

AVANÇAMENT



SERVEIS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REALITZACIÓ DELS INFORMES PRELIMINARS DELS EMPLAÇAMENTS DELS PROJECTES D'EDIFICACIÓ. CLAU: EG-34.

Estudi Geotècnic per a la nova escola del IES Heurom

Clau: PNH-22305

PERAFITA

CLAU: XMH-25508
Estudi Geotècnic per a la nova construcció de l'escola IES
Heurom (Perafita)

Carla Hernández Medrano, Geòloga C-10022
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Títol de l'informe

Obra: Estudi Geotècnic per a la nova escola del IES Heurom
Clau: PNH-22305
Municipi: Perafita
Expedient: 223.513

Client



INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA, SAU
A59377135

CARRETERA VELLA, 0 S N, 08589 PERAFITA
08017 BARCELONA

Data: 10/09/2025
Elaborat per:

Carla Hernández Medrano
Tècnic Responsable
Dpt. Enginyeria Terreny Zona NE
Geòloga col·legiada: C-10022

Data: 10/09/2025
Aprovat per:



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

Índex

Descripció dels treballs

1. Antecedents i objectius 4

2. Marc geològic i hidrogeològic general 5

2.1. Situació geogràfica i geològica 5

2.2. Hidrogeologia..... 5

3. Treballs realitzats 6

3.1. Reconeixement mitjançant treballs de camp 6

3.1.1. Sondeigs mecànics a rotació amb recuperació de testimoni continu 6

3.1.2. Assaig SPT, Mostres Inalterades i Parafinades 6

3.1.3. Assajos de penetració dinàmica súper pesada DPSH 6

3.2. 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 9

5.1. Càlculs i resultats 9

5.2. Ripabilitat i excavabilitat..... 10

6. Conclusions i Recomanacions 10

Annexes

Plànol de situació	Annex 1
Registre dels treballs de camp	Annex 2
Base de càlcul	Annex 3
Reportatge fotogràfic	Annex 4

1. Antecedents i objectius

L'empresa **INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA (ICAT)** ha sol·licitat dins del CONTRACTE SERVEIS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REALITZACIÓ DELS INFORMES PRELIMINARS DELS EMPLAÇAMENTS DELS PROJECTES D'EDIFICACIÓ. CLAU: EG-34, a **Applus Norcontrol S.L.U.** la realització d'un Estudi Geotècnic per a la nova escola del IES Heurom a perafita, Clau: PNH-22305.

L'obra està prevista a l'escola de la carretera Vella, 0 S N, 08589 Perafita, Barcelona. Al tractar-se d'una edificació, la construcció es qualificarà com a 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) sondeigs** mecànics a rotació amb recuperació de testimoni continu i **un (1) assaig de penetració dinàmica contínua**.
- Determinació del perfil resistent del subsòl, a partir de la realització, a l'interior del sondeig, d'assaigs SPT. En el cas de ser possible, recuperació de mostres inalterades i parafinades.
- 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.
- Caracterització de possibles contaminants al sòl.

2. Marc geològic i hidrogeològic general

2.1. Situació geogràfica i geològica

La zona d'estudi es localitza a l'IES Heurom de Perafita, a la carretera Vella, 0 S N, 08589 Perafita, Barcelona.



Figura 1. Situació geogràfica de les zones 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 com a referència és el "mapa geológico de España" 1:50.000 en el Vissir v3.35 i publicat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i el mapa geològic 1:25.000 en el Vissir v3.35 i publicat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya a l'any 2023.

Perafita es troba situat a la comarca del Lluçanès, dins de la Depressió Central Catalana, que forma part de la Conca de l'Ebre. Aquest sector constitueix una de les zones més representatives del context geològic de la Catalunya Central, marcada per la presència d'una potent sèrie de materials sedimentaris d'edat paleògena (Eocè i Oligocè), dipositats en ambients continentals i marins durant la formació de la conca.

La base geològica de Perafita està dominada per materials detrítics com margues, lutites arenisques i conglomerats formats en ambients fluvials i lacustres.

