

PROJECTE: ESTUDI GEOTÈCNIC:
una nova escola al c/Figueres 14 a
Vilabertran

Núm Expedient: 028.2022



Josep M de Sagarra, 5
17190 SALT
Tel. 972242630
info@lithosgeotecnia.com
www.lithosgeotecnia.com

TAULA DE CONTINGUT

1. INTRODUCCIÓ - OBJECTIUS	4
2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓ	5
2.1 TREBALLS DE CAMP	5
2.1.1 Assaig de Penetració Dinàmica Contínua	5
2.1.2 Sondeig a percussió amb extracció de mostra contínua	5
2.1.3 Assaig de penetració estàndard SPT	6
2.2 ASSAIGS DE LABORATORI	7
3. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA	8
3.1 CONTEXT GEOLÒGIC DEL SOLAR	8
3.2 NIVELLS ESTRATIGRÀFICS DIFERENCIATS	8
3.2.1 Nivell 1: Graves i sorres amb cert grau de carbonatació.	8
3.2.2 Nivell 2: Argiles molt plàstiques color marró i ocre.	9
3.2.3 Nivell 3: Sorres i graves arcòsiques negades d'aigua.	10
3.3 NIVELL FREÀTIC	11
4. ESTUDI DE LA FONAMENTACIÓ	12
4.1 INTRODUCCIÓ	12
4.2 MÈTODES DE CàLCUL	12
4.3 ESTUDI DE LA FONAMENTACIÓ	12
4.3.1 Càlculs	13
4.3.2 Conclusió	15
5. EXCAVABILITAT, MURS I TALUSSOS	16
6. AGRESSIVITAT	16
7. EXPANSIVITAT	17
8. SISMICITAT	17
9. EXPOSICIÓ RADÓ	17
10. OBSERVACIONS	20
11. ANNEX A: CàLCULS	21
12. ANNEX B: ASSAIGS DE LABORATORI	23
13. ANNEX C: DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	24



Josep M^a de Sagarra, 5
17190 Salt
Tel. 972242630
info@lithosgeotecnia.com
www.lithosgeotecnia.com

RELACIÓ DE TAULES

TAULA 1: RESUM DELS ASSAIGS DE LABORATORI.	7
TAULA 2: RESUM DE LES ANALÍTQUES HIDROQUÍMIQUES.	7
TAULA 3: PROFUNDITAT FINS ON ES TROBA EL NIVELL 1 I LES SEVES POTÈNCIES.	9
TAULA 4: VALORS PARAMÈTRICS DEL NIVELL 1.	9
TAULA 5: PROFUNDITAT FINS ON ES TROBA EL NIVELL 2 I LES SEVES POTÈNCIES.	10
TAULA 6: VALORS PARAMÈTRICS DEL NIVELL 2.	10
TAULA 7: PROFUNDITAT FINS ON ES TROBA EL NIVELL 3 I LES SEVES POTÈNCIES.	11
TAULA 8: VALORS PARAMÈTRICS DEL NIVELL 3.	11
TAULA 9: NIVELLS FREÀTICS EN CADA PUNT D'INVESTIGACIÓ I DATA.	11
TAULA 10: CAPACITAT PORTANT I ASSENTAMENTS PER UNA SABATA AÏLLADA.	14
TAULA 11: CAPACITAT PORTANT I ASSENTAMENTS PER UNA SABATA EN FAIXA.	14
TAULA 12: CAPACITAT PORTANT I ASSENTAMENTS PER UNA LLOSA.	15
TAULA 13: VALOR COEFICIENT DEL TERRENY (C) SEGONS NCSE-02.	17

1. INTRODUCCIÓ - OBJECTIUS

OBRA: una nova escola	
LOCALITZACIÓ: c/Figuères 14 a Vilabertran	
EDIF. TIPUS: C1	TERRENY TIPUS: T1
PLANTES: sobre rasant: 2 sota rasant: 0	
m² Construits: 600 m²	m² Planta: 150 m²
m² Parcel·la: 150 m²	
TREBALLS:	ESTUDI GEOTÈCNIC
SOL·LICITA: Albert Serrats	
CLIENT: Ajuntament de Vilabertran	
ADREÇA: c/ Josep Reig i Palau, 10	
LOCALITAT: Vilabertran	C.P.: 17760
TEL.:	FAX:
MAIL:	
N./ REF.:	028.2022 540.2022
V./REF.:	

Es vol construir una nova escola al c/Figuères 14 a Vilabertran, que constarà de 2 plantes sobre rasant.

L'objectiu del treball ha estat determinar les característiques geològiques i geomecàniques del subsòl a partir de les quals es determina la capacitat portant **q** del terreny, tipus de fonamentació més adequada, cota de recolzament de la mateixa, càlcul d'assentaments i posició del nivell freàtic. Redacció de la present Memòria-Conclusió.

En el **Capítol 2** de la present Memòria es descriuen els treballs realitzats per aconseguir l'objectiu proposat i els fonaments teòrics dels diferents assaigs utilitzats. En el **Capítol 3** es defineix el Model Geològic/Geotècnic de les capes trobades, la seva geometria, característiques resistents i posició del nivell freàtic. En el **Capítol 4** s'analitzen la capacitat portant del sòl i tipologia de fonamentació més adequada pel projecte que ens ocupa.

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

2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓ

2.1 TREBALLS DE CAMP

Els treballs de camp es realitzaren els dies 15 i 17/02/2022. El treball es va planificar utilitzant diferents tècniques de prospecció *in situ* i de laboratori, adients a la natura del terreny trobat. Concretament s'han realitzat 7 punts d'estudi representats per 3 sondeigs i 4 assaigs de penetració dinàmica DPSH.

2.1.1 Assaig de Penetració Dinàmica Contínua

El mètode ha estat utilitzar: la sonda model eruga PDP2000P de TECOINSA exclusiva per a mecànica de sòls. La sonda disposa d'un vehicle de recolzament consistent en un laboratori mòbil on es troben muntats els equips especials per a l'execució dels assaigs geotècnics *in situ* (centrals de presa de dades, ordinador, spt, penetròmetre, etc.):

De **totes les capes travessades** s'obtenen **valors paramètrics** dels diferents assaigs que, conjuntament amb l'anàlisi de les mostres obtingudes, permeten establir un ajustat **Model Geotècnic** del subsòl del solar.

Tipus DPSH amb mesura del colpeig **N₂₀**.

Norma d'aplicació: **UNE-EN ISO 22476-2:2008**.

Sondeig / Assaig <i>in situ</i>	Profunditat (m)
PD-1	2.00
PD-2	6.00
PD-3	6.00
PD-4	2.80

2.1.2 Sondeig a percussió amb extracció de mostra contínua

S'utilitza una màquina de sondejos PDP2000P de TECOINSA sobre erugues, d'extracció a percussió i presa de mostra contínua, amb sonda de fins a 101 mm de diàmetre.

Els sondejos permeten reconèixer la natura i la localització de les diferents capes de terreny mitjançant l'extracció de mostres representatives de cada nivell. L'objectiu d'aquest tipus de sondeig és exclusivament el de preparar el taladre per la presa de mostres inalterades i/o la realització d'assajos SPT, pressiomètrics o altres.

Norma d'aplicació: **XP-P94**.

Sondeig / Assaig <i>in situ</i>	Profunditat (m)
S-1	6.00
S-2	6.00
S-3	6.20

2.1.3 Assaig de penetració estàndard SPT

L'assaig de penetració estàndard **spt**, consisteix en el clavat en el fons de la perforació (neta de desprendiments de zones superiors) d'una cullera agafamostres normalitzat. Per a terrenys amb perill de fer malbé la cullera s'utilitza una punta cega. El clavat es realitza amb una maça de **63,5 kg** que cau lliurement des d'una alçada de **76,2 cm**.

Es registra el nombre de cops per a quatre trams de 15 cm c/u. Els valors del primer i el darrer tram es rebutgen per possible contaminació del terreny en el primer cas i per probable sobrecompactació en el segon. La suma dels valors dels dos trams centrals constitueixen el paràmetre **N_{spt}** o **N_{30spt}**.

Amb l'agafamostres s'obtenen mostres que permeten el reconeixement del sòl assajat. El valor **N_{spt}** es correlaciona amb paràmetres de resistència i deformabilitat en sòls granulars. En els terrenys cohesius, les correlacions s'han de considerar únicament orientatives.

Existeixen a més mètodes directes de càlcul de capacitat portant i assentaments per a sòls granulars en els quals intervé el paràmetre **N_{spt}**.

Amb mesura del paràmetre **N₃₀**.

Norma d'aplicació: **UNE-EN ISO 22476-3:2006**.

Sondeig / Assaig <i>in situ</i>	Profunditat (m)
SPT-1 a l'S-1	1.00-1.60
SPT-2 a l'S-1	5.40-6.00
SPT-1 a l'S-2	1.00-1.60
SPT-2 a l'S-2	3.00-3.60
SPT-1 a l'S-3	1.00-1.60
SPT-2 a l'S-3	3.20-3.80

2.2 ASSAIGS DE LABORATORI

Amb les mostres obtingudes dels sondeigs es realitzà una sèrie d'assaigs de laboratori per a complementar els assaigs geotècnics *in situ* en els casos en què es manifestà necessari. També s'ha analitzat l'aigua detectada en el subsòl del solar. Els resultats es presenten a l'Annex B.

