Nivell 2: 0,8-2,6 m. Nborros = 27-55

Nivell 3: > 2,6 m. Nborros = Rebuig

P-2.

Nivell 1: 0-0,8m. Nborros = 14

Nivell 2: 0,8-1,8 m. Nborros = 68

Nivell 3: > 1,8 m. Nborros = Rebuig

4.2. SONDEIGS.

S'ha efectuat un sondeig a percussió entre els dos penetròmetres:

Sondeig	N1	N2	N3
S1	0-0,8m	0,8-2,8m	> 2,8m
S2	0-0,8m	0,8-2,4m	> 2,4m

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

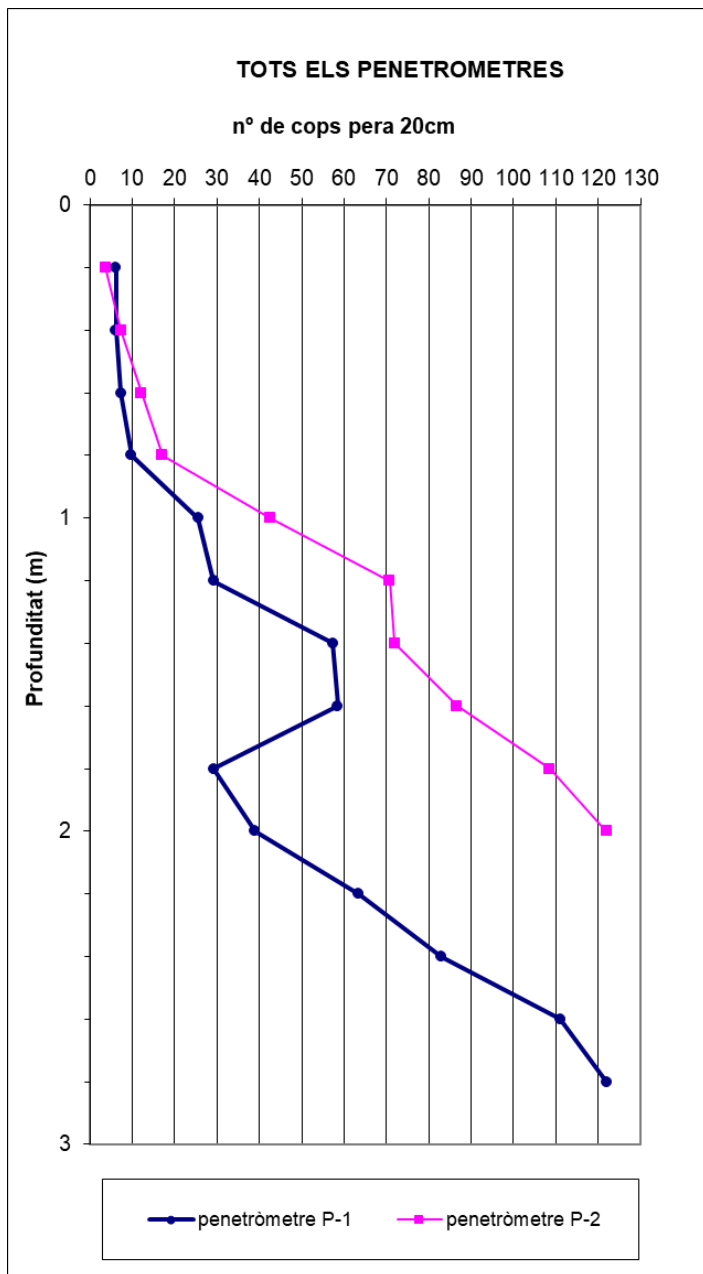


Figura. 5. Projectió conjunta de les penetracions dinàmiques



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

5. NIVELL FREÀTIC

No s'ha tallat el nivell freàtic en cap dels assaigs almenys fins els 3m de profunditat.