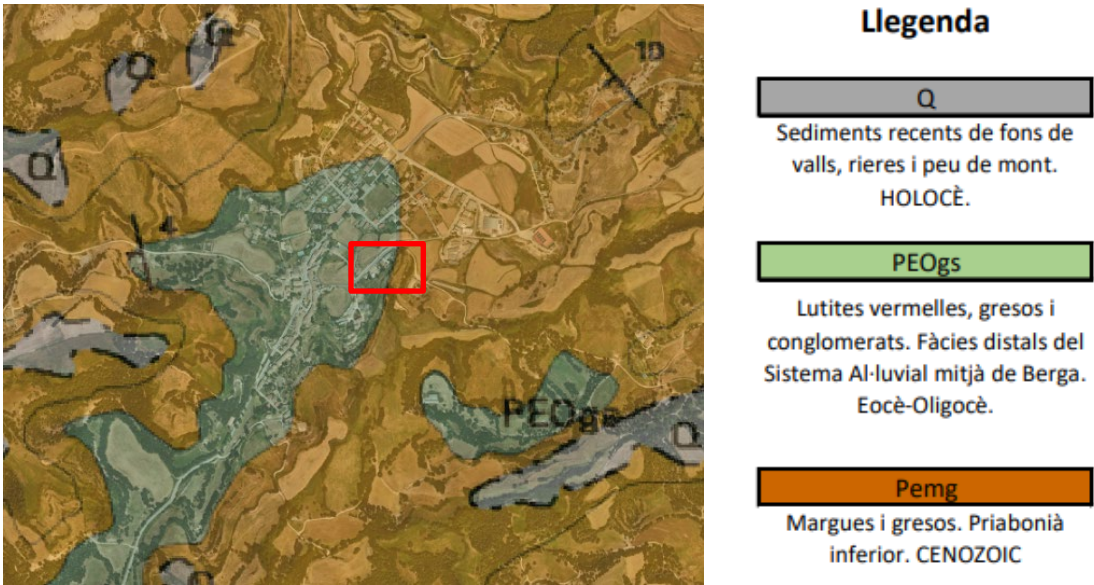


Figura 2. Situació geològica de la zona d'estudi

2.2. Hidrogeologia

Perafita, al Lluçanès (Barcelona), es troba damunt materials sedimentaris de l'Eocè, formats principalment per margues, argiles i lutites de molt baixa permeabilitat. La recarrega es produeix principalment per infiltració difusa de la pluja sobre els materials detrítics. La circulació subterrànea segueix el patró topogràfic, amb fluxes locals que drenen cap a la Riera de Sorreigs, que actua com a principal col·lector hidrogeològic.

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. Reconeixement mitjançant treballs de camp

La campanya de camp s'ha realitzat el passat 29 i 30 de Juliol de 2025, i va consistir en la realització de dos (2) sondeigs a rotació amb recuperació de testimoni continu i un (1) Dynamic Probing Super Heavy (DPSH).

Durant l'avanç del sondeig s'ha procedit a la realització d'assaigs SPT.

3.1.1. 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. Els sondeigs es van realitzar amb una màquina de RL-48.

Les coordenades, 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 (UTM ETRS89)	X: 42,042510 Y: 2,109557	X: 42,042455 Y: 2,109522
Cota In. (m)	≈ 746 m*	≈ 746 m*
Prof. ass. (m)	8,00 m	8,00 m
N. F. (m)	No detectat	No detectat
SPT /MI/MP	- / - / 2	1 / - / 2

*cotes aproximades, establertes segons dades de la topografia ICC

3.1.2. Assaig SPT², Mostres Inalterades i Parafinades

Durant el transcurs dels sondeigs s'han realitzat un (1) assaig S.P.T i quatre (4) MP amb recuperació de mostra, degut a les condicions del terreny. Aquestes mostres seran assajades al laboratori.

L'extracció de mostres inalterades es realitza amb un pren-mostres seccionat normalitzat, de 78 mm i l'assaig SPT, es realitza amb un pren-mostres bipartit de tipus "americà" 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.

La clava s'efectua en quatre trams de 15 cm cadascun. Els valors de resistència de la mostra inalterada s'expressen amb el paràmetre N₁₅ que representa la mitja del colpeig obtingut per clavar els tres últims trams de 15 centímetres, mentre que els valors de resistència de l'assaig SPT

s'expressen amb el paràmetre N₃₀ o N_{spt}, que representa la suma del colpeig obtingut per clavar els dos trams centrals de 15 centímetres.

El total d'assaigs 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	MP-1	-	3,00 – 3,30 m	Gresos
	MP-2	-	7,80 – 8,00 m	Lutites
	SPT-1	R	3,00 – 3,02 m	Gresos
S-02	MP-1	-	4,80 – 4,99 m	Lutites
	MP-2	-	7,20 – 7,48 m	Lutites

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

3.1.3. Assajos de penetració dinàmica súper pesada DPSH

El penetròmetre dinàmic consisteix en la clava d'un tren de varillatge de punta de secció circular utilitzant un sistema de copejament similar a l'assaig SPT.

L'assaig permet calcular la resistència en punta del terreny a la penetració dinàmica atès que la punta és més gran que la resta del varillatge i no es produeix resistència per fust.

Pel que fa a l'assaig mitjançant el penetròmetre dinàmic, el seu ús avalua:

- La resistència a la penetració dinàmica del terreny.
- La densitat relativa del terreny granular.
- L'homogeneïtat o anomalies d'una capa de terra.

Els valors es determinen cada 20 cm i representen el nombre de cops necessaris per penetrar cadascun dels intervals de la potència considerada. Aquest valor s'indica amb la referència N₂₀.

Posteriorment, aquest valor es relaciona amb el paràmetre N_b del penetròmetre de Borros, utilitzat als càlculs.

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

El total de penetròmetres realitzats, així com la cota de referència i la profunditat assolida queden reflectits a la taula que es presenta a continuació:

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.

	P-01
Cota de Inicio (m)	747 m
Profundidad alcanzada (m)	2,90 m
Nivel freático (m)	No detectado
Rechazo (N _B >100)	Si

**Les cotes d'inici són aproximades.*

A l'Annex 2 s'adjunta la gràfica de penetració.

3.2. 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.

De les mostres extretes en els sondejors, s’han realitzat els assajos de laboratori que queden reflectits al quadre següent:

Assajos de laboratori	Unitat
GRANULOMETRIA PER GARBELLAT. UNE-EN ISO 17892-4:2019	2
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE-EN ISO 17892-12:2019	2
HUMITAT D'UN SÒL (UNE-EN ISO 17892-1:2015)	2
ASSAIG DE COL·LAPSE EN SÒLS. UNE 103406:2006	1
DENSITAT D'UN SÒL (UNE 103.301:1993)	3
COMPRESSIÓ SIMPLE D'UNA PROVETA DE SÒL. UNE-EN ISO 17892-7:2019	3
TALL DIRECTE CONSOLIDAT I DRENAT. UNE-EN ISO 17892-10:2019	1
ASSAIG DE PRESSIÓ D'INFLAMENT EN EDÒMETRE. UNE 103 602	1

Els assaigs de laboratori es troben en procés d’execució.

