

AVANÇAMENT

"Contracte de serveis per a l'Assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments dels projectes d'edificació encarregats pel
Servei Català de la Salut" EV.EG-19

CONSTRUCCIÓ DEL NOU CONSULTORI LOCAL DE CABRILS. CLAU: CLT-18323
(Estudi topogràfic + Estudi Geotècnic Preliminar)

CABRILS

Títol de l'informe

Obra: Avançament Estudi Geotècnic Preliminar i Aixecament Topogràfic pel projecte de Construcció del Nou Consultori Local de Cabrils.

Clau: CLT-18323

Municipi: Cabrils

Expedient: 223.076

Client



INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA, SAU
A59377135

CARRER DELS VERGÓS, 36-42
08017 BARCELONA

Data: 19/02/2021

Elaborat per:

Data: 19/02/2021

Aprovat per:

Marta Gascón Jiménez
Tècnic Responsable
Dpt. Enginyeria Terreny Zona NE
Geòloga col·legiada 5501

Sonia Zarroca Hernández
Cap de Departament
Dpt. Enginyeria Terreny Zona NE
Geòloga col·legiada: 5877

Índex

Descripció dels treballs

1. Antecedents i objectius4

2. Marc geològic i hidrogeològic general.....5

2.1. Situació geogràfica i geològica 5

2.2. Hidrogeologia..... 5

3. Treballs realitzats6

3.1. Observacions de camp 6

3.2. Reconeixement mitjançant treballs de camp 6

3.2.1. Sondeigs mecànics a rotació amb recuperació de testimoni continu6

3.2.2. Assaig SPT, Mostres Plastificades.....6

3.2.3. Assaigs de Penetració dinàmica súper pesada tipus DPSH.....7

3.2.4. Assaig Pressiomètric.....7

3.3. Assajos de laboratori de geotècnia..... 7

4. Descripció geològica i geotècnica dels materials.....8

4.1. Caracterització geològica i geotècnica..... 8

4.2. Sismicitat 9

5. Anàlisi de resultats 10

5.1. Càlculs i resultats10

5.2. Ripabilitat i excavabilitat10

1. Antecedents i objectius

L'empresa **INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA (ICAT)** ha sol·licitat dins del Contracte de serveis per a l'Assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments dels projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de la Salut" EV.EG-19, a **Applus Norcontrol S.L.U.** la realització d'un Estudi Geotècnic Preliminar i un aixecament topogràfic pel projecte de Construcció del Nou Consultori Local de Cabriels.

La construcció prevista s'ubica al carrer de Batalló, 3A, en una parcel·la de 1250 m², (parcel·la segregada: PARCEL·LA R1), actualment ocupada per una zona enjardinada amb elements de gimnàs.

El número de plantes previstes a l'edificació a projectar és de Planta Baixa + 1 Plantes Principals (total 2 plantes.)

A partir d'aquestes especificacions, la construcció es qualifica com a un edifici de tipus **C-1**, segons el CTE.

En aquest sentit, es planteja el reconeixement del perfil del subsòl, per així definir el tipus de terreny i les seves característiques geotècniques.

Els objectius del present estudi queden exposats a continuació:

- Anàlisi del context geològic del sector.
- Caracterització dels materials a partir de la realització de **dos (2) sondeig** mecànic a rotació amb recuperació de testimoni continu.
- Determinació del perfil resistent del subsòl, a partir de la realització, a l'interior del sondeig, d'assaigs SPT amb obtenció de mostres alterades. En el cas de ser possible, recuperació de mostres inalterades i parafinades.
- Determinació del perfil resistent a partir de la realització de **un (1) assaig** de penetració dinàmica tipus DPSH.
- Determinació dels nivells amb presència d'aigua si aquesta es detecta a la profunditat estudiada.
- Anàlisi de les possibles solucions de fonamentació.
- Valoració dels assentaments.
- Valoració del grau d'agressivitat del sòl al formigó.