6. ANÀLISI DE DADES MECÀNIQUES

6.1 CONVERSIÓ DE DADES PER CÀLCUL DE CAPACITAT PORTANT

Per a poder interpretar les dades en funció al S.P.T. emprarem l'equació de **Dhalberg** per sorres, recomanada també per Jiménez Salas i altres autors;

$$NSPT = 25 \cdot \log(NBORROS) - 15.16 + 0.116 \cdot (NB > 12)$$

$$NSPT = NBORROS \quad (8 < NB < 12)$$

Es prendran com a representatius els valors de SPT obtinguts en els penetròmetres, doncs en ser efectuats en sorres són més fiables que els mateixos extrets a través dels SPT directes.

Aquests valors són els que es faran servir per a calcular les solucions de fonamentació.

Amb l'ajut de tots els assaigs, s'ha pogut establir el següent quadre resum de valors de resistència de cadascun dels estrats, així com una mitjana del valor dels SPT:

Assaigs	N1	N2	N3
P1	7	21-28	R
P2	14	31	R
S1	-	39	R
S2	-	67	R
mitjana	7	21	R

6.2 PARÀMETRES GEOMECÀNICS.

Els paràmetres geomecànics per a cadascun dels nivells en contacte amb el bulb de les tensions, emeses per les cimentacions, són les següents:

Assaigs	N2	N3
Angle de fregament (°)	33	40
Densitat seca (gr/cm ²)	1.9	2.2
Cohesió (gr/cm ²)	0.5	0
Permeabilitat (m/s)	1.10 ⁻⁶	1.10 ⁻⁸

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat n° 1.685

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

7. TALL GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC DEL TERRENY.

La figura 6 ens mostra les característiques geològiques i geotècniques del terreny estudiat. El tall geològic següent dona idea de la disposició de les diferents litologies al subsòl de la finca.

En ell tall, de direcció NW-SE, s'observa una regular correlació lateral dels nivells descrits, mentre es manté el gruix pel nivell N1, el nivell N2 o de sauló molt consistent, augmenta uns 80cm de gruix en direcció sud-est, això és, la part baixa de la finca.

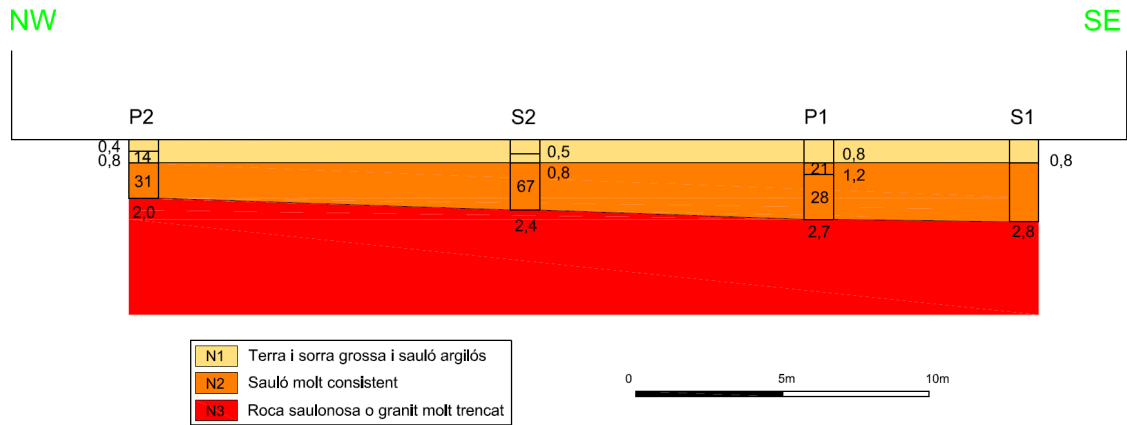


Figura 6. Tall geològic-geotècnic de la finca.



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

8. CAPACITATS PORTANTS

Es desestimarà el nivell N1 per la seva baixa consistència. Així doncs, els fonaments recolzaran sobre el nivell N2 de sauló, desplantats uns 80cm de la superfície actual.

