

DA2 ESTUDI GEOTÈCNIC



Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori
i Sostenibilitat**



INCASÒL
Institut Català
del Sòl

Títol de l'estudi:

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL EXECUTIU DE 51 HABITATGES A LES PARCEL·LES UZ-17-
18 BLOC 25 I UZ-17-19 BLOC 26 DEL SECTOR RESIDENCIAL "AVINGUDA COSTA BRAVA"
AL TERME MUNICIPAL DE FIGUERES

Actuació:

Edificació

Municipi i comarca:

Figueres (Alt Empordà)

Autors:

Roger Mata Lleonart

Data:

17 de juliol de 2024

Clau:

Codi: 1822 03 1

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIUS	5
3.1. Referents a la parcel·la	7
3.2. Referents a la bibliografia i documentació existent	7
3.3. Referents a l'obra	7
4. METODOLOGIA DE TREBALL	9
5. CONTEXT GEOLÒGIC:	13
5.1. Descripció estructural del terreny	14
5.2. Característiques hidrogeològiques	14
5.2.1. Hidroquímica	15
Agressivitat del sòl	15
6. DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY	17
6.1. Característiques geotècniques generals	17
6.1.1. Excavabilitat i resum de les unitats geotècniques	21
6.2. Càlculs geotècnics: càrrega admissible i assentaments previsibles	22
6.2.1. Proposta de fonamentació	22
6.3. Estabilitat del terreny, murs i talussos	27
6.4. Riscos geològics	28
7. RESUM	31
8. RECOMANACIONS	32
ANNEXOS	37

INTRODUCCIÓ

CONSIDERACIONS PRÈVIES A EFECTES DEL CTE

1. INTRODUCCIÓ

A petició de l'Institut Català del Sòl s'ha dut a terme un estudi geotècnic d'una parcel·la d'uns 2587 m² en la que s'ha de construir un edifici destinat a habitatge plurifamiliar de planta soterrani, planta baixa i tres plantes pis (PS+PB+3PP) de mes de 300 m² construïts.

Les zona d'estudi es troba situada en carrer de Avinguda Costa Brava, parcel·la 25 i 26, en el municipi de Figueres. Les coordenades UTM de la zona, en el seu punt central, són:

X- 496943 / Y-4680080 UTM 31N / ETRS89

La certificació i la totalitat del treball ha estat efectuada per un geòleg.

Veure annex. A1, A2 i A3

Aquest estudi geotècnic s'ha dut a terme d'acord amb les obligacions, recomanacions i justificacions del Codi Tècnic de l'Edificació i el plec de prescripcions tècnics de INCASOL. Així doncs a efectes del CTE s'ha considerat el següent:

Tipus d'edificació	C2
Tipus de terreny	T1
Punts de reconeixement	10
Tipus de punts de reconeixement	10 sondeigs mecànics (prof. màx 17,00 m)
Assaigs	Granulometria, Límits d'Atterberg, Sulfats, Agressivitat aigua, Tall directe i Pressió d'inflament

OBJECTIUS

2. OBJECTIUS

Els objectius que s'han fixat per a la realització d'aquest estudi geotècnic són els següents:

- Determinar i descriure les unitats geològiques que conformen el subsòl de la zona d'estudi: litologia, potència, geometria, estructura i fondària.
- Caracterització geotècnica de les diferents unitats litològiques definides.
- Determinar les càrregues admissibles i assentaments previsibles en les unitats litològiques definides.
- Reconèixer la profunditat del nivell freàtic i, si s'escau, l'agressivitat de l'aigua i del sòl al formigó.
- Recomana el tipus i fondària de la fonamentació, més adequada, a partir de les característiques geotècniques dels materials, la fondària dels estrats i la influència dels factors addicionals.

ANTECEDENTS

3. ANTECEDENTS

3.1. Referents a la parcel·la

La zona estudiada correspon a una parcel·la en la que s'ha dur a terme la construcció d'un edifici de 51 habitatges amb planta soterrani, planta baixa i tres plantes pis (PS+PB+3PP) de més de 300 m² construïts en conjunt.

La morfologia del solar en superfície és rectangular, amb un relleu pla, i d'orientació aproximada nord-oest a sud-est, d'acord amb el seu eix principal.

En el moment de la realització de l'estudi geotècnic la parcel·la no estava ocupada per cap per edifici. Cal remarcar que no s'han observat patologies associades a la fonamentació en els edificis de la zona.

3.2. Referents a la bibliografia i documentació existent

- Mapa geològic de Catalunya 1:25000. Geoíndex. ICGC.
- Mapa geològic comarcal 1:50.000 de IGC. Alt Empordà.
- Mapa d'Àrees Hidrogeològiques de Catalunya. Geoíndex. ICGC.
- Mapa topogràfic de Catalunya 1:25.000. Alt Empordà. ICGC.

3.3. Referents a l'obra

Edifici de planta soterrani, planta baixa i tres plantes pis destinat a habitatge plurifamiliar

Resum de dades del projecte:

Edifici 1:

Superfície construïda:	>300 m ² aprox.
Fondària fonamentació prevista:	1,00-4,00 m
Alçada:	- m
Num. Plantes:	5
Fonamentació proposada:	Superficial directa

METODOLOGIA

TREBALLS REALITZATS

4. METODOLOGIA DE TREBALL

Per assolir els objectius proposats en aquest informe s'ha seguit el següent pla de treball:

- **Estudi bibliogràfic i compilació de material existent**

- **Reconeixement geològic de camp**

Es va dur a terme entre els dies 5 i 20 de juny de 2024 amb la finalitat de situar la parcel·la d'estudi dins d'un context geològic regional i de detall, i realitzar tots els assaigs i treballs de reconeixement.