El tipus i nombre d'assaigs de laboratori ha estat els següents:

Punt d'extracció	S1-SPT2	S2-SPT1	S3-SPT2
mostra	5,40-6,00	1,00-1,60	3,20-3,80
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103-103/94			
Límit Líquid (LL)	No plàstic	No plàstic	38,050
Límit Plàstic (Lp)			18,560
Índex de Plasticitat (Ip)			19,490
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC. UNE 103-101/95			
% Cantos	0,0	0,0	0,0
% Graves	26,4	35,0	0,8
% Sorres	57,0	54,1	33,1
% Fins	16,6	10,9	66,1
HUMITAT NATURAL (%) UNE 103-300/93	8,7	2,9	22,5
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	SM	SP-SM	CL
SULFATS SOLUBLES. UNE 103-202-95			
Test qualitatiu	negatiu	negatiu	negatiu
Test quantitatiu (mg/kg)	-	-	-
Grau d'agressivitat (anexe 5 EHE)	nul	nul	nul

Taula 1: Resum dels assaigs de Laboratori.

mostra	S3 (3,30m)
Determinació quantitativa de valors/ANEXE 5-E.H.E	
Valor de PH	7,360
Sulfats (mg/l)	224,220

Taula 2: Resum de les analítiques hidroquímiques.

3. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

3.1 CONTEXT GEOLÒGIC DEL SOLAR

El solar objecta d'estudi, s'ubica al municipi de Vilabertran. Geològicament, està constituït per argila, llims, sorres i graves. Corresponen als dipòsits dels darrers episodis del rebliment de la plana al·luvial per part dels rius Manol i Muga; així com de les rieres de la Garriguella i Vilajuïga en règim de funcionament meandriforme.

L'edat atribuïda a aquests dipòsits és de l'Holocè i poden correlacionar-se amb les terrasses Qt0, Qt0' i Qt1.

A la documentació gràfica es mostra el plànol geològic de la zona, editat per l'ICGC a escala 1/50.000, el plànol de situació i els perfils geològics-geotècnics.

La morfologia del solar és plana respecte a la cota del carrer. S'han situat els punts mitjançant un planell topogràfic facilitat per la propietat.

3.2 NIVELLS ESTRATIGRÀFICS DIFERENCIATS

Distingim tres nivells estratigràfics com a fonamentals, per sota d'un tram edàfic de materials antropitzats de fins a 0.40 m de potència:

1. Graves i sorres amb cert grau de carbonatació.
2. Argiles molt plàstiques color marró i ocre.
3. Sorres i graves arcòsiques negades d'aigua.

3.2.1 Nivell 1: Graves i sorres amb cert grau de carbonatació.

Constitució: són graves i sorres d'origen granític i calcari on també hi podem trobar alguna cosa de fins. La peculiaritat d'aquest nivell és el grau de carbonatació que fa que les graves arribin a estar molt cimentades i per tant molt dures.

Potència i Geometria: Ha aparegut a tot el solar, en totes les penetracions i sondeigs. S'ha trobat en fondàries¹ fins a 3.30 m, al S-3. Les penetracions PD-1 i PD-4, no han estat capaces de superar-lo,

¹ Les fondàries sempre estan referides a la superfície actual del terreny.

degut a que s'ha obtingut rebuig, tot i que s'ha forçat al valor de 200, el doble del que correspon a la Norma.

	PD-1	PD-2	PD-3	PD-4	S-1	S-2	S-3
Prof. sostre (m)	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.30	0.30
Prof. base (m)	>2.00	2.80	2.80	>2.80	3.20	2.90	3.30
Potència (m)	>1.80	2.50	2.40	>2.60	2.90	2.60	3.00

Taula 3: Profunditat fins on es troba el Nivell 1 i les seves potències.

Resistència i Deformabilitat: La penetració dinàmica ha obtingut els valors d'entre 7 a 200, on el valor modal ha estat 35. S'ha obtingut el valor d'spt d'entre 38-46, dels quals hem pres el valor correlacionat 42, que segons Hunt, 1984, els considera de consistència dura i compacitat densa.

N_{pd}	N_{spt}	q_u	φ	γ	K_z	K₃₀
7-200 (35)	38-46 (42)	>4.0	30°	1.76	10 ⁻³	70

N_{pd}, valor N₂₀ de l'assaig de penetració dinàmica. Valor mesurat al camp i no corregit, és el mínim i màxim. Entre parèntesis el valor modal obtingut.

N_{spt}, valor N₃₀ de l'assaig de penetració Standard. Valor mesurat al camp i no corregit. Entre parèntesis el valor correlacionat.

q_u resistència a la compressió simple en Kg/cm² correlacionat de l'spt.

φ angle de fregament intern correlacionat amb el valor N_{spt} segons Navfac, 1971 i corregit segons el Gundbau-Taschenbuch, 1980.

γ densitat valor obtingut de la correlació amb la descripció del laboratori, segons el Gundbau-Taschenbuch, 1980. g/cm³.

K_z coeficient de permeabilitat obtingut de la taula D.28 del CTE-DB-SE-C. cm/s.

K₃₀ coeficient de Balast obtingut de la taula D.29 del CTE-DB-SE-C. MN/m³.

Taula 4: Valors Paramètrics del Nivell 1.

Consideracions Especials: Apareix a tot el solar. Presenta la particularitat de ser un nivell heterogeni, però amb bones característiques dels paràmetres geotècnics definits per l'obra que es planteja realitzar. La seva identificació s'ha fet visualment de l'extracció de la mostra de l'extracció dels testimonis continus dels sondeigs juntament amb els valors obtinguts de les penetracions dinàmiques.

3.2.2 Nivell 2: Argiles molt plàstiques color marró i ocre.

Constitució: Es tracta d'un nivell o capa característic, detectat en tots els sondeigs. Es compon d'argiles molt plàstiques de tonalitats marronoses, ocres i grises. Aquestes argiles són impermeables i ens marquen en la seva base l'inici del nivell freàtic.

Potència i Geometria: S'ha investigat fins a les fondàries indicades a la Taula 5. S'ha localitzat en les penetracions PD-2 i PD-3 i en tots sondeigs. Les penetracions PD-1 i PD-4, no han l'han assolit ja que han quedat retinguts per l'alta resistència del nivell 1.

	PD-2	PD-3	S-1	S-2	S-3
Prof. sostre (m)	2.80	2.80	3.20	2.90	3.30
Prof. base (m)	3.80	4.40	4.40	3.40	4.00
Potència (m)	1.00	1.60	1.20	0.50	0.70

Taula 5: Profunditat fins on es troba el Nivell 2 i les seves potències.

Resistència i Deformabilitat: És un nivell molt tou i plàstic. La penetració dinàmica ha obtingut els valors d'entre 5 a 10, amb valor modal 6. S'ha obtingut el valor d'spt d'entre 12, que segons Hunt, 1984, els considera de consistència mitja i compacitat fluixa.

N_{pd}	N_{spt}	q_u	φ	γ	K_z	K₃₀
5-10 (6)	12	0.75	18°	1.73	10 ⁻⁶	15

N_{pd}, valor N₂₀ de l'assaig de penetració dinàmica. Valor mesurat al camp i no corregit, és el mínim i màxim. Entre parèntesis el valor modal obtingut.

N_{spt}, valor N₃₀ de l'assaig de penetració Standard. Valor mesurat al camp i no corregit.

q_u resistència a la compressió simple en Kg/cm² correlacionat de l'spt.

φ angle de fregament intern correlacionat amb el valor N_{spt} segons Navfac, 1971 i corregit segons el Gundbau-Taschenbuch, 1980.

γ densitat valor obtingut de la correlació amb la descripció del laboratori, segons el Gundbau-Taschenbuch, 1980. g/cm³.

K_z coeficient de permeabilitat obtingut de la taula D.28 del CTE-DB-SE-C. cm/s.

K₃₀ coeficient de Balast obtingut de la taula D.29 del CTE-DB-SE-C. MN/m³.

Taula 6: Valors Paramètrics del Nivell 2.

Consideracions Especials: Apareix a tot el solar. És un nivell bastant homogeni però les característiques geomecàniques no són les adequades per l'obra que es planteja realitzar. La seva identificació s'ha fet visualment de l'extracció dels testimonis continus dels sondeigs juntament amb els valors obtinguts de la penetració dinàmica.

3.2.3 Nivell 3: Sorres i graves arcòsiques negades d'aigua.

Constitució: Sorres heteromètriques i graves arcòsiques amb alguna cosa de fins. Bastant competents, però amb presència d'aigua. Coloracions ocre i marrons.

Potència i Geometria: S'ha investigat fins a les fondàries indicades a la Taula 7, fondària sens dubte suficient pels objectius proposats. S'ha localitzat a totes les penetracions i sondeigs.

	PD-2	PD-3	S-1	S-2	S-3
Prof. sostre (m)	3.80	4.40	4.40	3.40	4.00
Prof. base (m)	>6.00	>6.00	>6.00	>6.00	>6.20
Potència (m)	>2.20	>1.60	>1.60	>2.60	>2.20

Taula 7: Profunditat fins on es troba el Nivell 3 i les seves potències.

Resistència i Deformabilitat: La penetració dinàmica ha obtingut els valors d'entre 5 a 33, amb valor modal 15. S'ha obtingut el valor d'spt 36, però hem pres el valor 23, correlacionat amb els valors de penetració dinàmica. Segons Hunt, 1984, els considera de consistència compacta i compacitat molt mitja.

N_{pd}	N_{spt}	q_u	φ	γ	K_z	K₃₀
5-37 (15)	36 (23)	2.0	28°	1.76	10 ⁻⁵	70

N_{pd}, valor N20 de l'assaig de penetració dinàmica. Valor mesurat al camp i no corregit, és el mínim i màxim. Entre parèntesis el valor modal obtingut.

N_{spt}, valor N30 de l'assaig de penetració Standard. Valor mesurat al camp i no corregit. Entre parèntesis el valor correlacionat.

q_u resistència a la compressió simple en Kg/cm² correlacionat de l'spt.