8.1. SABATES CORREGUDES SUPERFICIALS

En una edificació de parets de càrrega amb fonaments correguts, els amples inferiors a 0.8 m ens poden deixar fora de les consideracions del 10 % d'error de les equacions simplificades en funció als valors N_{spt} formulades per Terzaghi, Meyerhof i d'altres autors ($q_{adm} = N_{spt}/8$). Així doncs es defineix el problema delimitat per la capacitat portant d'enfonsament a sabates corregudes inferiors a 1 m d'amplada i per la capacitat portant amb acotació d'assentaments a les sabates de més de 1 m.

LIMITACIÓ DE L'ENFONSAMENT

Qualsevol de les diferents expressions de l'equació polinòmica poden resultar útils en el problema que ens afecta. Identificant en aquest cas els valors de Peck-Hanson-Thornburn, tindrem:

$$qh = \left[\frac{\gamma * N\gamma}{2} + \gamma * (Nq - 1) * \frac{Df}{B} \right] * B$$

$$q_{adm} = \frac{qh}{F.S.}$$

on:

qh = càrrega màxima per enfonsament

q_{adm} = càrrega màxima admissible

$N\gamma$, Nq = constants dependents de \emptyset en el model de trencament del terreny

B = ample menor de sabata

γ = pes específic

Segons R. Peck el factor de seguretat que requereix aquesta equació es de $F.S. = 2$. I es recomana pes específic de 1.60 Tn/m³. Amb aquestes dades obtenim:

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat n° 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

- NIVELL 2: a partir de 0,8m. $N_{spt} = 21$

B (m)	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
qadm	1,35	1,7	2,0	2,3	2,3	2,3

on:

B = ample de sabata en metres

qadm = capacitat portant en kp/cm^2

8.2. FONAMENTS AÏLLATS

LIMITACIÓ DE L'ASSENTAMENT

Segons les formulacions clàssiques elàstiques clàssiques del Semiespai Boussinesq, els assentaments quedaran representats per l'equació:

$$\delta = q * \frac{B}{E} * (1 - \mu^2) * I$$

δ = assentament màxim en cm

μ = coeficient de poisson

E = mòdul elàstic de deformació en kp/cm^2

q = càrrega admissible en kp/cm^2

B = ample menor en metres`

I = factor de influència

Segons Meyehrof per a $\delta = 1$ polzada (2.5 cm) obtenim una qadm a partir de la següent equació:

$$qadm = [(N_{spt} * \delta) / 12] * [(B + 0.3) / B]$$

on

δ = assentament màxim 1 polzada $\delta = 1$

N_{spt} = Colpeig segons assaigs SPT

B = ample menor en metres`

qadm = càrrega admissible en metres

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

- NIVELL 2: a partir de 0,8m. $N_{spt} = 21$

Interpolant amb quatre punts i imposant un assentament màxim de 2.5 cm:

B (m)	1	1.5	2	2.5
qadm (kp/cm ²)	2,68	2,53	2,32	2,20

on:

B = ample de sabata en metres

qadm = capacitat portant en kp/cm²

9. EXCAVABILITAT

El nivell N1 es pot excavar amb facilitat amb mètodes convencionals; el nivell N2 es podrà excavar amb cullera però amb dificultat al llarg dels primers decímetres, sent necessari el martell trencador en la resta.

10. OBSERVACIONS

S'ha de destacar que la descripció i caracterització del model geològic i geotècnic sorgeix en base a la realització dels assaigs puntuals distribuïts per la superfície del solar. Si bé es pot pensar que en el seu conjunt són extrapolables a la totalitat de la parcel·la, no es pot descartar completament la possibilitat de l'existència de zones de diferents característiques a les indicades, bé per variacions laterals de les capes, bé per la presència de lents locals.

D'altra banda, aquest estudi no recull el comportament del terreny en relació a fenòmens imprevisibles i/o geològicament profunds (cavitats, caveres, karstificació, restes antropològiques, mines,...).