2. Marc geològic i hidrogeològic general

2.1. Situació geogràfica i geològica

La zona d'estudi s'emplaça en el terreny annexa a l'actual Consultori de Cabriels, situat en el carrer Cal Batalló en el municipi de Cabriels.

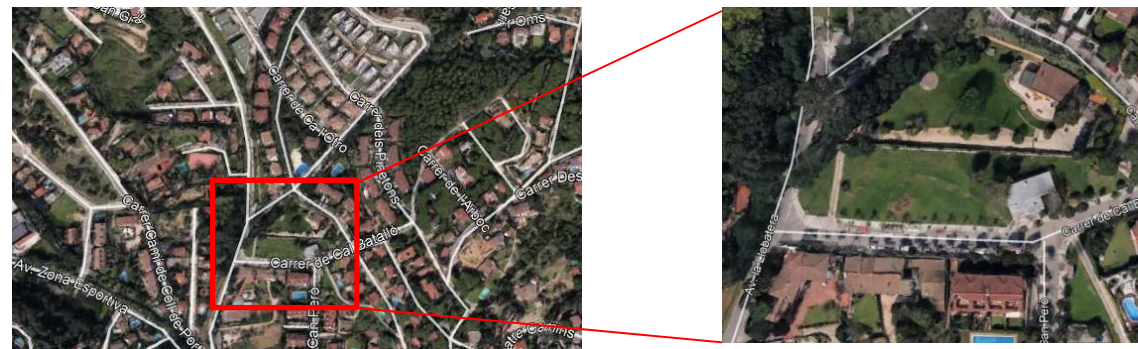


Figura 1. Situació geogràfica de la zona d'estudi.

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de la bibliografia geològica-geotècnica de les diferents cartografies existents sobre la zona.

La cartografia geològica utilitzada és el plànol geològic 1:50.000 de Sabadell, nº392, 36-15 publicat pel "Instituto Geológico y Minero de España" i el mapa geològic comarcal 1:50.000 del Maresme, publicat per l'Institut Cartogràfic de Catalunya a l'any 2006.

El municipi de Cabriels es situa a la comarca del Maresme, a la província de Barcelona.

La comarca del maresme està ubicada en la Serralada Litoral Catalana. Els granodiorites i materials paleozoics que afloren en la serralada Litoral es formen durant l'orogènia Herciniana (350-248 milions d'anys) i posteriorment son tallats i enfonsats per sistemes de falles durant l'Orogènia Alpina (60-15 milions d'anys).

Al municipi de Cabriels hi afloren majoritàriament granitoides (Granodiorites i Leucogranits) tardi-hercinians i els productes de la seva erosió; en menor mesura afloren dics de pòfir i filons que intrueixen el granitoides. Aquests materials han definit el relleu del municipi de Cabriels, on les pendents son superiors al 20%, amb turons de poca alçada i pendents forts. Les zones planeres del municipi estan associades amb la zona al·luvial de la riera de Cabriels.

En concret el terreny estudiat esta situat en les proximitats de la Riera de Cabriels. Es tracta d'un terreny planer amb una zona més elevada al N-NE que en els darrers anys s'ha destinat a zona d'esbarjo, parc públic i zona de gimnàs a l'aire lliure.



Legenda:

Ggd
Granodiorites
i Granits:

Qg: Dipòsits
de peu de
mont

Figura 2. Situació geològica de la zona d'estudi

2.2. Hidrogeologia

El terme municipal de Cabriels no forma part de la conca hidrogràfica d'un curs d'aigua de règim permanent. Els cursos d'aigua que recorren pel municipi son de caràcter temporal (rieres) en funció de les èpoques de pluja.

D'acord amb el Mapa d'Àrees Hidrogeològiques de Catalunya, tot el T.M. de Cabriels es situa al sector tercer, àrees litorals, que compren les àrees associades al material paleozoic i granític de la serralada Litoral. S'hi diferencien un total de 2 unitats hidrogeològiques en el T.M de Cabriels, associades a l part superficial i més alterada dels granitoides tardihercinians (Unitat 305 HE0) i associades als materials quaternaris dipositats sobre els granitoides (Unitat 305 AE0).