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: Coberta vegetal
- Unitat A: Llims sorrencs marrons
- Unitat B: Substrat terciari: Intercalacions margues, gresos i lutites

Per establir l'angle de fregament en materials granulars a partir de N_{SPT}, P. De Marco (2000) estableix les següents expressions adaptades del J.R.S:

$\phi = 25 + 0,63 \cdot N_{SPT}$ per a $5 \leq N_{SPT} \leq 20$

$\phi = 34 + 0,18 \cdot N_{SPT}$ per a $20 < N_{SPT} \leq 70$

Per estimar la resistència al tall sense drenatge en sòls cohesius saturats, De Marco (2000) proposa la següent expressió:

$C_u = 0,05 N_{30}$ (kg/cm²)

A continuació, es descriuen les característiques de aquets materials:

Unitat R: Coberta vegetal

Aquesta unitat apareixen en els primers 0,30 m del sondeig i correspon amb la coberta vegetal del terreny.

Unitat A: Llims sorrencs marrons

Aquesta unitat es detecta per sota de la coberta vegetal i s'estén fins la unitat B, presentant el següent desenvolupament:

SONDEIG	S-01	S-02
Prof. Aparició	0,30 m	0,30 m
Prof. Fi	1,45 m	1,10 m
Potència	≈ 1,15 m	≈ 0,80 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'una unitat formada per llims sorrencs de color marró clar

Geotècnicament presenten una compacitat solta, presentant valors de N_{SPT} < 5-23 cops, on es poden utilitzar aquests paràmetres:

Material	γ [g/cm ³]	Cohesió [kg/cm ²]	Ø
Llims sorrencs	≈ 1,8	≈ 0,7	34 °

*Segon CTE vigent.

Considerant el conjunt de les característiques dels materials reconeguts als sondeigs, i al perfil geotècnic interpretatiu, es pot caracteritzar el terreny com **Grup T-1: Terrenys Favorables**, atenent a unes expectatives favorables de fonamentació de tipus directa i superficial, mitjançant elements aïllats, i adoptant uns valors moderats de les tensions admissibles de servei.

Unitat B: Substrat terciari: intercalacions de margues, gresos i lutites

Aquesta unitat es detecta sota la unitat A, presentant les següents característiques:

SONDEIG	S-01	S-02
Prof. Aparició	1,45 m	1,10 m
Prof. Fi	8,00 m	8,00 m
Potència	≈ 6,55 m	≈ 6,90 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 format per un primer nivell de margues, gresos i lutites. En ambdues sondeigs es divideix en un primer tram de margues, seguit de gresos gruixos i lutites toves. Les margues estan molt fracturades com conseqüència dels múltiples plans de diaclasat.

Des del punt de vista geotècnic, es tracta d'una unitat amb una resistència alta, presentant valors de N_{SPT} > 50 cops.

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 **Badia del Vallès**, es correspon amb els valors que es presenten a continuació:

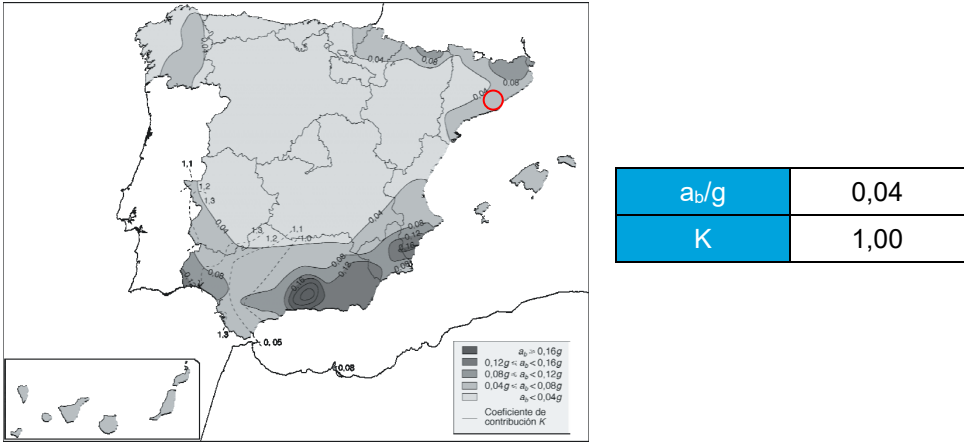


Figura 3: Mapa de risc sísmic d'Espanya

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 m/s ≥ 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, 400m/s ≥ 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 ≤ 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 A	IV - III	2,00 – 1,60
Unitat B	II	1,3

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 grup de terreny classificat com:

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

5.1. Càlculs i resultats

➤ Fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades

A títol preliminar, es recomana optar per una solució que recolza sobre el nivell A.

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 poden proposar els següents valors de la **tensió admissible de servei**:

q _t = 3,46 kg/cm ² , amb un factor de seguretat F=3 inclòs B =1,0m; Df = 1,0 m

Els **assentaments** previstos amb les tensions de treball anteriors seran, en qualsevol cas, inferiors a 1 polsada (st < 2,54 cm).

➤ Coeficient de balast

Pel cas en que en el disseny estructural s'estudiï 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 K₃₀, d'acord amb el tipus de sòls, segon CTE vigent.