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat n° 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

11. EFECTE SÍSMIC

La norma de Construcció Sismoresistent (Reial Decret 997/2002, de 27 de setembre): Parte General y Edificación (NCSE-02) (BOE del 11 d'octubre de 2002) proporciona els valors següents per als paràmetres d'acceleració sísmica bàsica i el coeficient de contribució (K):

Acceleració sísmica bàsica (a_b) : 0,08 g

Coefficient de contribució (K) : 1,0

Segons aquesta norma, el tipus d'edificació projectat es classifica com de "normal importància". També en funció de la norma esmentada, la columna de terreny assajada es classifica com de tipus IV pel nivell 1, de tipus III pel nivell N2, i del tipus II pel nivell N3. Amb això s'obté un coeficient del terreny de:

C = 1,3 pel tipus II

C = 1,6 pel tipus III

C = 2,0 pel tipus IV

12. CONCLUSIONS

1. Es preveu l'ampliació del cementiri municipal vers al nord en les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany. Es tracta d'una parcel·la planera amb una suau inclinació cap al SE.
2. La formació geològica sobre la que jau l'actual cementiri i la futura ampliació està conformat per una fàcies granodiorítica del batòlic de La Jonquera-Roc de Frausa, que conforma part de les estríbacions més orientals del Pirineu.
3. S'ha realitzat 2 assaigs de penetració dinàmica que han assolit els 2,0m i 2,4m, i dos sondeigs a percussió que han arribat als 2,4m i 2,8m de profunditat.

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

4. De la correlació entre els sondeigs i els penetròmetres en traiem els següents gruixos dins de la columna tipus:
- **Nivell 1** → 0,0 a 0,8m. Terra marró fosc amb sorra grossa i sauló argilós.
 - **Nivell 2** → 0,8-2,0/2,8m. Sauló molt consistent.
 - **Nivell 3** → >2,0-2,8m. Roca saulonosa o granodiorita molt fragmentada.
5. Al tall geològic, de direcció NW-SE, s'observa una regular correlació lateral dels nivells descrits, amb un manteniment de la capa superficial i un augment del gruix del granit alterat a sauló cap al SE.
6. No s'ha trobat aigua a l'interior de cap dels assaigs.
7. Desestimant el nivell 1 per la seva baixa consistència, es calcularan les càrregues admissibles pel nivell 2 (sauló) per a les diferents sabates desplantades a partir de 0,8m de profunditat:

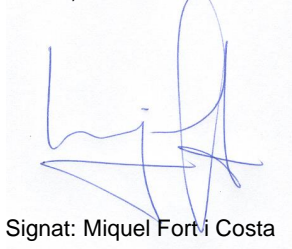
Sabates corregudes de 0,6 m d'ample = **2,00 kg/cm²**

Sabates corregudes > 0,6m d'ample = **2,30 kg/cm²**

Sabates aïllades de 1,0 m d'ample = **2,68 kg/cm²**

Sabates aïllades de 1,5 m d'ample = **2,53 kg/cm²**

Roses, a 17 de desembre de 2020



Signat: Miquel Fort i Costa
Geòleg, col·legiat nº 1685

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685



Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 68 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

ANNEXES

ANNEX ASSAIGS "IN SITU"

ANNEX FOTOGRAFIES

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685

Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 69 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

ANNEX ASSAIGS "IN SITU"

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

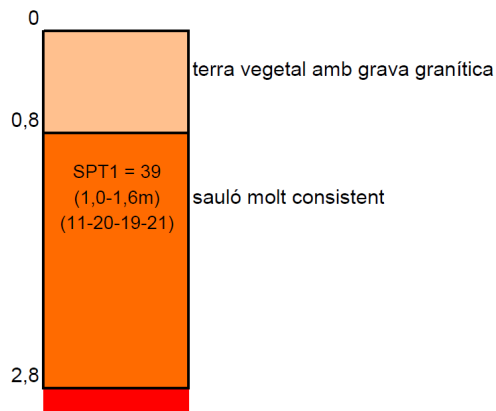
OBRA: Cementiri de Capmany
 CLIENT: Ajuntament Capmany
 DATA: 12/12/2020

Nº PENETROMETRE: P-1

DPSH	NBORROS	PROF. (m)	
5	6	0,2	N1 7
5	6	0,4	
6	7	0,6	
8	10	0,8	
21	26	1	N2a 27 21
24	29	1,2	
47	57	1,4	N2b 55 28
48	59	1,6	
24	29	1,8	
32	39	2	
52	63	2,2	
68	83	2,4	
91	111	2,6	N3 R
100	122	2,8	