φ angle de fregament intern correlacionat amb el valor N_{spt} segons Navfac, 1971 i corregit segons el Gundbau-Taschenbuch, 1980.

γ densitat valor obtingut de la correlació amb la descripció del laboratori, segons el Gundbau-Taschenbuch, 1980. g/cm³.

K_z coeficient de permeabilitat obtingut de la taula D.28 del CTE-DB-SE-C. cm/s.

K₃₀ coeficient de Balast obtingut de la taula D.29 del CTE-DB-SE-C. MN/m³.

Taula 8: Valors Paramètrics del Nivell 3.

Consideracions Especials: Apareix a tot el solar. La seva identificació s'ha fet visualment de l'extracció dels testimonis continus dels sondeigs juntament amb els valors obtinguts de la penetració dinàmica.

3.3 NIVELL FREÀTIC

S'ha detectat presència del Nivell Freàtic en les dates de realització dels assaigs, 15 i 17/02/2022. En totes les mesures i en els dos dies de treballs, el nivell freàtic s'ha trobat a la mateixa profunditat.

	PD-3	S-1	S-2	S-3
Nivell freàtic (m)	3.30	3.30	3.10	3.30
Data (m)	17/02/2022	15/02/2022 17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022

Taula 9: Nivells freàtics en cada punt d'investigació i data.

4. ESTUDI DE LA FONAMENTACIÓ

4.1 INTRODUCCIÓ

En primer lloc, la tensió admissible q_{ad} d'un sòl no només és funció de la capacitat de càrrega última del terreny enfront de la ruptura q , sinó també dels assentaments s que poden succeir i/o que poden ser assumits per l'estructura projectada.

S'ha d'analitzar així per separat la **capacitat portant q** del sòl i els **assentaments s** que aquesta sol·licitació pugui ocasionar, determinant la **tensió admissible q_{ad}** per a una *limitació d'assentaments* compatible amb l'estabilitat de l'obra.

El criteri per establir la tipologia de fonamentació més adequada es realitza en funció de les característiques geotècniques dels nivells trobats i el tipus d'obra projectada.

4.2 MÈTODES DE CàLCUL

La descripció dels mètodes de càlcul utilitzats per determinar la capacitat portant q i els assentaments s , així com els resultats obtinguts, es descriuen en l'Annex A de Càlculs.

L'increment de tensions en l'interior del sòl causat per la fonamentació es realitza amb la hipòtesi de sabates rígides, sòl homogeni, isòtrop i elàstic.

4.3 ESTUDI DE LA FONAMENTACIÓ

Com s'ha mencionat, es vol construir una nova escola al c/Figuera 14 a Vilabertran, que constarà de 2 plantes sobre rasant, la qual cosa fa que s'estudiï el recolzament de la fonamentació al nivell 1.

La fonamentació projectada a priori és sabata aïllada o en faixa, empotrats a 0.6 m en el terreny.

En aquest apartat s'estudiarà la fonamentació sota dos punts de vista; els *càlculs* i els *criteris de disseny*. En aquest cas, les consideracions purament constructives (capacitat portant) presenten uns materials que s'han de rebutjar per a la cimentació i anar a trobar, fins a una fondària determinada on apareixen materials més aptes pel sosteniment de l'estructura.

4.3.1 Càlculs

A l'hora de realitzar els càlculs dels fonaments hem de tenir en compte dos punts:

1. Valors a partir dels quals es realitzen els càlculs.
2. Tipologia de fonamentació a adoptar.

Elecció dels paràmetres a partir dels quals es realitzen els càlculs

En primer lloc hem de tenir en compte l'època d'execució de l'obra, per tal de conèixer els factors que ens determinen el càlcul de fonaments.

En l'època que s'ha realitzat els assaigs corresponen a l'època seca moment en què les capacitats portants milloren substancialment.

Els valors a partir dels quals s'han realitzat els càlculs han estat els presos al camp mitjançant els assaigs de penetració dinàmica superpesada, assaigs de penetració dinàmica estàndard i les dades obtingudes al laboratori. Les seves correlacions han estat decisives a l'hora de definir els valors base pels càlculs.

Elecció de la tipologia de fonaments

La tipologia de fonaments a adoptar estarà principalment en funció:

- Les dimensions de l'edificació, és a dir, la magnitud de les càrregues de l'edificació.
- Els assentaments previsibles.

S'ha estudiat tres casos de fonamentació a un mateix nivell:

Fonamentació superficial:

- Fonamentació mitjançant sabates aïllades
- Fonamentació mitjançant sabates en faixa
- Fonamentació mitjançant llosa

Opció a 0.80 m en condicions drenades amb encastrament inclòs de 0.60 m al Nivell 1.

1) Sabata aïllada

S'ha analitzat la capacitat portant del terreny o tensió total bruta, estimat per la sabata aïllada.

Els resultats es poden veure a les taules següents segons si fonamentem a 1.60 m amb encastrament inclòs, prenent la cota zero el nivell actual del solar.

a 0.80 m de fondària amb encastrament inclòs de 0.60 m.		
Sabata aïllada		
B (m)	Capacitat portant	Assentaments (mm)
0.5	1.77	1.01
1	1.97	1.82
1.5	2.16	2.66
2	2.36	3.55
2.5	2.55	4.49
q admissibles en kg/cm ²		

Taula 10: Capacitat portant i assentaments per una sabata aïllada.

Conclusions per sabata aïllada

Les capacitats portants són òptimes i els assentaments admissibles en tots els casos.

2) Sabata en faixa

S'ha analitzat la capacitat portant del terreny o tensió total bruta, estimat per la sabata en faixa.

Els resultats es poden veure a les taules següents segons si fonamentem a 0.80 m amb encastrament inclòs, prenent la cota zero el nivell actual del solar.

a 0.80 m de fondària amb encastrament inclòs de 0.60 m.		
Sabata en faixa		
B (m)	Capacitat portant	Assentaments (mm)
0.5	1.21	0.84
1	1.42	1.60
1,5	1.63	2.45
2	1.84	3.38
2.5	2.05	4.41
q admissibles en kg/cm ²		

Taula 11: Capacitat portant i assentaments per una sabata en faixa.

Conclusions per sabata en faixa

Les capacitats portants són justes i els assentaments admissibles en tots els casos.

3) Llosa

S'ha analitzat la capacitat portant del terreny o tensió total bruta, estimat per a llosa.

Els resultats es poden veure a les taules següents segons si fonamentem a partir 0.80 m amb l'encastament inclòs, prenent la cota zero el nivell actual del solar.

a 0.80 m de fondària amb encastament inclòs.		
Llosa		
B (m)	Capacitat portant	Assentaments (mm)
10x10	5.08	25.25
10x10	5.03	25
10x10	4.03	20
10x10	3.02	15
10x10	2.01	10
q admissibles en kg/cm ²		

Taula 12: Capacitat portant i assentaments per una llosa.

Conclusions per llosa

Les capacitats portants són òptimes pel tipus d'edificació previst i els seus assentaments són admissibles.

Desconeixem, en el moment de redactar aquest informe, les càrregues del projecte.

El coeficient de balast (K_{30}) es troben expressats per a cada nivell a les taules 4, 6 i 8.

4.3.2 Conclusió

- S'ha realitzat els càlculs de capacitats portants del terreny i assentaments en els supòsits de materials drenats.
- S'han realitzat tres supòsits de fonamentacions superficials:
- Per a sabata aïllada i llosa els valors són òptims. En faixa els valors dels càlculs són una mica més justos.

- S'adopta com a valor de resistència del terreny el de 1.77 Kg/cm^2 del nivell 1, a 0.80 m de fondària amb encastament de 0.60 m inclòs per a sabata aïllada, de 1.21 Kg/cm^2 del nivell 1 a 0.80 m de fondària amb encastament de 0.60 m inclòs per a sabata en faixa i de 2.01 Kg/cm^2 pel cas de llosa.
- No són esperables distorsions angulars per a llums de 4-5 m i càrregues màximes de capacitat portant, per assentaments diferencials inferiors a 8-10 mm, respectivament. Prenent com a valor de perillositat el 1/500.
- S'ha de garantir la densitat sota les fonamentacions de les edificacions veïnes.
- Davant el dubte del tipus de fonamentació la direcció d'obra adoptarà la més recomanable o més apropiada pel tipus d'habitatge a realitzar, ja que sap quines són les càrregues de l'edificació.
- Es recomana que un cop iniciades les obres i iniciades les excavacions, a la vista del terreny excavat i per la situació precisa dels elements de la fonamentació la nostra presència per tal de verificar les dades aportades per l'estudi geotècnic.

5. EXCAVABILITAT, MURS I TALUSSOS

Els talussos d'excavació seran estables a curt termini. S'ha de procurar fer la fonamentació en sec, ja que en cas de pluges els talussos es disgregaran. L'angle de fregament intern estimat pel nivell 1 és de 30° .

Caldrà tenir molta cura en mantenir les mateixes densitats actuals a sota de les edificacions veïnes.

6. AGRESSIVITAT

Els resultats del laboratori indiquen la no presència de sulfats a la mostra de sòl analitzada i no representa cap problemàtica es troben per sota dels 2000 mg/Kg , que és quan és considerat feble.

Les aigües han estat analitzades, ja que entren dins la zona d'influència de les fonamentacions i han estat avaluades com d'agressivitat nul·la tant per PH i sulfats.

7. EXPANSIVITAT

L'expansivitat és una propietat d'alguns sòls argilosos d'experimentar canvis de volum quan varia la seva humitat. Aquest fet podria determinar moviments diferencials del terreny produint inflaments i assentaments que podrien arribar a distorsionar l'estructura de l'edifici.

El nivell 1, graves i sorres amb cert grau de carbonatació i amb alguna cosa de fins, no s'ha pogut avaluar pel fet que no són plàstics.