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

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

Unitats	Tipus de sòls	K_{30} (MN/m²)
Unitat A	Llims sorrencs	15 - 45
Unitat B	Margues, gresos i lutites	200 - 400

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 detectats de la unitat A són excavables amb procediments de remoció convencional. Cal tenir en compte que en la Unitat B poden aparèixer nivells més resistents que podrien necessitar de mitjans addicionals.

6. Conclusions i Recomanacions

Donades les circumstàncies del terreny i tenint en compte les característiques del mateix, es conclou que pel projecte:

Fonamentació superficial: mitjançant sabates recolzades en els materials de la unitat A, adoptant una tensió de treball de 3,46 kg/cm² amb B =1,0 m amb un assentament inferior a 1 polzada.

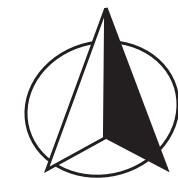
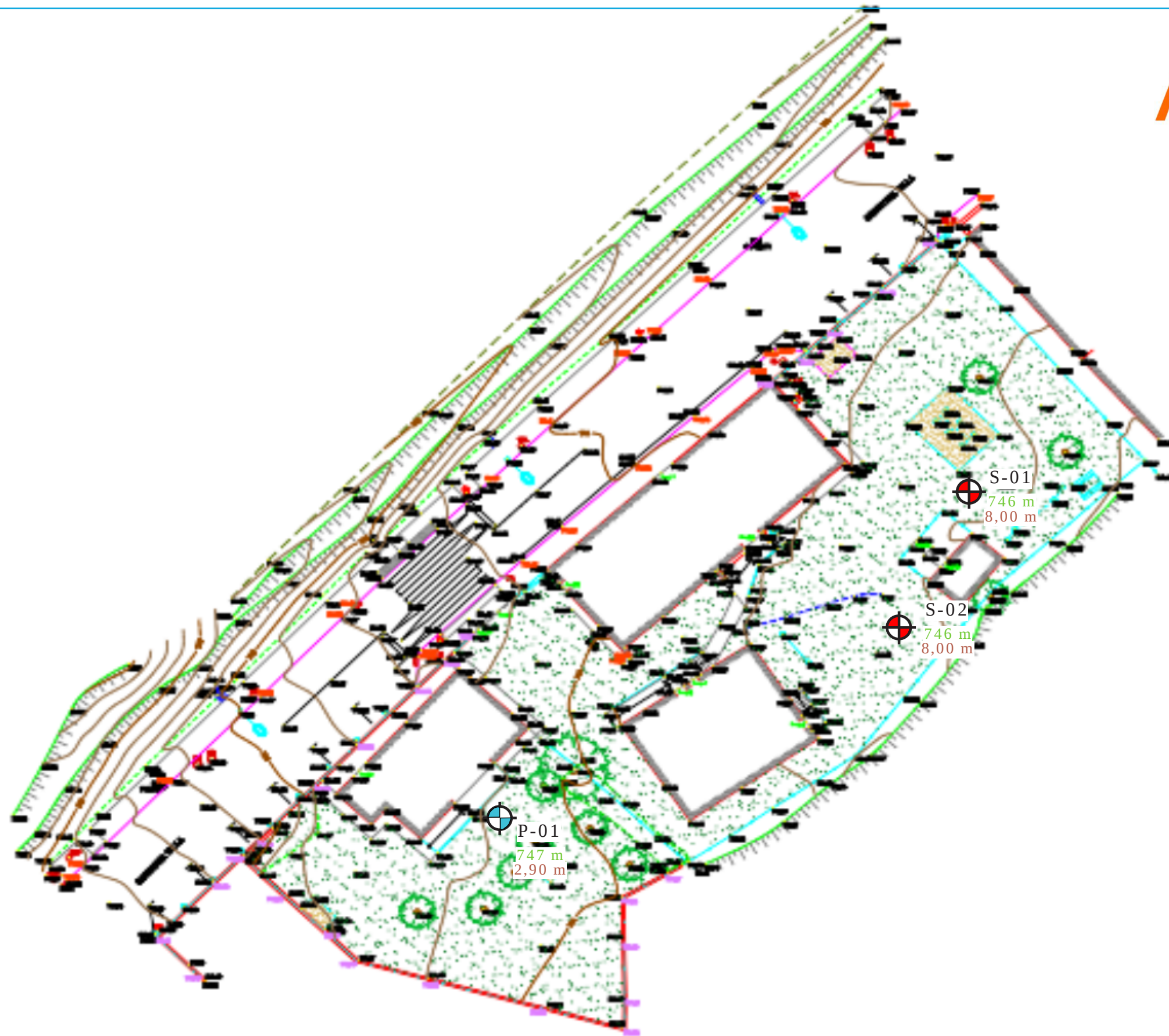
Ripabilitat: Es considera que els materials de les unitats R i A són materials excavables amb procediments de remoció convencional. La unitat B poden aparèixer nivells més resistents que podrien necessitar de mitjans addicionals.

Nivell freàtic: En el solar d'estudi i en les dates de realització dels treballs de camp NO s'ha detectat el nivell freàtic.

S'ha de tenir en compte que aquest AVANÇAMENT es basa en una investigació de caràcter puntual, i que els seus resultats han estat extrapolats a tota la superfície del solar. Si durant l'execució de l'obra es detectés alguna anomalia o algun aspecte no considerat en aquest informe, els recomanem que ens informin per poder valorar la nova situació, i en el cas necessari, realitzar les modificacions oportunes.