- **Estudi geològic**

L'estudi geològic s'ha basat en la identificació dels diferents tipus de materials litològics que apareixen al subsòl i de la caracterització geotècnica del terreny. A partir d'aquesta informació s'han realitzat una sèrie de columnes litostratigràfiques de detall i perfils geològics (*Veure annex. A4. Columnes litostratigràfiques*).

- **Estudi geotècnic**

Ha consistit en la realització de 10 sondeigs mecànics a rotació amb recuperació en continu de testimoni, 44 assaigs SPT amb presa de 10 mostres de sòl de les quals 4 s'han utilitzat per assaig a laboratori.

També s'han realitzat sis talls geològics en els que es descriuen els materials geològics que apareixen en el subsòl a la zona (*veure annex. A5 Talls geològics*).

En concret en el treball de camp s'ha procedit a les següents investigacions:

- **Estudi estratigràfic**, de les diferents capes del subsòl a diferents cotes topogràfiques d'acord amb els testimonis obtinguts dels sondeigs. Aquest estudi ha permès identificar una sèrie de fins a 17,00 metres que dona coneixement de quina és la distribució de les capes en profunditat.
- **Estudi estructural**, Donada la naturalesa no rocosa del terreny del subsòl en els nivells de fonamentació no s'ha caracteritzat estructuralment el mateix.
- **Assaig de penetració dinàmica**, no s'han realitzat assaig de penetració dinàmica degut a les característiques de la obra projectada.
- **Sondejos mecànics amb recuperació en continu de testimoni**, d'acord amb el peticionari, per a l'estudi del subsòl d'aquesta parcel·la, s'han realitzat 10 sondejos de reconeixement geotècnic del terreny (S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, S-6, S-7, S-8, S-9, S-10) fins a una profunditat màxima de 17,00 metres.

La posició en planta dels sondejos es pot veure en l'*annex A3*. En el text, les columnes estratigràfiques (*annex A5*) i els talls geològics (*annex A6*) les fondàries s'expressen respecte a la rasant del terreny per a cadascun. La profunditat assolida en cada sondeig es mostra en la taula següent:

Sondeigs mecànics	
Sondeig	Profunditat (m)
S1	17,00
S2	17,00
S3	17,00
S4	17,00
S5	17,00
S6	17,00
S7	17,00
S8	10,00
S9	10,00
S10	10,00

Els sondejos s'han portat a terme amb una penetrosonda Tecoinsa TP-50.

La penetració en el terreny s'ha efectuat a percussió amb recuperació contínua de testimoni mitjançant bateries senzilles de corona de vidia de 101 o 86 mm de diàmetre. Els assaigs in situ s'han fet per copejament d'un tub de mostreig bipartit.

En el treball de camp s'ha procedit a les següents investigacions:

▪ **Presa de mostres**

Normalment les mostres que es prenen a qualsevol estudi geotècnic poden ser de dos tipus: alterades o inalterades.

Les mostres alterades corresponen a fragments de testimoni obtinguts directament de les bateries de perforació i serveixen per establir la successió de materials intersectats en cada sondeig. Se'n reconeixen les característiques litològiques i sovint es poden efectuar estimacions qualitatives d'alguns paràmetres geotècnics. De cara a l'estudi al laboratori, únicament són vàlides per als assaigs d'identificació i d'estat del sòl.

Pel que fa a les mostres inalterades, habitualment aquestes s'agafen amb un tub normalitzat el qual es fa penetrar al terreny mitjançant el copejament d'una massa, de manera similar a l'assaig S.P.T. Posteriorment es recupera la mostra i es segella ràpidament a fi que no perdi les seves propietats originals. Aquest tipus de mostres permet determinar la humitat natural del sòl així com la realització d'assaigs de resistència i de compressibilitat, entre d'altres.

En general, les mostres inalterades es prenen únicament de sòls cohesius, degut a la dificultat per extreure aquest tipus de mostres en sòls granulars, i al fet que alguns assaigs no poden ser practicats sobre aquest darrer tipus de sòls per la seva pròpia natura no

cohesiva. A més, les equacions habitualment utilitzades per calcular la capacitat portant i els assentaments de terrenys granulars, utilitzen com a principal paràmetre de càlcul el valor N30 obtingut directament de l'assaig S.P.T. Per als nivells no rocallosos, és a dir de sòls, s'han pres mostres inalterades i s'han realitzat els següents assaigs:

Mostra / Sondeig	Profunditat (m)	Assaig	Normativa aplicada
16071 / S2	1,80 - 2,40	Sulfats solubles	UNE 103-200-95
		Granulometria	UNE 103-101-95
		Límits d'Atterberg	UNE 103-103-94

Mostra / Sondeig	Profunditat (m)	Assaig	Normativa aplicada
16068 / S6	9,00 - 9,60	Sulfats solubles	UNE 103-200-95
		Granulometria	UNE 103-101-95
		Límits d'Atterberg	UNE 103-103-94
			UNE 103-401-98 (CD)

Mostra / Sondeig	Profunditat (m)	Assaig	Normativa aplicada
16070 / S7	2,40 - 2,70	Sulfats solubles	UNE 103-200-95
		Granulometria	UNE 103-101-95
		Límits d'Atterberg	UNE 103-103-94
		Tall directe	UNE 103-602-96
			UNE 103-401-98 (CD)

Mostra / Sondeig	Profunditat (m)	Assaig	Normativa aplicada
16069 / S8	2,60 - 2,80	Sulfats solubles	UNE 103-200-95
		Granulometria	UNE 103-101-95
		Límits d'Atterberg	UNE 103-103-94
		Pressió d'inflament	UNE 103-400-93