8. SISMICITAT

Es segueix la NCSE-02.

Vilabertran, acceleració sísmica bàsica (a_b) de 0.06 g.

L'edificació és classificada d'importància normal.

El valor C en els 30 primers metres sota la superfície és d'1.30.

nivell	C	PD-1	PD-2	PD-3	PD-4	S-1	S-2	S-3	Potència	Total	C Total
1	1	1,80	2,50	2,40	2,60	2,90	2,60	3,00	2,60	2,60	
2	2		1,00	1,60		1,20	0,50	0,70	1,00	2,00	
3	1,3		>2,20	>1,60		>1,60	>2,60	>2,20	30,00	39,00	
total									33,60	43,60	1,30

Taula 13: valor coeficient del terreny (c) segons NCSE-02.

9. EXPOSICIÓ RADÓ

El radó (radó-222) és un gas radioactiu natural procedent de la cadena de desintegració de l'urani-238 i, per tant, ubica la natura. Es pot acumular a l'interior dels edificis. Els seus productes de desintegració es poden inhalar i dipositar en el tracte broncopulmonar. Actualment, el radó és considerat com la principal font d'exposició a la radiació natural per als humans.

Els paràmetres que haurem de considerar seran principalment dos:

1. Exposició al radó: activitat específica del radó (Rn-222) en l'aire integrada en el temps. S'obté multiplicant la concentració del radó pel període d'exposició.
2. Local habitable: recinte interior destinat a l'ús de persones la densitat d'ocupació i el temps d'estada del qual exigeixen unes condicions acústiques, tèrmiques i de salubritat adequades. Es consideren locals habitables, dins de l'àmbit d'aplicació d'aquesta secció, per exemple:
 1. habitacions i estances (dormitoris, menjadors, salons, cuines, banys, lavabos, distribuïdors interiors dels habitatges, etc.);
 2. recintes de treball o oberts al públic com ara aules, biblioteques, habitacions hospitalàries, despatxos, sales d'espera o de reunions, etc.

Segons el Boletín Oficial del Estado BOE-A-2019-18528 de data 27/12/2019, el municipi de **Vilabertran** es troba definit com a municipi de la **zona 1**.

Per tant s'haurà de **disposar d'una barrera de protecció, entre el terreny i els locals habitables de l'edifici**, que limiti el pas dels gasos provinents del terreny, amb les següents característiques **juntament amb un sistema addicional**:

BARRERA DE PROTECCIÓ

9.1.1 Característiques de la barrera.

1. La barrera de protecció és qualsevol element que limiti el pas dels gasos provinents del terreny i amb una efectivitat que es pugui demostrar.
2. La barrera es pot dimensionar segons el que descriu l'apartat 3.1.2, si bé es consideren vàlides (i no és necessari calcular-les) les barreres de tipus làmina amb un coeficient de difusió davant del radó superior a 10^{-11} m²/s i un gruix mínim de 2 mm.
1. La barrera de protecció ha de presentar a més les característiques següents:
 - a) ha de tenir continuïtat: juntes i punts d'unió segellats;
 - b) ha de tenir segellats els punts d'unió amb els elements que la interrompin, com ara els passos de conduccions o similars;
 - c) les portes de comunicació que interrompin la continuïtat de la barrera han de ser estanques i han d'estar dotades d'un mecanisme de tancament automàtic;
 - d) no ha de presentar fissures que permetin el pas per convecció del radó del terreny;
 - e) ha de tenir una durabilitat adequada a la vida útil de l'edifici, les seves condicions i el manteniment previst.
2. En intervencions en edificis existents, si no és possible la col·locació d'una barrera amb les característiques que indica aquest apartat, els tancaments situats entre el terreny i els locals

Obra: una nova escola al c/Figueres 14 a Vilabertran n/Ref.:028.2022

habitables han de funcionar com una barrera. Per a això s'han de segellar acuradament les esquerdes i les juntes d'aquests tancaments i s'ha de complir, almenys, el que estableixen les lletres b) i c) del paràgraf anterior.

Dimensionament de la barrera.

1. La barrera ha de tenir un gruix i un coeficient de difusió tals que l'exhalació de radó prevista a través seu (E) sigui inferior a l'exhalació límit (E_{lim}).
2. L'exhalació límit (E_{lim}) es determina mitjançant l'expressió següent:

$$E_{lim} = C_d \cdot \frac{Q}{A} \quad [\text{Bq/m}^2 \cdot \text{h}]$$

On:

C_d és la concentració de disseny, que es correspon amb el 10% del nivell de referència [Bq/m^3];

Q és el cabal de ventilació del local a protegir [m^3/h]. En cas que es descongui el seu valor de ventilació, es pot considerar un cabal de càlcul corresponent a 0,1 renovacions/hora;

A és la superfície de la barrera [m^2].

3. 1. En absència d'estudis específics, l'exhalació de radó prevista a través de la barrera (E) es pot estimar a partir de l'expressió següent:

$$E = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot \lambda \cdot l}{\sinh\left(\frac{d}{l}\right)} \quad [\text{Bq/m}^2 \cdot \text{h}]$$

On:

λ és la constant de desintegració del radó $7,56 \cdot 10^{-3} [\text{h}^{-1}]$;

d és el gruix de la barrera [m];

l és la longitud de difusió del radó en la barrera, d'acord amb l'expressió següent:

$$l = \sqrt{\frac{D \cdot 3600}{\lambda}} \quad [\text{m}]$$

On:

D és el coeficient de difusió al radó de la barrera [m^2/s].

Seguir els criteris exposats al CTE-DB-HS6.

10. OBSERVACIONS

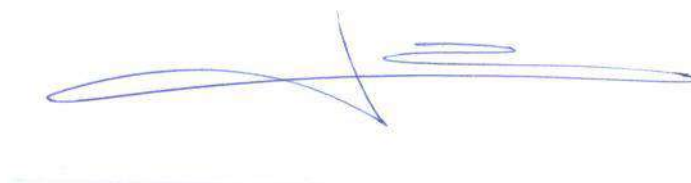
S'ha de destacar que la descripció i caracterització del **Model Geològic/Geotècnic** surt en basant-se en la realització d'assajos puntuals distribuïts per la superfície del solar. Si bé podem pensar que en el seu conjunt són extrapolables a la totalitat de la parcel·la, no es pot descartar en absolut 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 lleties locals.

Per altra banda, aquest Estudi no recull el comportament del terreny amb relació a fenòmens imprevisibles i/o geològicament profunds (forats, cavernes, karstificació, restes antropològiques, coves, etc.).

Cal tenir present el potencial que presenta el subsòl com a part fonamental dins de l'eficiència energètica i estalvi de CO₂ juntament amb la bomba de calor geotèrmica. Les característiques paramètriques del subsòl solen ser, habitualment, molt favorables perquè un aparell com la bomba de calor geotèrmica pugui ser molt eficient. El fet de disposar d'una temperatura constant en el subsòl, disposar d'una conductivitat tèrmica adequada i la corresponent difusivitat tèrmica, paràmetres a determinar, poden fer plantejar-se la seva utilització com energia renovable. La ubicació geogràfica de l'habitatge, les característiques constructives, el seu ús i hàbits dels habitants acaben de determinar tots els factors que poden determinar aquesta alternativa dins les possibilitats de calefacció i refrigeració de la construcció.

Restem a la seva disposició per a qualsevol consulta o ampliació d'allò exposat i de les possibilitats energètiques del subsòl juntament amb la tecnologia disponible,

Salt, 01/03/2022



JORDI FERRER I LÓPEZ
Geòleg M.E.G. col·legiat n° 4016

11. ANNEX A: CÀLCULS

FONAMENTACIONS SUPERFICIALS. CAPACITAT PORTANT.

S'aplica la càrrega límit d'una cimentació directa en faixa:

(Terzaghi, 1948)

$$q_h (bruta) = cN_c + p_0 N_q + (1/2 B \gamma) N_\gamma \quad (1)$$

Factors de capacitat de càrrega N_c , N_q , N_γ que depenen únicament del valor de l'angle de fregament del sòl (ϕ)

B és l'ample de la cimentació

γ és la densitat del sòl per sota la cota de cimentació.

c resistència del sòl a la compressió simple.

p_0 tensió de les terres fins a cota de cimentació.

Les expressions analítiques en aquestes circumstàncies són:

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi' \quad \text{Factor de cohesió.}$$

$$N_q = (1 + \sin \phi' / 1 - \sin \phi') e^{(\pi \tan \phi')} \quad \text{Factor de sobrecàrrega.}$$

$$N_\gamma = 1.5 (N_q - 1) \tan \phi' \quad \text{Factor de densitat sota la cimentació.}$$

Als valors de capacitat portant obtinguts s'ha aplicat el corresponent factor de seguretat que en aquest cas s'ha optat per 3. És a dir capacitat portant = $q_h (bruta) / FS = q_h (bruta) / 3$.



Josep M^a de Sagarra, 5
17190 Salt
Tel. 972242630
info@lithosgeotecnia.com
www.lithosgeotecnia.com

FONAMENTACIONS SUPERFICIALS. CALCUL D'ASSENTAMENTS.

MÈTODE DE J. B. BURLAND AND S. R. COATSWORTH.

Estimació d'assentaments de fonamentacions sobre sorres i graves.