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

Plànol de situació



Obra:	Expedient:	Municipi:	Llegenda:	Títol:
PROJECTE ESCOLA IES HEUROM. PERAFITA. Clau: PNH-22305	223.513	PERAFITA	Sondeig Geotècnic Assaig DPSH 746 - 747 m Cota d'inici 8.00 m Prof. assolda	Localització dels punts d'assaig
	Data de realització:	Client:		
	SET. 2025	ICAT, SAU		

Registres dels treballs de camp

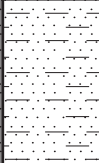
Sondeig a rotació amb testimoni continu



Sondeig nº: S - 01Cota d'inici: 746 mNº Expedient: 223.513Màquina: RL-48

Adreça: IES HeuromData d'inici: 29/07/2025Empresa: Applus+

Municipi: PerafitaData fi: 29/07/2025Sondista: MG

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ		Assaigs de Laboratori																	
						Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre (N15 N30)	ω (%) / γ (g/cm ³)	Límits Atterberg			Granulometria (%)		Tall Directe		Compressió simple			Pressió inflament (kg/cm ²)	Inflament Lliure (%)	Agres-sivitat			
										L.W.	L.P.	I.P.	Tamiz 5 mm	Tamiz 0.08 mm	Cohesió (kg/cm²)	Angle freg.	R.C.S (kg/cm²)	Deform. rot. (%)	Dens. nat. (g/cm³)			Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)		
0.0			R	Unitat R: Coberta vegetal.																					
1.0			A	Unitat A: Llims sorrenes de coloració marró clar. poc consolidad.																					
2.0			B	Unitat B: Substrat terciari, Intercalació de margues, gresos i lutite. Els gresos i les margues són de color beige/groguenc molt dura i compacte Les lutites són molt compactades de color marró vermells.																					
3.0																									
4.0																									
5.0																									
6.0			B	Unitat B: Substrat terciari, Intercalació de margues, gresos i lutite. Els gresos i les margues són de color beige/groguenc molt dura i compacte Les lutites són molt compactades de color marró vermells.																					
7.0																									
8.0				Fi sondeig a 8,00 m		MP-2	7,80 - 8,00																		
9.0																									
10.0																									

Sondeig a rotació amb testimoni continu



Sondeig n°:	S - 02	Cota d'inici:	746 m	Nº Expedient:	223.513	Màquina:	RL-48
Adreça:	IES Heurom			Data d'inici:	29/07/2025	Empresa:	Applus+
Municipi:	Perafita			Data fi:	29/07/2025	Sondista:	MG

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ		Assaigs de Laboratori															
						Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre (N15 N30)	ω (%) / γ (g/cm ³)	Límits Atterberg			Granulometria (%)		Tall Directe		Compressió simple			Pressió inflament (kg/cm ²)	Inflament Lliure (%)	Agres-sivitat	
										L.W.	L.P.	I.P.	Tamiz 5 mm	Tamiz 0.08 mm	Cohesió (kg/cm ²)	Angle freg.	RCS (kg/cm ²)	Deform. rot. (%)	Dens. nat. (g/cm ³)			Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)
0.0			R	Unitat R: Coberta vegetal.																			
1.0			A	Unitat A: Llims sorrenes de coloració marró clar. poc consolidad.																			
2.0			B	Unitat B: Substrat terciari, Intercalació de margues, gresos i lutite. Els gresos i les margues són de color beige/groguenc molt dura i compacte Les lutites són molt compactades de color marró vermells.																			
3.0																							
4.0																							
5.0							MP-1	4,80 - 4,99															
6.0																							
7.0																							
8.0																							
9.0				Fi sondeig a 8,00 m																			
10.0																							

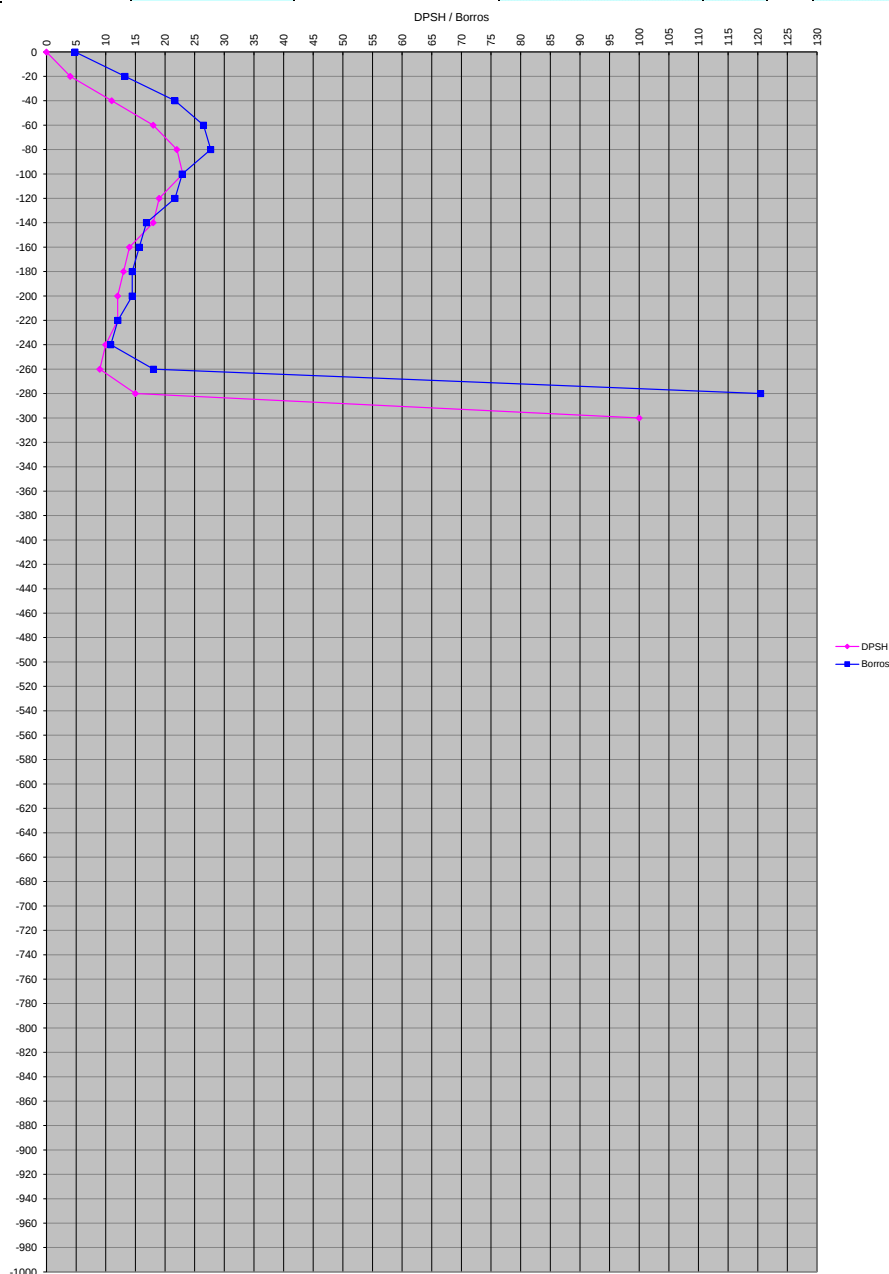
Observacions:

Tècnic:

A. Sandoval C.

Nº EXPEDIENTE		225/15		DADES DE L'OBRA						FOLIO		1		DE		1	
Adreça	IES HEUROM						Localitat	PERAFITA									
Client	INFRAESTRUCTURES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, SAU						NIF	A59377135									
ASSAIG PENETRACIÓ DINÀMICA DPSH (segons norma UNE-EN ISO 22476-2)																	
Penetròmetre nº	P-01	Nº registre	---	Data	29/07/2025	Hora	--	Duració	--	Temps	Solejat						
Cota d'inici	≈ 747	Prof. Assolida	2,90	Nivell freàtic		no detectat			Tipus puntassa		Perduda	x	Recuperable				

Prof. (cm)	DPSH	Borros	SPT (equiv.)	Rpd
-20	4	5	2	44,06
-40	11	13	13	121,15
-60	18	22	18	198,25
-80	22	27	21	242,31
-100	23	28	21	233,02
-120	19	23	19	192,49
-140	18	22	18	182,36
-160	14	17	16	141,8
-180	13	16	15	131,71
-200	12	14	14	112,56
-220	12	14	14	112,56
-240	10	12	12	93,80
-260	9	11	11	84,42
-280	15	18	16	140,69
-300	100	120	58	873,18
-320				
-340				
-360				
-380				
-400				
-420				
-440				
-460				
-480				
-500				
-520				
-540				
-560				
-580				
-600				
-620				
-640				
-660				
-680				
-700				
-720				
-740				
-760				
-780				
-800				
-820				
-840				
-860				
-880				
-900				
-920				
-940				
-960				
-980				
-1000				



TIPUS DE SOL:		COMPACTAT I/O CONSISTENCIA:						
Illims-arenisca-lutites		MF	F	MITJA		DENSA	MOLT DENSA	F = FLUIXA
COHESIU DUR - ROCA		T	MITJA	DURA	MOLT DURA	RIGIDA		T = TOVA

ASSAIGS <i>IN-SITU</i> segons normes XP P94-202, ASMT D2113-08 i UNE-EN ISO 22476-3							
Nº	Assaig	Prof. assaig	Data	Hora inici/fi	Pen. Inicial	Nº cops	Descripció

Tècnic de camp	Operador	Màquina
A. Sandoval C.	Manuel García López	ROLATEC RL-48

Base de Càlcul

ANNEX DE CÀLCUL

1.- TENSIONS ADMISSIBLES

El càlcul de les tensions admissibles de les fonamentacions superficials (sabates rectangulars, corregudes, o llosa de fonamentació) es realitza en base a criteris de ruptura d'un terreny bicapa. La interfase entre ambdues capes pot ser inclinada i el mètode utilitzat pel càlcul és el proposat en el llibre *"Curso aplicado de cimentaciones"* de J. María Rodríguez Ortiz y otros.

Segons aquest mètode s'ha de tenir en compte les pressions d'enfonsament de la 1ª i la 2ª capa. Donat que en la realitat ens trobem amb més de dues capes simplifiquem el problema establint com a pressió d'enfonsament de la 2ª capa una mitja, ponderada amb la seva potència, de les resistències de les capes existents a partir de la primera capa que trobem per sota del pla de fonamentació. Donat que la profunditat de la superfície de ruptura no es coneix prèviament i aquesta profunditat afectarà al nombre de capes a considerar per definir la segona capa, variem aquesta profunditat des de 0,7B a 2B (B= ample de sabata) adoptant aquella profunditat que, amb la consideració de terreny bicapa, ens doni menys tensió d'enfonsament per la sabata, quedant-nos així del costat de la seguretat.