- **Treball de gabinet:**

- Anàlisi de les dades recollides al camp
- Representació gràfica de la columnes litoestratigràfiques
- Elaboració de perfils litològics i geotècnics
- Valoració de les dades obtingudes dels assaigs del laboratori
- Determinació dels paràmetres geotècnics
- Avaluació de les possibles solucions per la fonamentació
- Redacció del present informe

CONTEXT GEOLÒGIC

LITOLOGIA, ESTRATIGRAFIA, TECTÒNICA I HIDROGEOLOGIA

5. CONTEXT GEOLÒGIC

Des del punt de vista geològic la parcel·la objecte d'estudi es troba situada en l'anomenada Depressió de l'Empordà. La zona objecte d'estudi geològicament està constituïda per llims, argiles, sorres i graves del quaternari associades a dipòsits de plana al·luvial, i per conglomerats amb sorres de colors marrons i ocres, que formen nivells lenticulars d'escala decimètrica de còdols subarrodons de composició calcària o gresosa del Pliocè. Cronològicament corresponen a l'època quaternària i neògena (terciari) ara fa uns 100 mil anys fins a 1,6 milions d'anys.

Estructuralment la Depressió Neògena de l'Empordà en aquesta àrea presenta poca complexitat tectònica i els materials no estan afectats per plecs ni falles.

Geomorfològicament l'àrea ve definida per un relleu pla i suau

Descripció litològica i estratigràfica

La zona d'estudi està emplaçada sobre dels nivells d'argiles amb sorres i graves de plana al·luvial de l'Holocè i Plistocè.

Els materials geològics que apareixen a la parcel·la corresponen a graves ben rodades amb matriu sorrenca del Plistocè superior.

S'espera una sèrie estratigràfica de la que es descriuen els diferents estrats geològics i el seu comportament geomecànic:

Nivell 1:	Llims
Composició:	Llims amb gravetes disperses
Morfologia:	Rebliment de torrents i dipòsits al·luvials
Potència:	S'ha reconegut fins a 2,60 metres
Nivell 2:	Sorres amb gravetes
Composició:	Sorres fines i mitges amb gravetes
Morfologia:	Dipòsits al·luvials
Potència:	S'ha reconegut fins a uns 3,00 metres
Nivell 3:	Graves
Composició:	Graves de fins a 6 cm subarrodonsides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera
Morfologia:	Dipòsits al·luvials
Potència:	S'ha reconegut fins 9,00 metres

Nivell 4:	Sorres
Composició:	Sorres grosses a mitges
Morfologia:	dipòsits al·luvials del Pliocè
Potència:	S'ha reconegut fins a 12,30 metres

5.1. Descripció estructural del terreny

Estructuralment la zona no presenta estructures tectòniques ni complexitat estructural, i en l'entorn de la parcel·la no s'ha observat estructures majors (falles o plecs).

La zonació tectònica de Catalunya, establerta pel IGC, emmarca l'àrea de la parcel·la d'estudi en el domini deformat de Catalunya. En concret es situa a la zona de les conques orientals (A1d). Es caracteritza per l'existència de conques neògenes i per la presència del sostre del sòcol superficial.

5.2. Característiques hidrogeològiques

Hidrogeològicament la zona d'estudi, a escala regional i d'acord amb el Mapa d'Àrees

hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000 (ICC, 1992) s'inclou en el sector segon, àrees centrals, en l'àrea de la Depressió de l'Empordà (201), en la unitat I02 d'aqüífer porós en medi detrític granular (rebliments neògens i quaternaris) i en la unitat A11 d'aqüífer porós en medi al·luvial-col·luvial, i no s'inclou en cap aqüífer protegit. La zona d'estudi es caracteritza per ser una zona lacustre i litoral però no s'han localitzat surgències difuses.

El conjunt de materials de la zona configuren un sistema aqüífer:

Un sistema aqüífer superior, granular format per la presència de sorres amb argiles i llims que des del punt de vista hídic actuen com llims i argiles. En conjunt es tracta d'una unitat anisòtropa amb una porositat variable entre el 1 a 25% (Relea 1987). La permeabilitat també és força variable, de l'ordre de $1 \cdot 10^{-1}$ a $1 \cdot 10^{-6}$ m/s i per tant baixa a mitja (González de Vallejo, 2002). En aquest sistema s'intercalen nivells argilosos impermeables.

Nivell freàtic

Durant els treballs de camp (6-20 de juny de 2024) s'ha interceptat aigua subterrània en alguns dels sondeigs realitzats.

Sondeig	Profunditat nivell (m)
S1	- 8,40
S2	- 8,10
S3	- 6,20

S4	- 6,40
S5	- 6,40
S6	- 6,20
S7	- 6,20
S8	- 5,80
S9	- 6,00
S10	- 6,00

5.2.1. Hidroquímica

Agressivitat del sòl

S'han recollit tres mostres inalterades de sòl per fer un anàlisi qualitatiu de presència de sulfats de les probables unitats geotècniques de fonamentació i ha donat com a resultat la no presència de sulfats. Per tant el sòl de la parcel·la estudiada es pot considerar com a no agressiu per al formigó.