Es calcula mitjançant l'expressió:

$$s = f_s * f_l * (q' * B^{0.7} * I_c)$$

on

s = assentament que es produeix en mm

$$f_s = (1,25 L/B) / (L/B + 0.25)$$

$$f_l = (H_s / Z_i) * [2 - (H_s/Z_i)]$$

q' = capacitat portant

B^{0.7} = amplada de la sabata

$$I_c = 1,7 / N^{1.4}$$



Josep M^a de Sagarra, 5
17190 Salt
Tel. 972242630
info@lithosgeotecnia.com
www.lithosgeotecnia.com

12. ANNEX B: ASSAIGS DE LABORATORI

Expedient 028.2022
 Descripció Vilabertran

RESUM DE LES ACTES DE LABORATORI

IDENTIFICADORS	14050	14051	14052	14053
	S1 / spt2	S2 / spt1	S3 / spt2	S3 / H2o1
	05,40 - 06,00	01,00 - 01,60	03,20 - 03,80	03,30
Cantos	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Graves	26,4 %	35,0 %	0,8 %	
Sorres	57,0 %	54,1 %	33,1 %	
Fins	16,6 %	10,9 %	66,1 %	
Uscs	SM	SP-SM	CL	
Humitat	8,7 %	2,9 %	22,5 %	
Límit líquid	-	-	38,05 %	
Límit plàstic	-	-	18,56 %	
Índex plasticitat	No plàstic	No plàstic	19,49 %	
Sulfats	-	-	-	
Sulfats valoració	Nul	Nul	Nul	
Ph				7,36
Sulfats solubles				224,22 mg/l
Clorurs				

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 14050

Client

EXPEDIENT	14050	DATA	18-02-2022
CLIENT	Lithos Geotècnia SL.	EXP. CLIENT	028.2022
DIRECCIÓ	Josep M ^a de Sagarra, 5 de Salt (Girona) 17190		
C.I.F.	B17661455		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Vilabertran
TIPUS DE MOSTRA	S1/spt2
PROFUNDITAT	05,40 - 06,00

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat
--------------------	--

NÚMERO DE REVISIÓ	0
-------------------	---

Normativa

NÚMERO ACREDITACIÓ	L0600132, L0600258
--------------------	--------------------

FECHA ACREDITACIÓ	01-03-2006
-------------------	------------

Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.

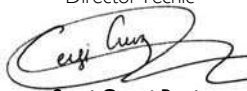
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2005, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), i amb el Real Decreto 410/2010, de 31 de març.

NOTES

Les dades de la mostra recepcionada han estat facilitades pel client

Canet d'Adri a 23 de febrero de 2022

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

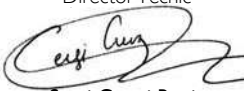
Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra
	SPT
	Procedència
	Sondeig
	Procedència número
	1
CARACTERÍSTIQUES	Mostra número
	2
	Profunditat mostreig (m)
	05,40 - 06,00
	Segment estudiat (m)
	05,40 - 06,00
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen
	Sòl
	Classificació USCS
	SM - Sorra llimosa, mescla de sorra i llim
	Color
CARACTERÍSTIQUES	Gris amb traces marrons
	Olor
	-
	Presència de carbonats
	No

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

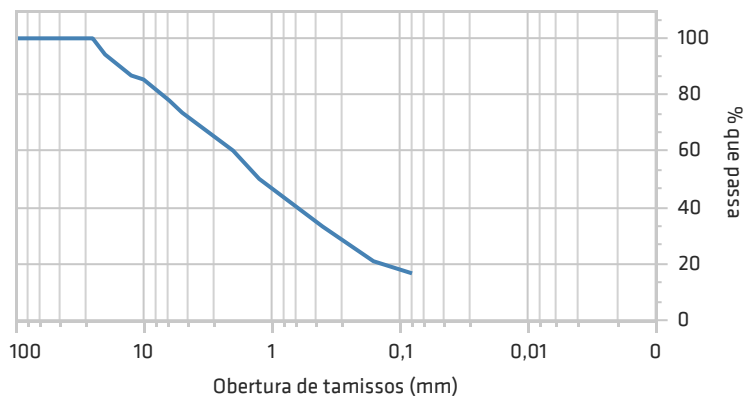
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 14050
Expedient Lithos Geotecnia
Descripció Vilabertran
Data entrada 18/02/2022

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

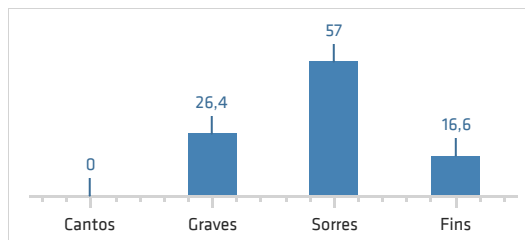


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

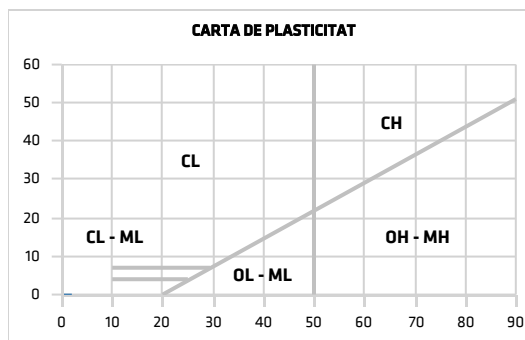
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	94,27	86,82	85,39	77,94	73,64	60,17	50,14	33,24	20,92	16,62

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	26,4
Sorres (%)	57,0
Fins (%)	16,6
Humitat (%)	6,71



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103102

Límit líquid	-
Límit plàstic	-
Índex de plasticitat	No plàstic



Classificació U.S.C.S.

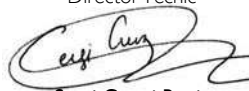
Classificació	SM
---------------	----

SULFATS SOLUBLES UNE 83963/08 - 103202/95

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (mg/kg)	-
Grau d'agressivitat	nul



Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 14051

Client

EXPEDIENT	14051	DATA	18-02-2022
CLIENT	Lithos Geotècnia SL.	EXP. CLIENT	028.2022
DIRECCIÓ	Josep M ^a de Sagarra, 5 de Salt (Girona) 17190		
C.I.F.	B17661455		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Vilabertran
TIPUS DE MOSTRA	S2/spt1
PROFUNDITAT	01,00 - 01,60

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat
--------------------	--

NÚMERO DE REVISIÓ	0
-------------------	---

Normativa

NÚMERO ACREDITACIÓ	L0600132, L0600258
--------------------	--------------------

FECHA ACREDITACIÓ	01-03-2006
-------------------	------------

Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.

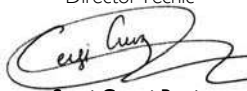
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2005, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), i amb el Real Decreto 410/2010, de 31 de març.

NOTES

Les dades de la mostra recepcionada han estat facilitades pel client

Canet d'Adri a 23 de febrero de 2022

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

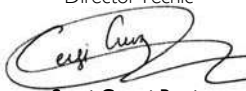
Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra
	SPT
	Procedència
	Sondeig
	Procedència número
	2
CARACTERÍSTIQUES	Mostra número
	1
	Profunditat mostreig (m)
	01,00 - 01,60
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen
	Sòl
	Classificació USCS
	SM - Sorra llimosa, mescla de sorra i llim
	Color
CARACTERÍSTIQUES	Gris amb traces marrons
	Olor
	-
CARACTERÍSTIQUES	Presència de carbonats
	Sí

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

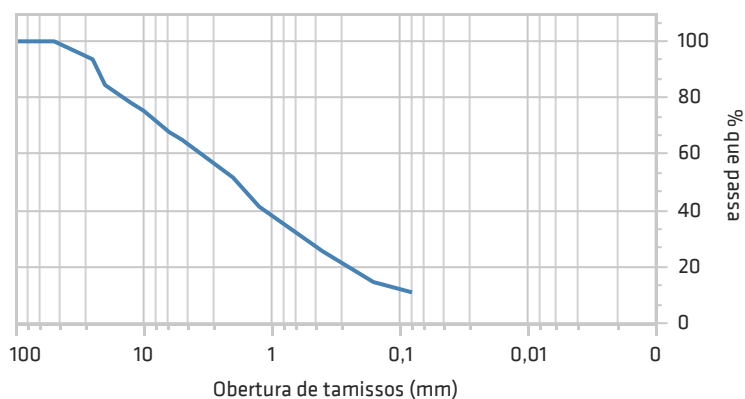
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 14051
Expedient Lithos Geotecnia
Descripció Vilabertran
Data entrada 18/02/2022

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

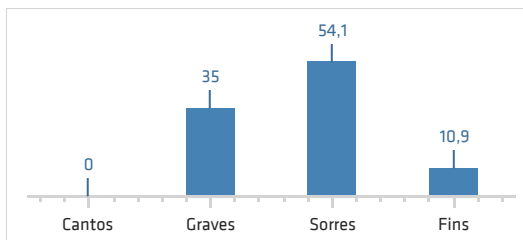


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

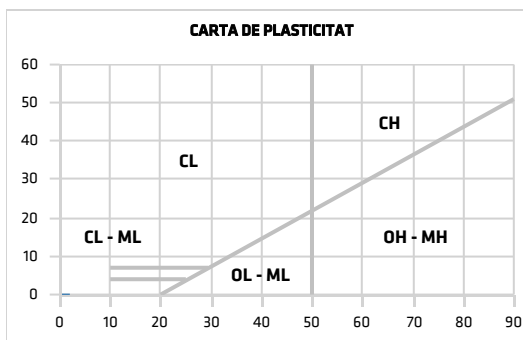
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	93,62	84,50	78,12	75,38	67,78	65,05	51,67	41,34	25,53	14,59	10,94

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	35,0
Sorres (%)	54,1
Fins (%)	10,9
Humitat (%)	2,39



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103102

Límit líquid	-
Límit plàstic	-
Índex de plasticitat	No plàstic



Classificació U.S.C.S.