Profunditat màxima 2,72m

SONDEIG S-1

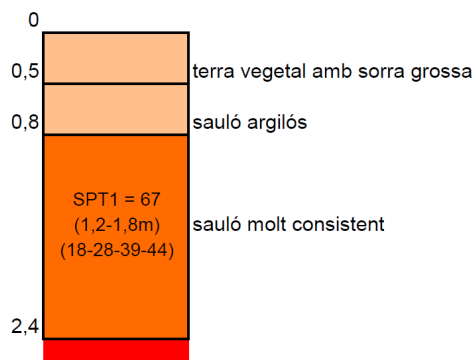


Nº PENETROMETRE: P-2

DPSH	NBORROS	PROF. (m)	
3	4	0,2	N1 14
6	7	0,4	
10	12	0,6	
14	17	0,8	
35	43	1	N2 68 31
58	71	1,2	
59	72	1,4	
71	87	1,6	
89	109	1,8	
100	122	2	N3 R

Profunditat màxima 1,97m

SONDEIG S-2



Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304bf65f
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
Pàgina 71 de 76

SIGNATURES
1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59

Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany

ANNEX FOTOGRAFIES

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685





Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany



Foto 1. Execució del penetrometre P-1



Fotos 2 i 3. Execució i caixa del sondeig S-1

Miquel Fort i Costa, geòleg, col·legiat nº 1.685



Estudi geològic i geotècnic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany



Foto 3. Execució sondeig S-2



Foto 4. Caixa del sondeig S-2.

Estudi hidrogeològic a les parcel·les 102 i 125 del polígon 2 de rústica de Capmany, per a la l'ampliació del cementiri de Capmany