Mostra / Sondeig	Tipus Assaig	Profunditat (m)	Resultats
16071 / S1	Agressivitat sulfats	1,80-2,40	Test: <50 mg/l Negatiu Grau d'agressivitat: Nul

Mostra / Sondeig	Tipus Assaig	Profunditat (m)	Resultats
16068 / S6	Agressivitat sulfats	9,00-9,60	Test: <50 mg/l Negatiu Grau d'agressivitat: Nul

Mostra / Sondeig	Tipus Assaig	Profunditat (m)	Resultats
16070 / S7	Agressivitat sulfats	2,40-2,70	Test: <50 mg/l Negatiu Grau d'agressivitat: Nul

Mostra / Sondeig	Tipus Assaig	Profunditat (m)	Resultats
16069 / S8	Agressivitat sulfats	2,60-2,80	Test: <50 mg/l Negatiu Grau d'agressivitat: Nul

Agressivitat de l'aigua

No s'ha recollit una mostra d'aigua per fer un anàlisi qualitatiu de presència de sulfats de les probables unitats geotècniques de fonamentació donat que s'ha localitzat com a mínim a 3,00 metres per sota de la cota de fonamentació prevista.

DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY

**UNITATS GEOTÈCNiques, COTA DE FONAMENTACIÓ, CÀRREGA
ADMISSIBLE, ASSENTAMENTS, ESTABILITAT DE TALUSSOS,
SISMICITAT I AVINGUDES**

6. DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY

6.1. Característiques geotècniques generals

Tal i com ja s'ha comentat en els darrers apartats, la prospecció geològica-geotècnica ha consistit en la descripció del terreny que forma el subsòl de la parcel·la.

A partir dels assaigs realitzats i l'estudi de camp del subsòl de la parcel·la s'han definit tres unitats geotècniques:

UNITAT GEOTÈCNICA A: LLIMS

Unitat formada per llims de color amb gravetes disperses, sòl de compacitat mitja. Dipòsit al·luvial.

Presenta un gruix màxim d'uns 2,60 metres, que va des d'una profunditat mínima reconeguda en sondeig de 0,00 metres fins a una profunditat màxima de 2,60 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeigs S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, S-6, S-7, S-8, S-9 i S-10 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat A			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	0,00	2,00	2,00
S-2	0,00	1,80	1,80
S-3	0,00	1,20	1,20
S-4	0,00	1,80	1,80
S-5	0,00	1,20	1,20
S-6	0,00	1,00	1,00
S-7	0,00	2,60	2,60
S-8	0,00	1,20	1,20
S-9	0,00	0,40	0,40
S-10	0,00	0,60	0,60

S'ha procedit a la realització d'assaigs de laboratori de d'una mostra (16070-S7) per tal caracteritzar-les en detall i desestimar possibles problemes associats a la presència de sulfats (veure Annex A7). Els valors dels paràmetres i propietats obtinguts es presenten a continuació:

Propietat/Paràmetre	16070-S7
Anàlisi granulomètric	Graves: 1,00 %
	Sorres: 39,30 %
	Fins: 59,7 %
Humitat natural	11,00
Límit líquid	24,14
Límit plàstic	14,13
Índex de plasticitat	10,01
Pressió màxima d'inflament	-
Tall directe Cohesió	94,70 KPa
Tall directe angle de fregament	27,96

Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat homogènia, amb comportament de sòl cohesiu amb que per els valors de N30 obtinguts del SPT (7 a efectes de càlcul) cal considerar-la com una unitat de densitat relativa baixa-mitja, i que es classifica com un sòl CL segons USCS. Així, es poden considerar les característiques geotècniques que s'indiquen a la següent taula:

Densitat	1,4 – 1,8 g/cm ³ (3)
Angle de fregament intern	28° (3)
Tipus de sòl:	Llims
Cohesió:	0,94 Kg/cm ² (2,3)
Resistència a la compressió simple:	0,8-1,8 Kg/cm ² (2,3)
E:	100 Kg/cm ² (2)
N30 (a efectes de càlcul)	7

(1) Gonzalez de Vallejo, 2002, (2) (a partir de taules de correlació d'assaig SPT i segons CTE, 2006 i ISRM, 1981) (3) laboratori

UNITAT GEOTÈCNICA B: SORRES AMB GRAVETES

Unitat formada per sorres de granulometria fina i mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compacitat mitja. Dipòsit al·luvial.

Presenta un gruix màxim d'uns 3,00 metres, que va des d'una profunditat mínima reconeguda en sondeig de 0,60 metres fins a una profunditat màxima de 3,60 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeigs S-1, S-3, S-6, S-8, S-9 i S-10 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat B			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	2,00	3,40	2,00
S-2	-	-	-
S-3	1,20	2,00	0,80
S-4	-	-	-
S-5	-	-	-
S-6	1,00	2,00	1,20
S-7	-	-	-
S-8	1,20	2,40	1,20
S-9	0,40	2,40	2,00
S-10	0,60	3,60	3,00

Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat homogènia, amb comportament de sòl granular que per els valors de N30 obtinguts del SPT (11 a 18, 14 a efectes de càlcul) cal considerar-la com una unitat de compacitat mitja, i que es classifica com un sòl SP segons USCS. Així, es poden considerar les característiques geotècniques que s'indiquen a la següent taula:

Densitat	1,3 a 1,6 g/cm ³ (1,2)
Angle de fregament intern	31° (1,2)
Tipus de sòl:	Sorres amb graves
Cohesió:	0,1 Kg/cm ² (1,2)
Resistència a la compressió simple:	1,70 Kg/cm ² (1,2)
E:	300 Kg/cm ² (2)
N30 (a efectes de càlcul)	14

(1) Gonzalez de Vallejo, 2002, (2) (a partir de taules de correlació d'assaig SPT i segons CTE, 2006 i ISRM, 1981) (3) laboratori

UNITAT GEOTÈCNICA C: GRAVES EN MATRIU SORRENCA

Unitat formada per graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa. Dipòsit al·luvial. Edat: Pliocè.