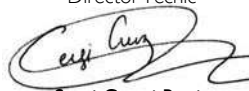
Classificació	SP-SM
---------------	-------

SULFATS SOLUBLES UNE 83963/08 - 103202/95

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (mg/kg)	-
Grau d'agressivitat	nul



Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 14052

Client

EXPEDIENT	14052	DATA	18-02-2022
CLIENT	Lithos Geotècnia SL.	EXP. CLIENT	028.2022
DIRECCIÓ	Josep M ^a de Sagarra, 5 de Salt (Girona) 17190		
C.I.F.	B17661455		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Vilabertran
TIPUS DE MOSTRA	S3/spt2
PROFUNDITAT	03,20 - 03,80

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat
--------------------	--

NÚMERO DE REVISIÓ	0
-------------------	---

Normativa

NÚMERO ACREDITACIÓ	L0600132, L0600258
--------------------	--------------------

FECHA ACREDITACIÓ	01-03-2006
-------------------	------------

Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.

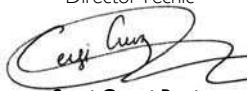
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2005, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), i amb el Real Decreto 410/2010, de 31 de març.

NOTES

Les dades de la mostra recepcionada han estat facilitades pel client

Canet d'Adri a 23 de febrero de 2022

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

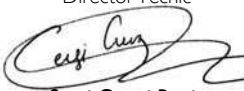
Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra
	SPT
	Procedència
	Sondeig
	Procedència número
	3
CARACTERÍSTIQUES	Mostra número
	2
	Profunditat mostreig (m)
	03,20 - 03,80
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen
	Sòl
	Classificació USCS
	CL - Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja
	Color
CARACTERÍSTIQUES	Marró
	Olor
	-
CARACTERÍSTIQUES	Presència de carbonats
	No

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

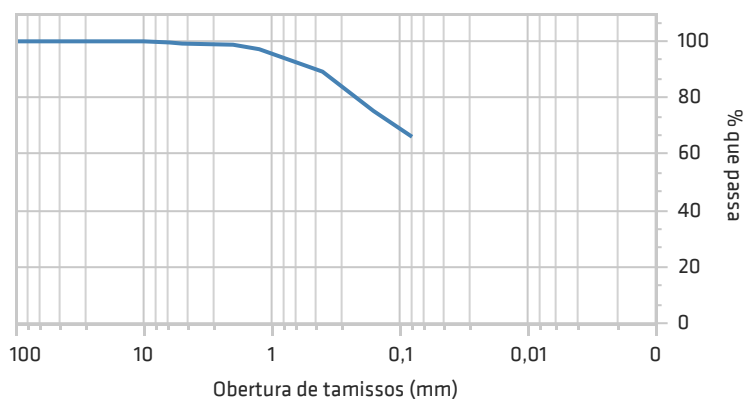
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 14052
Expedient Lithos Geotecnia
Descripció Vilabertran
Data entrada 18/02/2022

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

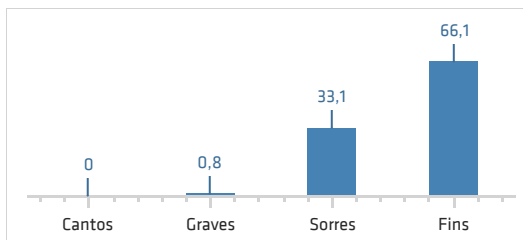


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

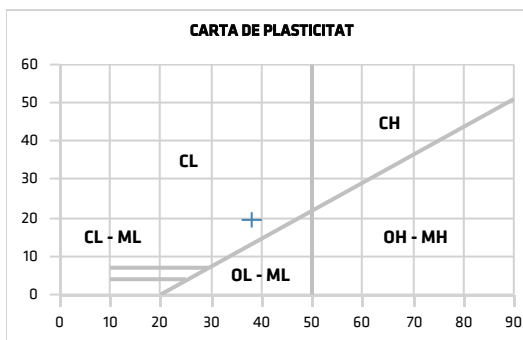
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,60	99,20	98,80	97,21	89,24	75,30	66,14

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	0,8
Sorres (%)	33,1
Fins (%)	66,1
Humitat (%)	17,67



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103102

Límit líquid	38,05
Límit plàstic	18,56
Índex de plasticitat	19,49



Classificació U.S.C.S.

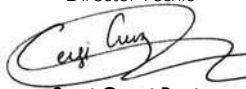
Classificació	CL
---------------	----

SULFATS SOLUBLES UNE 83963/08 - 103202/95

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (mg/kg)	-
Grau d'agressivitat	nul

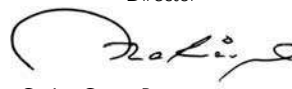


Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 14053

Client

EXPEDIENT	14053	DATA	18-02-2022
CLIENT	Lithos Geotècnia SL.	EXP. CLIENT	028.2022
DIRECCIÓ	Josep M ^a de Sagarra, 5 de Salt (Girona) 17190		
C.I.F.	B17661455		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Vilabertran
TIPUS DE MOSTRA	S3/H2o1
PROFUNDITAT	03,30

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Assaig aigua bàsic (ph-sulfats-clorurs)
--------------------	---

NÚMERO DE REVISIÓ	0
-------------------	---

Normativa

NÚMERO ACREDITACIÓ	L0600132, L0600258
--------------------	--------------------

FECHA ACREDITACIÓ	01-03-2006
-------------------	------------

Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.

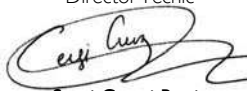
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2005, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), i amb el Real Decreto 410/2010, de 31 de març.

NOTES

Les dades de la mostra recepcionada han estat facilitades pel client

Canet d'Adri a 25 de febrero de 2022

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA		
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra	Nivell freàtic
	Procedència	Sondeig
	Procedència número	3
	Mostra número	1
	Profunditat mostreig (m)	03,30
	Segment estudiat (m)	03,30
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA		
CARACTERÍSTIQUES	Origen	Aigua
	Classificació USCS	
	Color	Tèrbol marró clar
	Olor	-
	Presència de carbonats	No

Director Tècnic

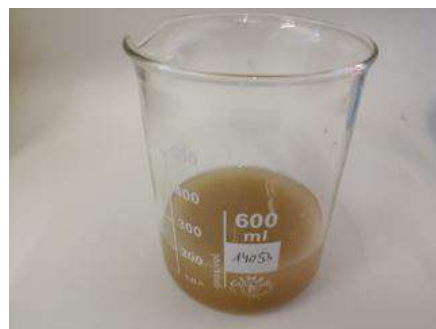
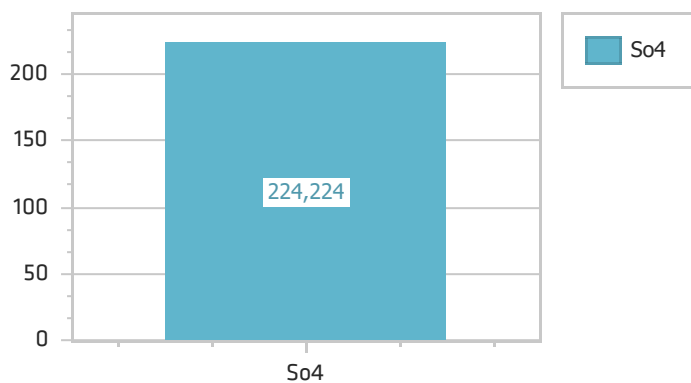
Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 14053
Expedient Lithos Geotecnia
Descripció Vilabertran
Data entrada 18/02/2022

ASSAIG D'AIGÜES



Imatge de la mostra

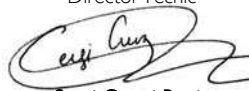
INFORMACIÓ GENERAL

Tipus d'aigua	Nivell freàtic	Nivell aigua freàtica (m)	3,30
Temperatura °C	18,0	Descripció condicions locals	-
Profunditat del mostreig (m)	3,30	Lloc del mostreig	Vilabertran

RESULTAT I VALORACIÓ DE L'AGRESSIVITAT SEGONS EHE 2008

ASSAIG	RESULTAT	CLASSIFICACIÓ
Valor de PH	7,36	NUL-LA
Sulfats SO4 (mg/l)	224,2240	DÈBIL

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira



Josep M^a de Sagarra, 5
17190 Salt
Tel. 972242630
info@lithosgeotecnia.com
www.lithosgeotecnia.com

13. ANNEX C: DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



ANNEX:	1	PLÀNOL NÚM. 1	SITUACIÓ DEL SOLAR A INVESTIGAR	CONTRACTISTA:	Ajuntament de Vilabertran	EXPEDIENT:	028.2022	LITHOS
TREBALL:	INFORME GEOTÈCNIC			PROJECTE:	una nova escola al c/Figueres, 14 a Vilabertran	DATA:	15 i 17/02/2022	