Als efectes de considerar la carrega d'enfonsament d'una sabata correguda apliquem el mecanisme de ruptura proposat per Terzaghi segons el qual la pressió d'enfonsament es dedueix de la fórmula:

$$q_h \equiv c \cdot Nc + q \cdot Nq + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

on:

q = sobrecarrega sobre el nivell de fonamentació.

B = ample de la sabata correguda.

γ = pes específic efectiu del terreny de fonamentació.

c = cohesió del terreny de fonamentació.

Nc , Nq y N_γ són factors de capacitat de càrrega, funcions de l'angle de fregament intern (ϕ) del terreny de fonamentació, els valors del qual obtenen en las corbes de Terzaghi publicades en el seu llibre: "Mecánica de suelos".

En el cas de sabata rectangular de dimensions B x L apliquem la fórmula:

$$q_h = \left(1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{Nq}{Nc}\right) \cdot c \cdot Nc + \left(1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi\right) \cdot q \cdot Nq + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

proposada en el llibre *"Curso aplicado de cimentaciones"* de J. Mª Rodríguez Ortiz y otros.

A les fórmules exposades anteriorment, se li apliquen els factors de correcció proposats per Brinch-Hansen (1961), considerant la forma i naturalesa de la fonamentació, la inclinació de les càrregues i la profunditat de fonamentació.

Si no s'opta per caracteritzar cada capa per la seva cohesió i angle de fregament ho fem a partir del seu S.P.T. (en el cas de terrenys sorrencs o assimilables) apliquem les fórmules empíriques de Terzaghi i Peck.

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \quad \text{per } B < 1.2 \text{ m.}$$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12} \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \quad \text{per } B > 1.2 \text{ m.}$$

Sent q_{adm} la pressió admissible en kg/cm² i s l'assentament tolerable en polzades que se suposa de 1 polzada en el cas de sabates i de 2 polzades en el cas de lloses de fonamentació.

La formulació empírica proposada pel nou **Codi Tècnic de l'Edificació**, queda representada a continuació:

$$q_{adm} = 12N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \quad \text{en kN/m}^2, \text{ i per } B < 1.2 \text{ m.}$$

$$q_{adm} = 8N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \quad \text{en kN/m}^2, \text{ i per } B > 1.2 \text{ m.}$$

Sent S_t l'assentament total en mm i D l'encastament de la fonamentació.

2.- ASSENTAMENT

El càlcul d'assentaments es realitza considerant el terreny elàstic i segons el mètode multicapa de Steinbrenner.

L'assentament total ve donat per:

$$S = \frac{bq}{E} (C_1 F_1 + C_2 F_2) = \xi \frac{bq}{E}$$

Sent:

$$C_1 = 1 - \mu^2$$

$$C_2 = 1 - \mu - 2\mu^2$$

I els coeficients F_1 i F_2 :

$$F_1 = \frac{1}{\pi} \left(\frac{a}{b} \ln \frac{(b + \sqrt{a^2 + b^2}) \sqrt{a^2 + z^2}}{a(b + \sqrt{a^2 + b^2 + z^2})} + \ln \frac{(a + \sqrt{a^2 + b^2}) \sqrt{b^2 + z^2}}{b(a + \sqrt{a^2 + b^2 + z^2})} \right)$$

$$F_2 = \frac{z}{2\pi b} \operatorname{arctg} \frac{ab}{z\sqrt{a^2 + b^2 + z^2}}$$

on :

b = B/2 ample de la fonamentació.

a = A/2 llarg de la fonamentació.

q = càrrega

E_i = mòdul de deformabilitat, determinat en el cas d'Schmertmann, en funció de q_c (resistència a la penetració estàtica amb con) o N , havent-se de tenir en compte, en el cas d'aplicar N , quin és el tipus del corresponent terreny.

z = gruix de cada capa.

μ = mòdul de Poisson.

A partir d'aquestes fórmules anteriors, i per terrenys estratificats, l'assentament ve determinat per:

$$S = bq \left[\frac{\xi_1}{E_1} + \frac{\zeta_2 - \zeta_1}{E_2} + \dots \right]$$

Pel cas de sòls granulars, els assentaments es poden calcular a partir de la fórmula proposada per Burland y Burbidge, la qual està directament relacionada amb els diferents valors de camp obtinguts en els assaig SPT, o bé amb els valors de penetracions dinàmiques degudament correlacionades.

La fórmula bàsica és:

$$S_i = f_i f_s q'_b B^{0.7} I_c$$

On:

S_i és l'assentament final de la construcció (en mm)

f_i factor de correcció que permet considerar l'existència d'una capa rígida per sota de la sabata de fonamentació a una certa profunditat

f_s coeficient que depèn de les dimensions de la fonamentació

q'_b és la pressió efectiva bruta aplicada a la base de la fonamentació (en kN/m²)

B és l'ample de la fonamentació (en m)

I_c és l'índex de compressibilitat, obtingut a partir dels valors obtinguts a camp amb els assaigs SPT

Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: PNH-22305
Estudi Geotècnic per a la nova construcció de l'escola IES Heurom (Perafita)

Carla Hernández Medrano; Geòloga C-10022
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Reportatge fotogràfic

Sondeig S-01



Emplaçament i màquina utilitzada en sondeig S-01.



Sondeig S-01, caixa 1, de 0,00 – 3,00 m.



Sondeig S-01, caixa 2, de 3,00 – 6,00 m.



Sondeig S-01, caixa 3, de 6,00 – 8,00 m.

Fondària assolida: 8,00 m.

Sondeig S-02



Emplaçament i màquina utilitzada en sondeig S-02.