Presenta un gruix màxim d'uns 9,00 metres, que va des d'una profunditat mínima reconeguda en sondeig de 3,40 metres fins a una profunditat màxima de 12,40 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeigs S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, S-6, S-7, S-8, S-9 i S-10 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat C			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	3,40	12,40	9,00
S-2	1,80	10,00	8,20
S-3	2,00	4,70	2,70
S-4	1,80	5,80	4,00
S-5	1,20	6,00	4,80
S-6	2,20	6,00	3,80
S-7	2,60	7,20	4,60
S-8	2,40	5,40	3,00
S-9	2,40	5,20	2,80
S-10	3,60	8,40	4,80

S'ha procedit a la realització d'assaigs de laboratori d'una mostra (16071-S2) per tal caracteritzar-les en detall i desestimar possibles problemes associats a la presència de sulfats (veure Annex A7). Els valors dels paràmetres i propietats obtinguts es presenten a continuació:

Propietat/Paràmetre	16071-S2
Anàlisi granulomètric	Graves: 73,7 % Sorres: 17,3 % Fins: 9,00%
Humitat natural	7,20
Límit líquid	24,02
Límit plàstic	17,80
Índex de plasticitat	6,22

Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat homogènia, amb comportament de sòl granular que per els valors de N30 obtinguts del SPT (22 a R, 40 a efectes de càlcul) cal considerar-la com una unitat de compacitat densa, i que es classifica com un sòl CL segons USCS. Així, es poden considerar les característiques geotècniques que s'indiquen a la següent taula:

Densitat	1,5 – 1,7 g/cm ³ (3)
Angle de fregament intern	36° (3)
Tipus de sòl:	Graves
Cohesió:	-Kg/cm ² (2,3)
Resistència a la compressió simple:	4,62 Kg/cm ² (2,3)
E:	350 Kg/cm ² (2)
N30 (a efectes de càlcul)	40

(1) Gonzalez de Vallejo, 2002, (2) (a partir de taules de correlació d'assaig SPT i segons CTE, 2006 i ISRM, 1981) (3) laboratori

UNITAT GEOTÈCNICA D: SORRES

Unitat formada per sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa.

Presenta un gruix màxim d'uns 12,30 metres, que va des d'una profunditat mínima reconeguda en sondeig de 4,70 metres fins a una profunditat màxima de 17,00 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeigs S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, S-6, S-7, S-8, S-9 i S-10 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat D			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	12,40	17,00	4,60
S-2	10,00	17,00	7,00
S-3	4,70	17,00	12,30
S-4	5,80	17,00	11,20
S-5	6,00	17,00	11,00
S-6	6,00	17,00	11,00
S-7	7,20	17,00	9,80
S-8	5,40	10,00	4,60
S-9	5,20	10,00	4,80
S-10	8,40	10,00	1,60

S'ha procedit a la realització d'assaigs de laboratori d'una mostra (16068-S6) per tal caracteritzar-les en detall i desestimar possibles problemes associats a la presència de sulfats (veure Annex A7). Els valors dels paràmetres i propietats obtinguts es presenten a continuació:

Propietat/Paràmetre	16071-S2
Anàlisi granulomètric	Graves: 0,6 %

	Sorres: 70.0 %
	Fins: 29,4%
Humitat natural	11,0
Límit líquid	26,35
Límit plàstic	19,21
Índex de plasticitat	7,14

Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat homogènia, amb comportament de sòl granular amb nivells de matriu cohesiva que per els valors de N30 obtinguts del SPT (26 a 58, 37 a efectes de càlcul) cal considerar-la com una unitat de compacitat densa, i que es classifica com un sòl SC segons USCS. Així, es poden considerar les característiques geotècniques que s'indiquen a la següent taula:

Densitat	1,4 – 1,8 Kg/cm ³ (3)
Angle de fregament intern	34° (3)
Tipus de sòl:	Sorres
Cohesió:	0,1 Kg/cm ² (2,3)
Resistència a la compressió simple:	4,27 Kg/cm ² (2,3)
E:	325 Kg/cm ² (2)
N30 (a efectes de càlcul)	37

(1) Gonzalez de Vallejo, 2002, (2) (a partir de taules de correlació d'assaig SPT i segons CTE, 2006 i ISRM, 1981) (3) laboratori

6.1.1. Excavabilitat i resum de les unitats geotècniques

Els materials de les unitats R, A, B i C podran ser excavats sense dificultats mitjançant la maquinària convencional utilitzada en el moviment de terres (retrogratòries i retroexcavadores mixtes).

Es presenta un resum de les diferents unitats geotècniques definides en aquest informe, a partir dels resultats dels assaigs de camp i laboratori, així com de taules teòriques bibliogràfiques:

Unitat	Tipus de Terreny	Alteració	Excavabilitat	Pes específic ^{1*} (KN/cm ³)	N30	Angle de fregament intern	Cohesió (Kp/cm ²)
A	Llims	Sa	Nivell excavable amb retroexcavadora	1,7	7	28°	0,41
B	Sorres amb gravetes	Sa	Nivell excavable amb retroexcavadora	1,6	14	31°	0,1
C	Graves	Sa	Nivell no excavable amb retroexcavadora	1,6	40	36°	-

D	Sorres	Sa	Nivell excavable amb retroexcavadora	1,7	37	34 °	0,1
---	--------	----	---	-----	----	------	-----

6.2. Càlculs geotècnics: càrrega admissible i assentaments previsibles

Per a la realització dels càlculs geotècnics necessaris cal tenir present els trets fonamentals que descriuen la parcel·la en les pretén construir l'edifici:

- Es pretén construir un edifici de planta soterrani en una part, planta baixa i tres plantes pis. L'estructura estarà formada per forjats i pilars de formigó armat, la fonamentació projectada a priori és superficial directe.
- Es tracta d'una zona geològicament formada per graves ben rodades amb matriu sorrenca.
- A la zona el subsol està constituït per quatre unitats geotècniques: A. Llims, B. Sorres amb gravetes, C. Graves i D. Sorres.
- Els nivells admissibles a efectes de fonamentació és situen a partir de -1,20 metres de profunditat respecte la rasant actual del terreny.
- Els nivells recomanats a efectes de fonamentació considerant la planta soterrani es situen a partir entre 1,80 i 3,60 metres de profunditat del terreny respecte la rasant actual del terreny.