PERFIL GEOTÈCNIC PD2-S3-PD1

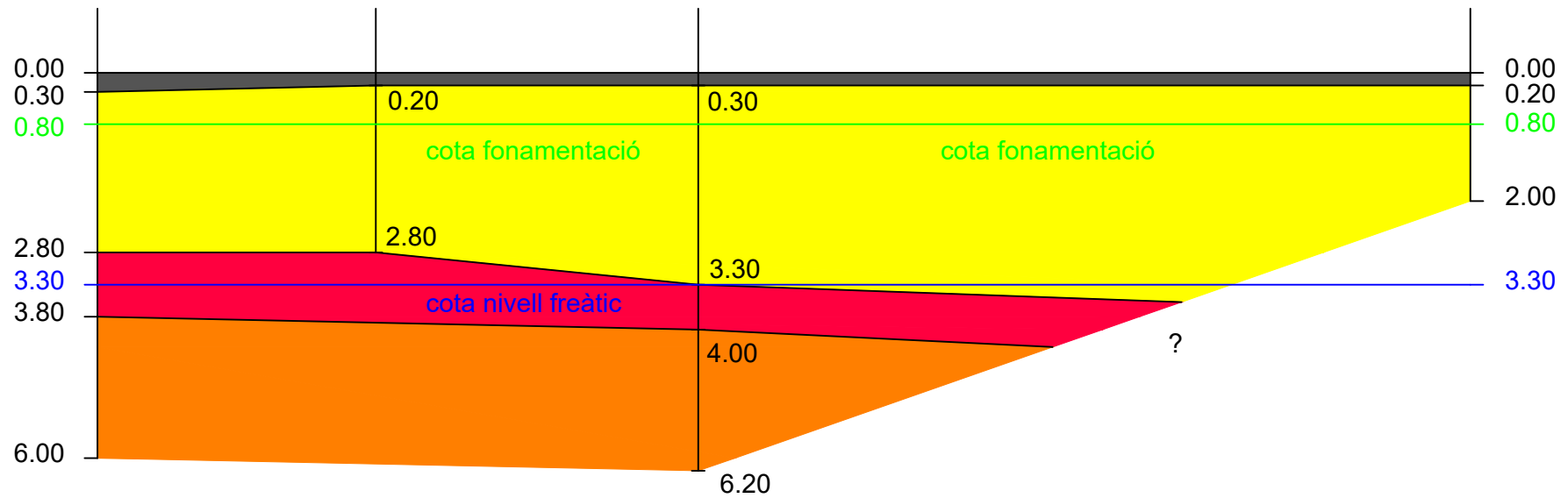
Escala 1: 400/100

PD2

PD4

S3

PD1



LLEGENDA:



Nivell 0: Sorres antropitzades.



Nivell 1: Sorres i grava amb diferents graus de carbonatació.



Nivell 2: Argiles plàstiques color marró i ocre.



Nivell 3: Sorres i grava arcòsiques amb aigua.

ANNEX:

3

PLÀNOL NÚM. 1

PERFIL GEOTÈCNIC

CONTRACTISTA:

Ajuntament de Vilabertran

EXPEDIENT:

028.2022

TREBALL:

ESTUDI GEOTÈCNIC

PROJECTE:

una nova escola al c/Figueres, 14 a Vilabertran

DATA:

15/02/2022
17/02/2022

LITHOS

PERFIL GEOTÈCNIC S1-S3-S2

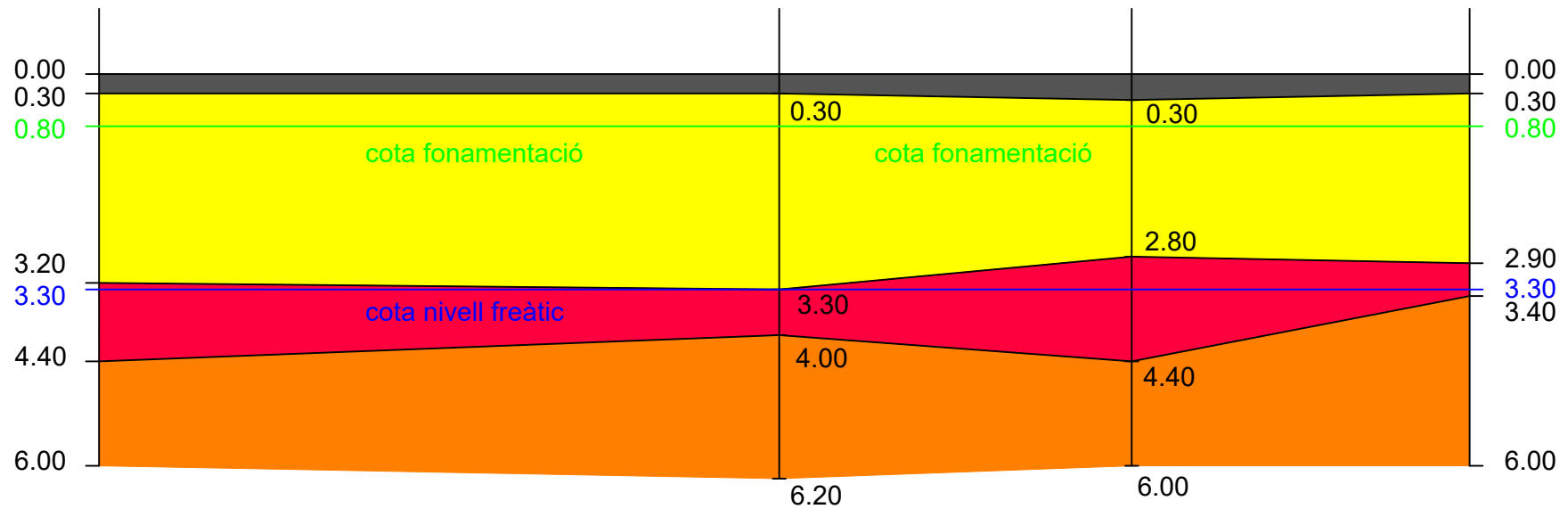
Escala 1: 425/100

S1

S3

PD3

S2



LLEGENDA:



Nivell 0: Sorres antropitzades.



Nivell 1: Sorres i graves amb diferents graus de carbonatació.



Nivell 2: Argiles plàstiques color marró i ocre.



Nivell 3: Sorres i graves arcòsiques amb aigua.

ANNEX:

3

PLÀNOL NÚM. 2

PERFIL GEOTÈCNIC

CONTRACTISTA:

Ajuntament de Vilabertran

EXPEDIENT:

028.2022

TREBALL:

ESTUDI GEOTÈCNIC

PROJECTE:

una nova escola al c/Figueres, 14 a Vilabertran

DATA:

15/02/2022
17/02/2022

LITHOS

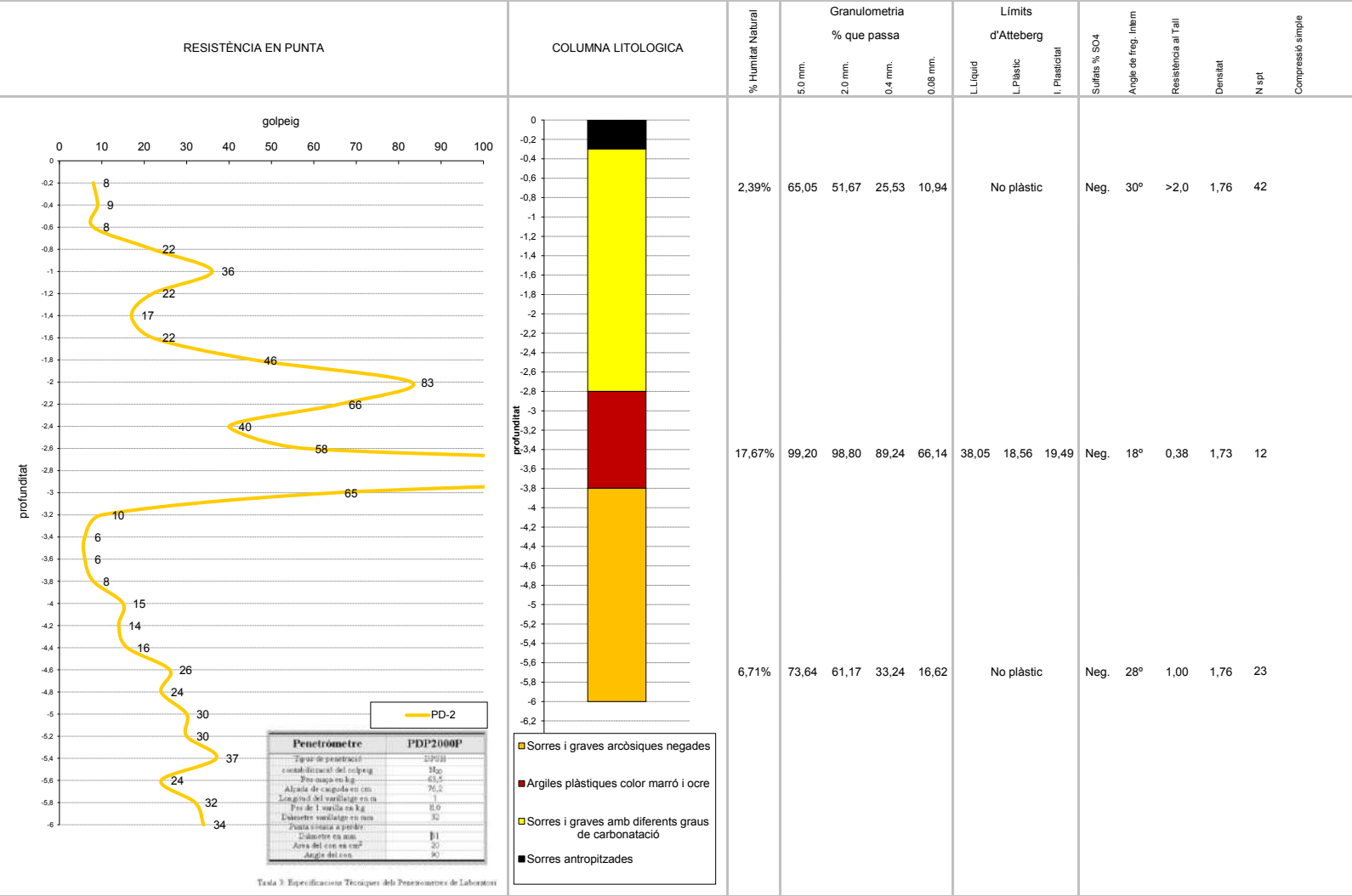
OBRA: Estudi geotècnic per la construcció d'una nova escola			al c/ de Figueres de Vilabertran			PD-1		LITHOS																										
CLIENT: Ajuntament de Vilabertran			DATA DE L'ASSAIG: 15 i 17/02/2022		NIVELL FREÀTIC: -3,3																													
EXPEDIENT: 028.2022			GEOLÒG SUPERVISOR: Jordi Ferrer López		COTA: -																													
RESISTÈNCIA EN PUNTA			COLUMNA LITOLOGICA		Granulometria		Límits d'Atteberg		Sulfats % SO4		Angle de freg. Intern		Resistència al Tall		Densitat		N spt		Compressió simple															
					% Humitat Natural		5.0 mm. 2.0 mm. 0.4 mm. 0.08 mm.		L.Liquid L.Plastic I. Plasticitat																									
profunditat golpeig 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 0 -0.2 -0.4 -0.6 -0.8 -1 -1.2 -1.4 -1.6 -1.8 -2 -2.2 -2.4 -2.6 -2.8 -3 -3.2 -3.4 -3.6 -3.8 -4 -4.2 -4.4 -4.6 -4.8 -5 -5.2 -5.4 -5.6 -5.8 -6 7 11 8 8 12 21 35 100 PD-1 <table><tr><th>Penetròmetre</th><th>PDP2000P</th></tr><tr><td>Tipus de penetració</td><td>237521</td></tr><tr><td>coordinatització del golpeig</td><td>1820</td></tr><tr><td>Pen. màx en kg</td><td>43,5</td></tr><tr><td>Alçada de caiguda en cm</td><td>76,2</td></tr><tr><td>Longitud del vanalleg en m</td><td>1</td></tr><tr><td>Pen de 1 vanella en kg</td><td>8,0</td></tr><tr><td>Diàmetre vanalleg en mm</td><td>32</td></tr><tr><td>Punta conata a penetr</td><td>11</td></tr><tr><td>Diàmetre en mm</td><td>30</td></tr><tr><td>Àrea del con en cm²</td><td>90</td></tr></table> Taula 3: Especificacions Tècniques dels Penetròmetres de Laboratori			Penetròmetre	PDP2000P	Tipus de penetració	237521	coordinatització del golpeig	1820	Pen. màx en kg	43,5	Alçada de caiguda en cm	76,2	Longitud del vanalleg en m	1	Pen de 1 vanella en kg	8,0	Diàmetre vanalleg en mm	32	Punta conata a penetr	11	Diàmetre en mm	30	Àrea del con en cm²	90	profunditat 0 -0.2 -0.4 -0.6 -0.8 -1 -1.2 -1.4 -1.6 -1.8 -2 -2.2 -2.4 -2.6 -2.8 -3 Sorres i graves amb diferents graus de carbonatació Sorres antropitzades		2,39%		65,05 51,67 25,53 10,94		- - NP		Neg. 30° >2,0 1,76 42	
Penetròmetre	PDP2000P																																	
Tipus de penetració	237521																																	
coordinatització del golpeig	1820																																	
Pen. màx en kg	43,5																																	
Alçada de caiguda en cm	76,2																																	
Longitud del vanalleg en m	1																																	
Pen de 1 vanella en kg	8,0																																	
Diàmetre vanalleg en mm	32																																	
Punta conata a penetr	11																																	
Diàmetre en mm	30																																	
Àrea del con en cm²	90																																	
EQUIPS I MAQUINÀRIA Sonda model Eruga PDP2000 P de Tecoinsa Assajos de Penetració Dinàmica Continua tipus DPSH amb mesura del golpeig N₂₀ .			OBSERVACIONS Estabilitat de les parets: Estable a curt termini a inestable pel nivell 1. Excavabilitat: Retroexcavadora i giratòria per tots els nivells.																															