Sondeig S-02, caixa 1, de 0,00 – 3,00 m.



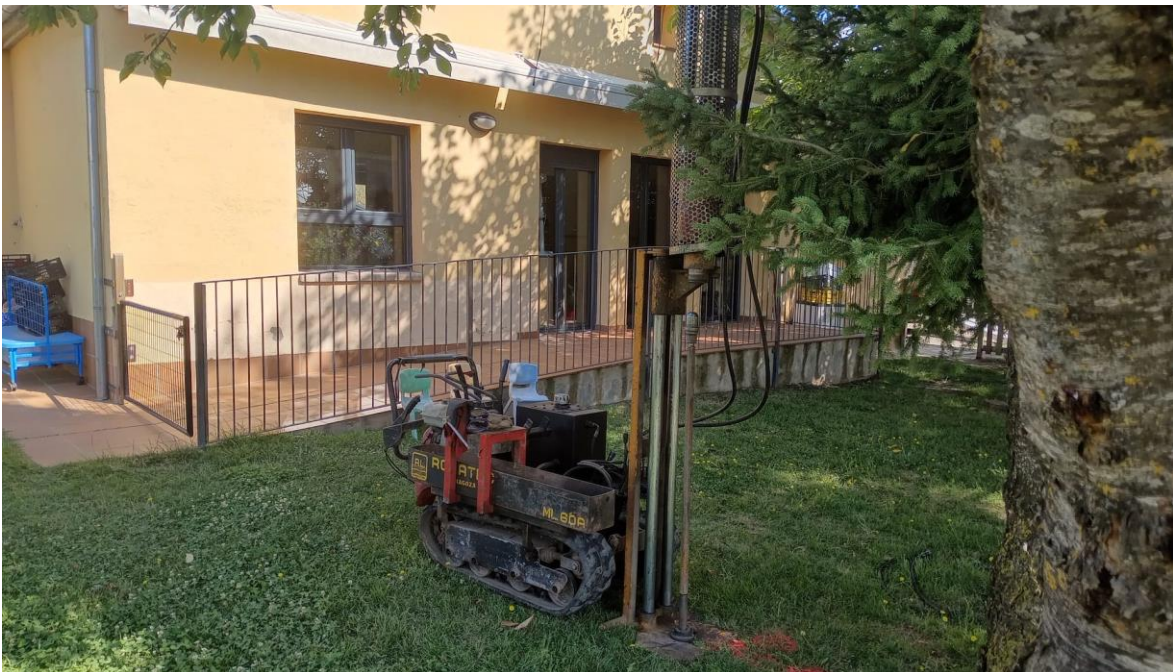
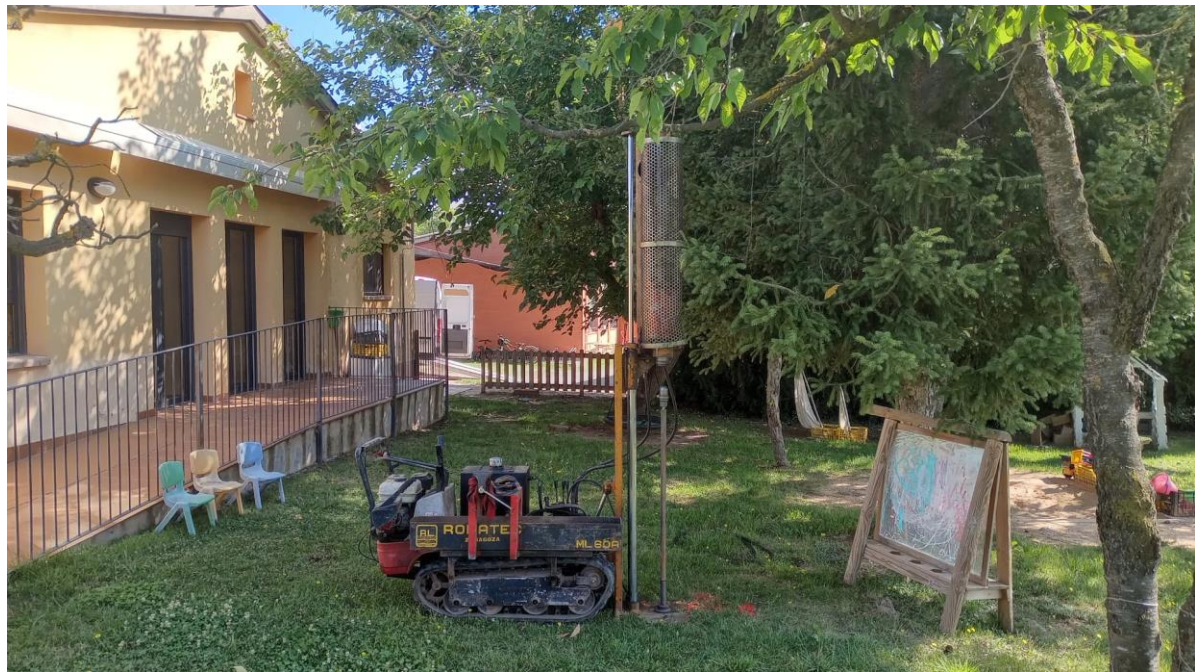
Sondeig S-02 caixa 2, de 3,00 – 6,00 m.



Sondeig S-02, caixa 3, de 6,00 – 8,00 m.

Fondària assolida: 8,00 m.

DPSH P-01



Emplaçament i màquina utilitzada en DPSH P-01.

Fondària assolida: 2,90 m.