6.2.1. Proposta de fonamentació

A partir de l'estudi realitzat es dóna una proposta a la fonamentació:

Amb la informació obtinguda dels sondatges realitzats, i les característiques de l'obra projectada, es considera com a unitat de fonamentació la UNITAT C per ser la unitat que presenten unes condicions geotècniques admissibles i es situen en la cota de fonamentació prevista.

Donat el tipus de construcció d'un edifici amb una part amb planta soterrani es recomana fonamentar en la UNITAT C a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 metres amb encastament inclòs respecte la rasant actual del terreny. Caldrà tenir present la morfologia del solar i fonamentar sempre dins la mateixa unitat, la unitat C.

Es deixa a criteri de la direcció tècnica de l'obra la selecció de la cota de fonamentació dins la unitat C.

EDIFICI AMB PLANTA SOTERREANI

Opció 1: Fonamentació directa en la unitat C mitjançant sabata, a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{admissible} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2m$$

$$q_{admissible} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2m$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Schleiser d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls:

Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,5	3,60	< 2,50
1,0	3,56	< 2,50
1,5	3,48	< 2,50

Sabata contínua (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,6	3,58	< 2,50

Opció 2: Fonamentació directa en la unitat C mitjançant llosa, a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{admissible} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2m$$

$$q_{admissible} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2m$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Schleiser d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls:

Dimensions llosa (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
Cantell 0,4-0,6	2,48	<5,00

El coeficient de balast, per una placa de 0,30 m x 0,30 m (k30), determinat a partir dels valors proposats per diversos autors (Rodríguez Ortiz et al., 1996, CTE, 2006), és de 9,0-20,0 kg/cm³ per a una sorra mitja. Cal remarcar que aquest és un valor estimatiu i que per determinar de forma més precisa la relació pressió-assentament, caldria deduir-la a partir d'assais de placa de càrrega realitzats in situ una vegada feta l'excavació.

Pantalla perimetral o murs

En el cas que es valori l'opció de la necessitat de realitzar murs o pantalles, i evitar problemes d'inestabilitat dels talussos d'excavació es recomana la realització d'una pantalla perimetral amb pilots o micropilots. Per tal de poder realitzar l'excavació de la planta soterrani, es planteja la realització de pantalles perimetrals (panells de pantalla i/o pantalles de pilots tangents) convenientment encastades a la unitat C a 6,00 metres de profunditat. Aquestes pantalles actuaran únicament com a elements de contenció.

Opció 3: Fonamentació directa en la unitat C o D dels murs en condicions drenades a una profunditat de 6,00 metres amb encastament inclòs

Es proposa fonamentar l'estructura de la pantalla perimetral convenientment encastada en la unitat C a una profunditat mínima de 6,00 metres.

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{\text{admissible}} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2\text{m}$$

$$q_{\text{admissible}} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2\text{m}$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Burland d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls.

Amplada mur (m) Assimilable a sabata continua	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,45	3,62	< 2,50

Opció 4: Fonamentació profunda en la unitat C mitjançant pilots per a la pantalla perimetral a una profunditat de 8,00 metres amb encastament inclòs

Es podria fonamentar l'estructura mitjançant pilots convenientment encasats a la unitat C.

Els valors admissibles del terreny estudiat, per assentaments pràcticament nuls, són:

Les propostes de fonamentació fetes es mantindran vàlides sempre i quan les condicions del terreny no canviïn respecte a les trobades quan es van realitzar els treballs de sondeig.

Unitat Pilot perforat en sorres	Resistència unitària per fust Qs	Resistència per punta Qp
A	0.15 kg/cm ²	- Kg/cm ²
B	0.35 kg/cm ²	- Kg/cm ²
C	0.75 kg/cm ²	60 Kg/cm ²

L'encastament mínim en la unitat A, per tal d'assegurar aquestes resistències per punta, haurà de ser, segons les normes NTE, de cinc a vuit diàmetres. Cal destacar que si l'encastament és menor, la càrrega admissible disminueix, fins el punt que si només estessin recolzats la càrrega admissible quedaria reduïda a la meitat, augmentant els assentaments de manera considerable.

EDIFICI SENSE PLANTA SOTERRANI O ELEMENTS SUPERFICIALS

Per a la part de l'edifici sense planta soterrani que correspon a zones exteriors pavimentades o aparcaments, entre d'altres es considera admissible la fonamentació a 0,80 metres de profunditat en la unitat A.