Hidrogeològicament les dues unitats estan interconnectades i es comporten com a aqüífers freàtics superficials de poca entitat i alta permeabilitat.

En les dates de realització dels treballs de camp **no s'ha detectat nivell freàtic** en cap dels punts d'investigació realitzats fins a la profunditat assolida.

3. Treballs realitzats

Els treballs que s'han realitzat es descriuen en els següents apartats.

3.1. Observacions de camp

La zona on es realitza el present estudi geotècnic es localitza al terreny annexa a l'actual Consultori de Cabriels, situat en el carrer Cal Batalló en el municipi de Cabriels.

La parcel·la on es fan els Treballs, es localitza a l'Oest de l'actual consultori de Cabriels. És una zona planera amb una zona més elevada al NE, destinada actualment a espai públic i gimnàs a l'aire lliure.



Situació de la zona objecte d'estudi.

No s'hi observen a la rodalia de la parcel·la estudiada talussos, vessants o alteracions morfològiques susceptibles de constituir un factor de risc geològic. D'altra banda, tampoc s'hi observen danys en els edificis dels voltants, que puguin ser associats a moviments del terreny de fonamentació.

Tampoc s'han detectat afloraments dels subsòl en la zona d'estudi.

3.2. Reconeixement mitjançant treballs de camp

La campanya de camp s'ha realitzat entre els dies **12 i 15 de febrer de 2021**, i ha consistit en la realització de **dos sondeigs a rotació** amb recuperació de testimoni continu i **un assaig de penetració dinàmica DPSH**.

Durant l'avanç del sondeig s'ha procedit a la realització d'**assaigs SPT** i a l'extracció de **mostres plastificades (MP)**. També s'ha dut a terme la realització d'un **pressiòmetre**.

3.2.1. Sondeigs mecànics a rotació amb recuperació de testimoni continu¹

El sondeig amb testimoni continu consisteix en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria. Un cop plena es treu i es recupera la mostra recollida durant l'avanç del sondeig.

Les cotes d'inici i les profunditats màximes assolides en els sondeigs a rotació queden reflectides en el quadre que es presenta a continuació:

Sondeig	S-01	S-02
COORDENADES X (UTM ETRS89)	446788,581	446822,040
COORDENADES Y (UTM ETRS89)	4597856,571	4597859,969
COTA IN. (m.s.n.m)	168,765	168,647
PROF. ASS. (M)	8,10 m	8,10 m
N. F. (M)	No detectat	No detectat
SPT / MP	5/1	5/1

3.2.2. Assaig SPT², Mostres Plastificades

Durant el transcurs dels sondeigs s'han realitzat un total de 4 assaigs S.P.T amb recuperació de mostra i s'han recuperat 3 Mostres representatives que s'han plastificat (MP). Algunes d'aquestes mostres seran assajades al laboratori.

L'assaig SPT, es realitza amb un pren-mostres bipartit de tipus "americana" normalitzat amb recuperació de mostra. Aquests pren-mostres es claven mitjançant la caiguda lliure d'una massa de 63,50 kg de pes des d'una alçada de 76 cm.

¹ Els procediments per l'execució dels sondeigs i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes ASTM D 2113-99 i XP P94-202.

² Els procediments per l'execució dels sondeigs i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes ASTM D 2113-99 i XP P94-202.

CLAU: CLT-18323
Estudi Geotècnic pel projecte de Construcció del
Nou Consultori Local de Cabriels

Marta Gascón Jiménez; Geòloga 5501
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

La clava s'efectua en quatre trams de 15 cm cadascun. Els valors de resistència de l'assaig SPT s'expressen amb el paràmetre N_{30} o N_{spt} , que representa la suma del colpeig obtingut per clavar els dos trams centrals de 15 centímetres.