OBRA: Estudi geotècnic per la construcció d'una nova escola al c/ de Figueres de Vilabertran

CLIENT: Ajuntament de Vilabertran DATA DE L'ASSAIG: 15 i 17/02/2022 NIVELL FREÀTIC: -3.3
EXPEDIENT: 028.2022 GEÒLEG SUPERVISOR: Jordi Ferrer López COTA: -

PD-2

LITHOS



EQUIPS I MAQUINÀRIA

Sonda model Eruga PDP2000 P de Tecoinsa
Assajos de Penetració Dinàmica Contínua tipus DPSH amb mesura del colp N₂₀.

OBSERVACIONS

Estabilitat de les parets: Estable a curt termini a inestable pel nivell 1.
Excavabilitat: Retroexcavadora i giratòria per tots els nivells.

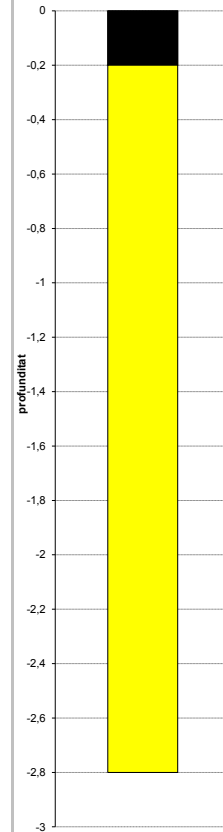
OBRA: Estudi geotècnic per la construcció d'una nova escola		al c/ de Figueres de Vilabertran		PD-3		LITHOS	
CLIENT: Ajuntament de Vilabertran		DATA DE L'ASSAIG: 15 i 17/02/2022		NIVELL FREÀTIC: -3.3			
EXPEDIENT: 028.2022		GEÒLEG SUPERVISOR: Jordi Ferrer López		COTA: -			
RESISTÈNCIA EN PUNTA		COLUMNA LITOLOGICA		% Humitat Natural Granulometria % que passa L.Líquid L. Plàstic I. Plàsticita Sulfats % SO4 Angle de freg. Intern Resistència al Tall Densitat N spt Compressió simple			
golpeig 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 0 -0.2 -0.4 -0.6 -0.8 -1 -1.2 -1.4 -1.6 -1.8 -2 -2.2 -2.4 -2.6 -2.8 -3 -3.2 -3.4 -3.6 -3.8 -4 -4.2 -4.4 -4.6 -4.8 -5 -5.2 -5.4 -5.6 -5.8 -6 11 11 29 34 21 44 66 29 49 88 59 69 50 21 6 5 6 9 6 7 9 7 15 17 17 11 8 5 13 11 PD-3 Penetròmetre PDP2000P Tipus de penetració constància del colpeig Pes màquina en kg Alçada de caiguda en cm Longitud del conatge en m Pes de 1 vanella en kg Diàmetre vanalleg en mm Punta conata a partir Diàmetre en mm Àrea del con en cm² Angle del con 237521 43,5 76,2 1 8,0 32 11 30 90		0 -0.2 -0.4 -0.6 -0.8 -1 -1.2 -1.4 -1.6 -1.8 -2 -2.2 -2.4 -2.6 -2.8 -3 -3.2 -3.4 -3.6 -3.8 -4 -4.2 -4.4 -4.6 -4.8 -5 -5.2 -5.4 -5.6 -5.8 -6 -6.2 profunditat Sorres i graves arcòsiques negades Argiles plàstiques color marró i ocre Sorres i graves amb diferents graus de carbonatació Sorres antropitzades		2,39% 65,05 51,67 25,53 10,94 No plàstic Neg. 30° >2,0 1,76 42 17,67% 99,20 98,80 89,24 66,14 38,05 18,56 19,49 Neg. 18° 0,38 1,73 12 6,71% 73,64 61,17 33,24 16,62 No plàstic Neg. 28° 1,00 1,76 23			
EQUIPS I MAQUINÀRIA		OBSERVACIONS					
Sonda model Eruga PDP2000 P de Tecoinsa		Estabilitat de les parets:		Estable a curt termini a inestable pel nivell 1.			
Assajos de Penetració Dinàmica Continua tipus DPSH amb mesura del colpeig N ₂₀ .		Excavabilitat:		Retroexcavadora i giratòria per tots els nivells.			

al c/ de Figueres de Vilabertran

LITHOS

NIVELL FREÀTIC: -3,3

COTA:	-
-------	---



- Sorres i graves amb diferents graus de carbonatació
- Sorres antropitzades

OBSERVACIONES

Estabilitat de les parets: Estable a curt termini a inestable pel nivell 1.

Excavabilitat: Retroexcavadora i giratòria per tots els nivells.

OBRA: Estudi geotècnic per la construcció d'una nova escola		al c/ de Figueres de Vilabertran										S-1		LITHOS
CLIENT: Ajuntament de Vilabertran		DATA DE L'ASSAIG: 15 i 17/02/2022		NIVELL FREÀTIC: -3,3										
EXPEDIENT: 028.2022		GEÒLEG SUPERVISOR: Jordi Ferrer López		COTA: -										
NATURALESA DEL TERRENY		COLUMNA LITOLOGICA		Granulometria				Límits d'Atteberg						
				% que passa										

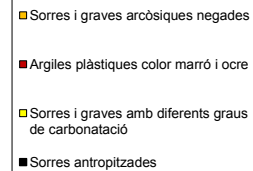
al c/ de Figueres de Vilabertran

LITHOS

NIVELL FREÀTIC: -3,3
COTA: -

COLUMNA LITOLOGICA

2,39%	65,05	51,67	25,53	10,94	No plastic	Neg.	30°	>2,0	1,76	42
-------	-------	-------	-------	-------	------------	------	-----	------	------	----



6,71%	73,64	61,17	33,24	16,62	No plàstic	Neg.	28°	1,00	1,76	23
-------	-------	-------	-------	-------	------------	------	-----	------	------	----

OBSERVACIONES

Estabilitat de les parets: Estable a curt termini a inestable pel nivell 1.

Excavabilitat: Retroexcavadora i giratòria per tots els nivells.

Retroexcavadora i giratòria per tots els nivells.