Opció 5: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant sabata, a una profunditat mínima entre 0,80 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{admissible} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2m$$

$$q_{admissible} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2m$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Schleiser d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls:

Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
1,0	1,77	< 2,50
1,5	1,74	< 2,50

Sabata contínua (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,6	1,70	< 2,50

Opció 6: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant llosa, a una profunditat mínima de 0,80 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{admissible} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2m$$

$$q_{admissible} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2m$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Schleiser d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls:

Dimensions llosa (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
Cantell 0,4-0,6	1,56	<5,00

El coeficient de balast, per una placa de 0,30 m x 0,30 m (k30), determinat a partir dels valors proposats per diversos autors (Rodríguez Ortiz et al., 1996, CTE, 2006), és de 9,0-12,0 kg/cm³ per a una sorra fina. Cal remarcar que aquest és un valor estimatiu i que per determinar de forma més precisa la relació pressió-assentament, caldria deduir-la a partir d'assaigs de placa de càrrega realitzats in situ una vegada feta l'excavació.

A mode de conclusió i de síntesi, considerant l'obra projecta i les característiques del terreny es considera com a opció admissible fonamentar amb LLOSA a la UNITAT C a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 respecte la rasant actual del terreny.

6.3. Estabilitat del terreny, murs i talussos

Els talussos d'excavació seran estables a curt termini i no necessitaran sosteniment en sec. L'angle de fregament intern estimat per la unitat A és de l'ordre de 28°, i per la B de 34°. La presència de materials cohesius en la unitat A i materials granulars densos en les unitats B i C, i en estat sense saturació farà que es puguin realitzar talussos verticals sense sosteniment fins als 4,00 metres.

En la fase d'excavació es recomana no deixar talussos sense sosteniment d'alçades superiors als 4,00 metres.

Empentes

Per als diferents materials presents a la parcel·la es donen els següents paràmetres de tall per a la valoració de les empentes del terreny, per a murs perimetrals i el dimensionament de les estructures de contenció:

Unitat A

Cohesió C=	0,94 kg/cm ²
Angle de fregament intern Φ =	28°
Destinat humida ∂h =	1,8 g/cm ³

Unitat B

Cohesió C=	0,1 kg/cm ²
Angle de fregament intern Φ =	31°
Destinat humida ∂h =	1,70 g/cm ³

Unitat C

Cohesió C=	0 kg/cm ²
------------	----------------------

Angle de fregament intern $\Phi = 36^\circ$
 Destinació humida $\partial h = 1,6 \text{ g/cm}^3$

Unitat D

Cohesió $C = 0,1 \text{ kg/cm}^2$
 Angle de fregament intern $\Phi = 34^\circ$
 Destinació humida $\partial h = 1,7 \text{ g/cm}^3$

6.4. Riscos geològics

Risc sísmic

La perillositat sísmica del municipi de Figueres en la Norma de Construcció Sismoresistent NSCE-02 (BOE 11 d'octubre de 2002) i considerant l'acceleració sísmica expressada en relació a la gravetat és:

$$a_b/g = 0,09$$

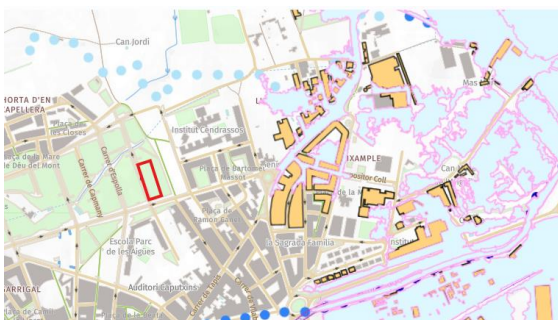
D'acord amb la Norma NSCE-02 l'habitatge a construir es considera com a una construcció d'importància normal pel que l'aplicació de la norma és obligatòria. Les característiques sísmiques del terreny s'indiquen en la taula següent:

Acceleració sísmica bàsica (a_b)		Coeficient de contribució (K):	
0,09g		1,0	
Unitat	Tipus de terreny	Coeficient de terreny (C)	
A	III	1,60	
B	II	1,30	
C	II	1,30	
D	II	1,30	
Valor a adoptar		1,34	

D'acord amb el Sismicat Figueres és un municipi amb intensitat sísmica igual a VII (500 anys).

Risc de inundabilitat

El risc per avingudes fluvials es descarta a la zona, tot i que hi ha dos cursos d'aigua propers, el riu Menol i la Muga, que podrien desbordar en un moment donat. Mencionar la presència de la riera de Galligants a 500 metres. D'acord amb les dades de l'ACA la parcel·la es troba fora de la zona inundable.



Risc d'Expansivitat

S'han assajat els materials de les unitats A, C i D. Els assaigs realitzats donen que les mostres presenten un Límit líquid inferior a 35, per tant es considera que poden no experimentar inflament lliure, pel que no es preveuen problemes d'expansivitat que puguin afectar a l'estructura. No s'esperen problemes associats a l'expansivitat.

Tot i així per als nivells amb fracció argilosa s'ha dut a terme una assaig Lambe per descartar possibles problemàtiques associades a l'expansivitat. S'ha obtingut un valor d'índex d'Expansibilitat de 99,00 Mpa, i sòl Marginal per tant cal considerar que no hi haurà problemàtiques d'expansivitat en els elements de fonamentació per supressió sempre que s'apliqui una càrrega de treball associada a una tensió admissible per a la fonamentació superior 0,9 Kg/cm².

Risc de Col·lapsibilitat

La parcel·la objecte d'estudi no presenta gruixos destacables de reblerts que puguin desenvolupar fenòmens de subsidència, i en tot cas aquests hauran de ser retirats. Es considera que el contingut en sulfats dels sòls és inapreciable i tampoc ens trobem amb materials amb guix, per tant no es preveuen problemes de col·lapsibilitat en el que respecte la composició dels materials naturals del subsòl. El valor de Col·lapsibilitat segons el Criteri de Gibbs és:

Valor Col·lapsabilitat	Determinació
1,19	No col·lapsable

Sòls amb guixos

A la zona d'estudi no hi ha sòls amb guixos, per tant no es preveuen problemes d'expansivitat i col·lapsabilitat arrel de la presència de guixos.