El total d'assais realitzats, així com la cota de referència i els materials recuperats queden reflectits en les taules següents:

Sondeig	Mostra	N_{30}	Prof. d'extracció*	Material
S-01	SPT-1	6	1.50 – 2.10	Sorres de sauló
	SPT-2	5	3.00 – 3.60	Sorres de sauló llimoses
	SPT-3	11	4.50 – 5.10	Sorres de sauló llimoses
	SPT-4	11	6.00 – 6.60	Sorres de sauló argiloses
	MP-1	--	7.00 – 7.20	Argiles sorrenques
	SPT-5	17	7.50 – 8.10	Argiles i sorres de sauló
S-02	SPT-1	3	1.50 – 2.10	Sorres de sauló
	SPT-2	5	3.00 – 3.60	Sorres de sauló
	SPT-3	14	4.50 – 5.10	Argiles sorrenques
	MP-1	--	5.40 – 5.60	Argiles sorrenques
	SPT-4	15	6.00 -6.60	Sorres de sauló
	SPT-5	19	7.50 – 8.10	Sorres de sauló argiloses

* Les profunditats d'extracció estan referides a l'inici del sondeig.

3.2.3. Assaigs de Penetració dinàmica súper pesada tipus DPSH

El penetròmetre dinàmic consisteix en el clavament d'un tren de barnilles de punta de secció circular fent servir un sistema de colpejat similar a l'assaig S.P.T., i permet calcular la resistència a la penetració dinàmica del terreny, la densitat relativa del terreny granular i l'homogeneïtat o anomalies d'una capa de sòl.

Els valors es determinen cada 20 cm i representen el número de cops necessaris per a penetrar cadascun dels intervals de la potència considerada. Aquest valor s'indicarà amb la referència N_{20} , i es pot relacionar amb el paràmetre N_b del penetròmetre de Borro.

Es considera “*rebuig a la penetració*” quan el número de cops necessaris per a penetrar un interval superi els 100 cops, o bé quan en tres trams consecutius, el número de cops sigui superior a 75.

La metodologia normalitzada dels assaigs de penetració dinàmica contínua, així com les especificacions del material a emprar, es troben descrites a la norma UNE-EN ISO 22476-2:2008.

Les coordenades, la cota de referència i la profunditat assolida pels penetròmetres realitzats queden reflectides a la taula que es presenta a continuació:

P-01		
Coordenades UTM (ERTS89)	X	446807,239
	Y	4597866,413
Cota d'inici (m.s.n.m)		168,646
Profunditat assolida		10.0 m
Rebuig ($N_b > 100$)		No

3.2.4. Assaig Pressiomètric

L'assaig pressiomètric és un assaig tenso-deformacional *in situ* que permet determinar:

- Mòdul de deformació del terreny (E_p)
- Pressió de fluència (P_f)
- Pressió límit (P_l)

L'assaig es realitza mitjançant la introducció d'una sonda al terreny a través d'una perforació prèvia (sondeig). S'apliquen graons de pressió mitjançant la injecció d'un fluid dins la sonda. A mida que s'apliquen els graons de pressió, i en funció de la tipologia de terreny, s'obtenen lectures del desplaçament radial intern de la sonda en tres intervals: 15 segons, 30 segons i 60 segons.

A les corbes, amb un comportament ideal del terreny, es distingeixen 3 fases: fase inicial (quan la sonda entra en contacte amb el terreny), fase lineal (comportament elàstic del terreny) i fase final (comportament plàstic del terreny).

Al reconeixement de camp s'han realitzat **un (1) assaig pressiomètric** al sondeig i a la profunditat que es mostra a la següent taula:

SONDEIG	Prof [m]
S-02	2,00 – 3,00

* Las prof. de realització estan referides a l'inici del respectiu sondeig.

3.3. Assajos de laboratori de geotècnia

Els assajos de laboratori s'han realitzat en les instal·lacions d'APPLUS Norcontrol, S.L.U. que compleix amb la normativa legal en l'àmbit d'assajos de laboratori de Geotècnia.