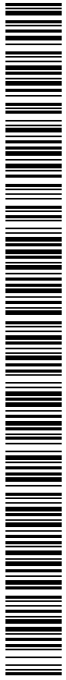
Desembre
2020

III. PLÀNOLS

Mapa1. Ubicació captacions segons Base de Dades Hidrogeologica ACA

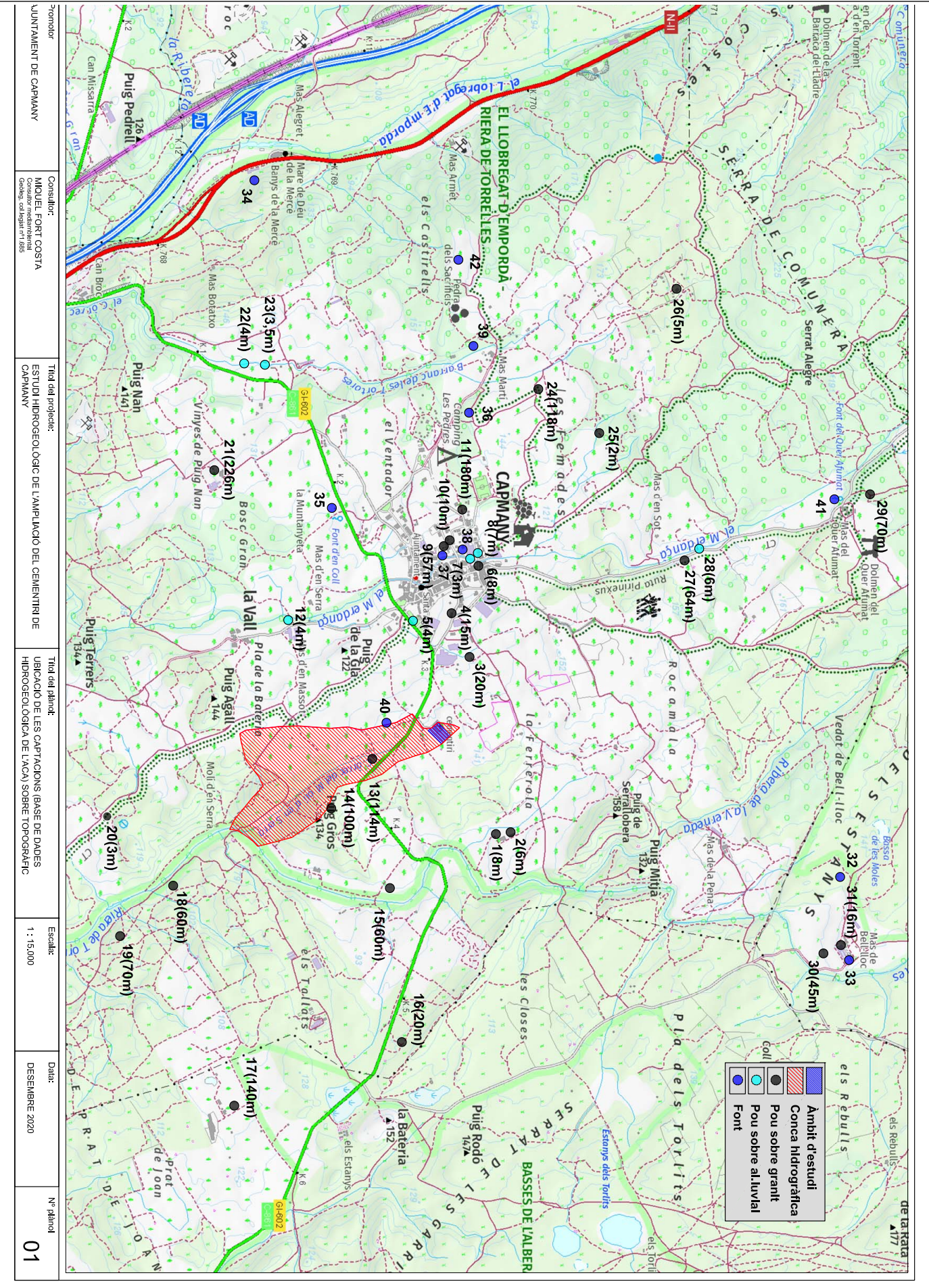
Mapa 2. Ubicació captacions sobre mapa geològic

1



Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304b6f5f
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
 Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
 Pàgina 75 de 76