Els assaigs estan en procés.

4. Descripció geològica i geotècnica dels materials

4.1. Caracterització geològica i geotècnica

A partir de les observacions de camp fetes pel tècnic desplaçat a l'obra, de l'observació dels materials extrets durant l'avanç dels sondeigs, dels assaigs “in situ” i del coneixement de la geologia de la zona i de les consultes bibliogràfiques, s’han pogut distingir la següent unitat de materials:

Unitat R: Sòl edàfic + Rebliment.

Unitat Qg: Dipòsits de peu de mont.

Unitat R: Sòl edàfic + Rebliment

Aquesta unitat s’ha detectat superficialment a tots els punts d’investigació, presentant el següent desenvolupament:

SONDEIG	S-01	S-02	P-01
Prof. Aparició	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Prof. Fi	1,00 m	0,90 m	1,20 m
Potència	1,00 m	0,90 m	1,20 m

Per la profunditat d'aparició i finalització del nivell es pren com a punt de referència l'inici dels respectius punts d'investigació.

Es tracta d'un nivell de sorres d'origen arcòsic amb restes d'arrels i alguna resta d'origen antròpic (fragments de totxana). Són de tonalitats marró fosc.

Des d'una perspectiva geotècnica, es tracta de una unitat heterogènia (el grau edàfic por variar) amb poca variabilitat lateral.

Unitat Qg: Dipòsits de peu de mont.

Aquesta unitat s’ha detectat a tots els punts d’investigació, per sota de la unitat R i s’allarga com a mínim fins la finalització dels mateixos.

Es tracta del nivell originalment superficial, de textura generalment granular (habitualment domina la fracció granulomètrica sorra d’origen arcòsic) amb una fracció de matriu argilosa, de tonalitat marró fosc, en proporció bastant variable (d’estar pràcticament absent en alguns trams, a ser ocasionalment predominant en uns altres). Aquests materials són el producte de l’erosió, el transport i la sedimentació dels materials localitzats als voltants (granits i granodiorites).

La compacitat va de fluixa en els primers metres (fins als 4,00 m de profunditat aproximadament), a compacitat fluixa-mitja a mida que s’avança en les perforacions. Els materials es troben lleugerament humits “in situ”.



Detall de l'aspecte dels sòls granulars de la unitat geotècnica Qg.



Detall de l'aspecte de les intercalacions de sòls cohesius de la unitat geotècnica Qg.

4.2. Sismicitat

Segons les prescripcions de la **Norma de Construcció Sismoresistent (NCSE02), RD 997/2002**, l'acceleració sísmica bàsica (**a_b/g**) i el coeficient de contribució (**K**) per **Cabriels**, es correspon amb els valors que es presenten a continuació:

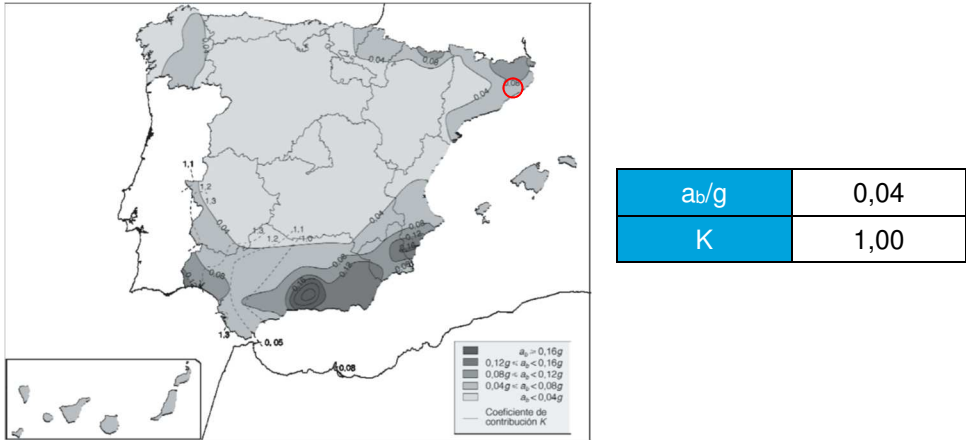


Figura 3: Mapa de risc sísmic d'Espanya

Segon aquesta norma, els terrenys es classifiquen de la següent manera:

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

Així mateix per al tipus de materials observats, i tenint present el context geològic local fins a una profunditat de l'ordre de 30 m, es pot considerar el següent coeficient del sòl (C):

Unitat	Tipus de sòl	Coeficient (C)
Unitat R	IV	2,00
Unitat Qg	IV	2,00

CLAU: CLT-18323
Estudi Geotècnic pel projecte de Construcció del
Nou Consultori Local de Cabriels

Marta Gascón Jiménez; Geòloga 5501
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

5. Anàlisi de resultats

Les recomanacions donades es basen en les observacions fetes pel tècnic desplaçat a l'obra, en els resultats obtinguts dels assaigs mecànics realitzats així com dels resultats de laboratori. En aquest sentit, la base de càlcul s'ha realitzat a partir d'aquestes dades i per un tipus de construcció i grup de terreny classificats com:

Tipus de construcció	Grup de terreny
C-1	T-1

5.1. Càlculs i resultats

Fonamentació superficial mitjançant llosa continua

A títol preliminar, es recomana optar per una solució de fonamentació superficial, mitjançant elements continu (llosa), recolzada a la unitat Qg, ultrapassant en tot cas l'abast de la unitat R.

Atenent a la informació disponible, obtinguda dels reconeixements geotècnics, i a manca de confirmació segons els resultats que se n'obtinguin dels assaigs de laboratori, es pot proposar el següent valor de la **tensió admissible de servei**:

Per a llosa continua: $q_{ad-s} = 0,70 \text{ kg/cm}^2$, amb un F.S. inclòs de 3.

Amb les carregues proposades, per una llosa de dimensions estimades de 18,0 x 40,0 m, es preveu un assentament màxim $s \leq 5.0 \text{ cm}$.

Coeficient de balast

Pel cas en que en el disseny estructural s'estudii un model d'interacció estructura terreny, es pot assumir com a paràmetre característic del subsòl (en una hipòtesi simplificada d'un semiespai homogeni i uniforme) el coeficient de balast del terreny, el qual s'obté de la relació entre la tensió de treball i els assentaments calculats en funció de la geometria i la dimensió del fonament.

A continuació es presenta una taula amb valors orientatius del coeficient de Balast K_{30} , d'acord amb el tipus de sòls, segon CTE vigent.

Tipus de sòls	K_{30} (MN/m³)
Argila tova	15 – 30
Argila mitja	30 – 60
Argila dura	60 – 200
Llim	15 – 45
Sorra fluixa	10 – 30
Sorra mitja	30 – 90
Sorra densa	90 – 200
Grava sorrenca fluixa	70 – 120
Grava sorrenca densa	120 – 300
Margues argiloses	200 - 400
Roques lleugerament alterades	300 - 5000
Roques sanes	> 5000

Per a la secció geotècnica descrita en la parcel·la estudiada, es recomana emprar valors compresos en aquest rangs:

Material	Tipus de sòls	K_{30} (MN/m³)
Unitat Qg	Dipòsits de peu de mont	10-30

5.2. Ripabilitat i excavabilitat

A partir de l'observació dels materials detectats i observats durant la campanya de camp, es considera que els materials de les unitats R i Qg són materials excavables amb procediments de remoció convencional (retropales amb una potència de 90-120 CV).

S'ha de tenir en compte que aquest document és un AVANÇAMENT de resultats, basat en una investigació de caràcter puntual, i que no es disposa de tots els resultats. Aquests han estat extrapolats a tota la superfície del solar.

El Departament d'Enginyeria del Terreny de la Zona NE d' Applus⁺ , està a disposició per qualsevol consulta que desitgin realitzar.