SIGNATURES
 1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



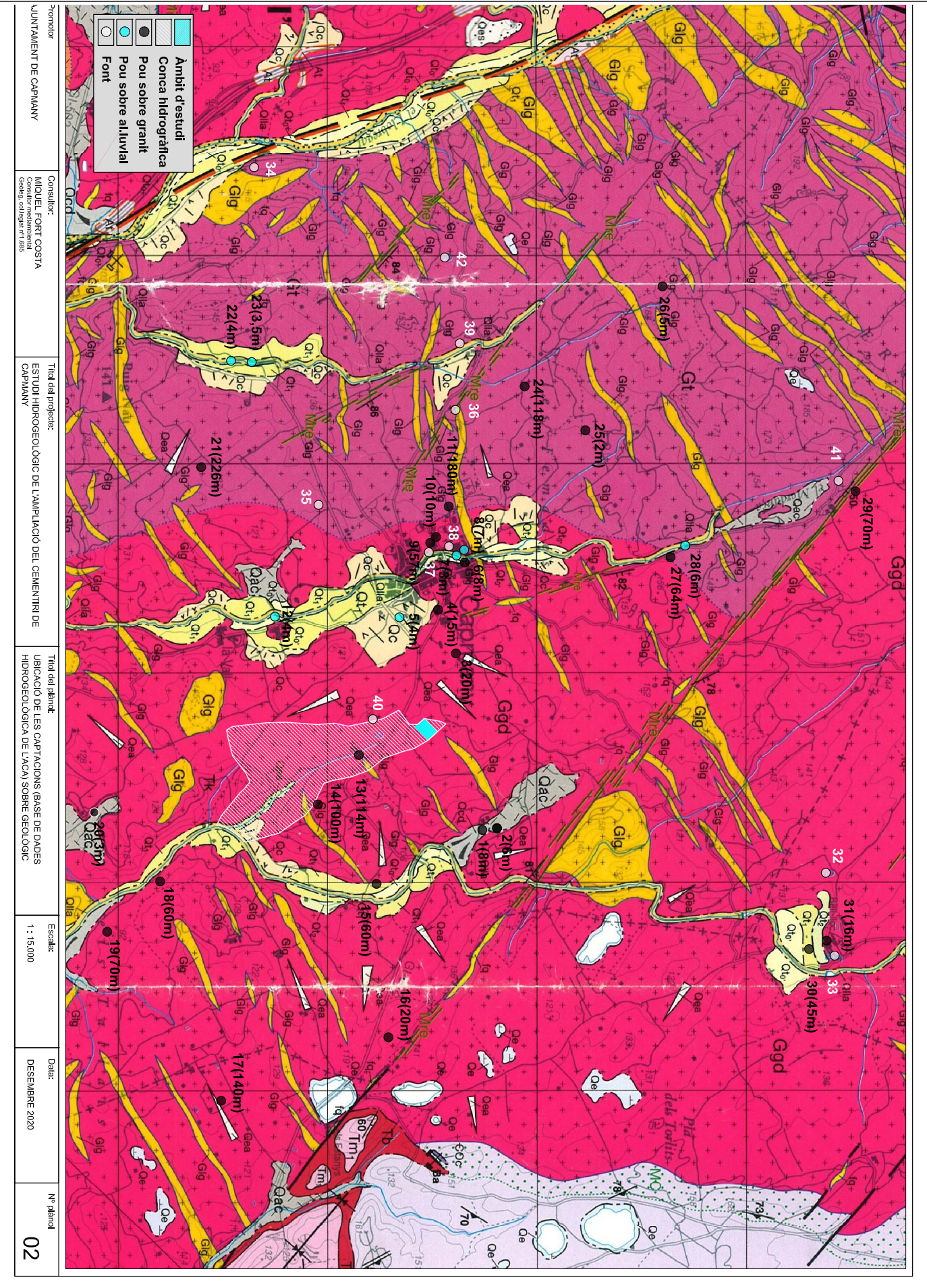
promotor AJUNTAMENT DE CAPMANY	Consultor: MIQUEL FORT COSTA Consultor mediambiental C/Barba, s/n de l'edifici nº 1885	Títol del projecte: ESTUDI HIDROGOLÒGIC DE L'AMPLIACIÓ DEL CEMENTIRI DE CAPMANY	Títol del plànol: UBRICACIÓ DE LES CAPTACIONS (BASE DE DADDES HIDROGOLÒGICA DE L'AOA) SOBRE TOPOGRÀFIC	Escala: 1:15.000	Data: DESEMBRE 2020	Nº plànol 01
-----------------------------------	---	---	--	---------------------	------------------------	-----------------



AJUNTAMENT DE CAPMANY
 Aquest document és una còpia simple del document electrònic original. Comprovi l'autenticitat del document a
<https://capmany.emunicipis.ddgi.cat/OAC/ValidadorDoc.jsp> - Utilitzi el 'Codi Segur de Verificació' que apareix a la capçalera.

Codi Segur de Verificació: c38a5694-a03d-45c6-a804-5cfa304b6f5f
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01081000_2021_12286686
 Data d'impressió: 21/02/2022 08:47:41
 Pàgina 76 de 76

SIGNATURES
 1.- FORT COSTA MIQUEL, 30/12/2020 08:59



Motor: AJUNTAMENT DE CAMPANY	Consultor: MIQUEL FORT COSTA Consultor mediambiental Carme, col·legiat nº 1885	Títol del projecte: ESTUDI HIDROGEO LòGIC DE L'AMPLIACIÓ DEL CEMENTIRI DE CAMPANY	Títol del plànol: UBRICACIÓ DE LES CAPTACIONS (BASE DE DADDS HIDROGEO LòGICA DE L'AOA) SOBRE GEO LòGIC	Escala: 1 : 15.000	Data: DESEMBRE 2020	Nº plànol: 02
---------------------------------	---	--	--	-----------------------	------------------------	------------------