Gas Radó

D'acord amb CTE en el Document Bàsic de Salubritat, "Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón" es determina que la parcel·la es situa en un municipi inclòs en la Zona I pel que caldrà disposar una barrera de protecció sense mesures addicionals d'acord al punt 3.1 de l'annex II del document citat.

RESUM I RECOMANACIONS

7. RESUM

Considerant els treballs de camp realitzats, els resultats dels assaigs i l'anàlisi del conjunt de les dades es poden extreure les següents conclusions:

- En el subsòl de la parcel·la estudiada es desenvolupen **4 unitats geotècniques** amb característiques geomecàniques diferents.
- La **unitat geotècnica A** correspon a un nivell format per **llims**, de color marró amb gravetes disperses. S'ha considerat com una unitat de **sol cohesiu de densitat relativa baixa-mitja excavable amb retroexcavadora**.
- La **unitat geotècnica B** correspon a un nivell format per **sorres fines i mitges**, de color marró clar a ocre **amb gravetes**. S'ha considerat com una unitat de **sol granular de compacitat mitja excavable amb retroexcavadora**.
- La **unitat geotècnica C** correspon a un nivell format per **graves** subarrodonides de calcàries i quars en una **matriu sorrenca grollera**, de color ocre. S'ha considerat com una unitat de **sol granular de compacitat densa no excavable amb retroexcavadora**.
- La **unitat geotècnica D** correspon a un nivell format per **sorres grosses a mitges**, de color ocre groguenc. S'ha considerat com una unitat de **sol granular de compacitat mitja excavable amb retroexcavadora**.
- S'ha considerat com a **unitat de fonamentació la unitat C**.
- Es proposa una cota de fonamentació mínima entre 1,80 i 3,60 metres de profunditat respecte la rasant del carrer.
- Les càrregues admissibles i els assentaments obtinguts per a la unitat geotècnica C, a un nivell de fonamentació de -1,80 metres amb sabata són:
 - **Càrrega admissible (Qa):** $Qa = 3,48-3,60 \text{ Kg/cm}^2$
 - **Assentaments previsibles (S):** $S < 2,50 \text{ cm}$

Les càrregues màximes obtingudes en cada un dels casos proposats s'han de considerar com apropiades.

Els assentaments totals i assentaments diferencials també han de ser considerats com admissibles.

- Les càrregues admissibles i els assentaments obtinguts per a la unitat geotècnica c, a un nivell de fonamentació de -1,20 metres amb llosa són:
 - **Càrrega admissible (Qa): $Qa = 2,48 \text{ Kg/cm}^2$**
 - **Assentaments previsibles (S): $S < 5,00 \text{ cm}$**

Les càrregues màximes obtingudes en cada un dels casos proposats s'han de considerar com apropiades.

Els assentaments totals i assentaments diferencials també han de ser considerats com admissibles.

- La litologia del terreny de la parcel·la no contenen cap mineralogia que pugui actuar de forma agressiva envers el formigó.
- El nivell piezomètric en data a la realització dels sondeigs no s'ha localitzat.
- La susceptibilitat del terreny davant la formació d'esllavissaments en la fase d'excavació és baixa per a talussos artificials inferiors a 4,00 metres.
- La zona presenta perill sísmic pel que cal aplicar la normativa sismoresistent, no presenta risc per avingudes fluvials.

8. RECOMANACIONS

A partir de l'estudi realitzat es dona una proposta a la fonamentació:

EDIFICI AMB PLANTA SOTERREANI

Opció 1: Fonamentació directa en la unitat C mitjançant sabata, a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm^2)	Assentaments previsibles (cm)
0,5	3,60	< 2,50
1,0	3,56	< 2,50
1,5	3,48	< 2,50

Sabata contínua (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,6	3,58	< 2,50

Opció 2: Fonamentació directa en la unitat C mitjançant llosa, a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Dimensions llosa (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
Cantell 0,4-0,6	2,48	<5,00

Pantalla perimetral o murs

Opció 3: Fonamentació directa en la unitat C o D dels murs en condicions drenades a una profunditat de 6,00 metres amb encastament inclòs

Amplada mur (m) Assimilable a sabata continua	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,45	3,62	< 2,50

Opció 4: Fonamentació profunda en la unitat C mitjançant pilots per a la pantalla perimetral a una profunditat de 8,00 metres amb encastament inclòs

Unitat Pilot perforat en sorres	Resistència unitària per fust Qs	Resistència per punta Qp
A	0.15 kg/cm ²	- Kg/cm ²
B	0.35 kg/cm ²	- Kg/cm ²
C	0.75 kg/cm ²	60 Kg/cm ²

EDIFICI SENSE PLANTA SOTERREANI O ELEMENTS SUPERFICIALS

Opció 5: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant sabata, a una profunditat mínima entre 0,80 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
1,0	1,77	< 2,50
1,5	1,74	< 2,50

Sabata contínua (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,6	1,70	< 2,50

Opció 6: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant llosa, a una profunditat mínima de 0,80 metres amb encastament inclòs, respecte la cota de la rasant actual del terreny

Dimensions llosa (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
Cantell 0,4-0,6	1,56	<5,00

A mode de conclusió i de síntesi, considerant l'obra projecta i les característiques del terreny es considera com a opció admissible fonamentar amb LLOSA a la UNITAT C a una profunditat mínima entre 1,80 i 3,60 respecte la rasant actual del terreny.

— Cal remarcar que aquest estudi geotècnic s'ha realitzat en base a assaigs puntuals en la superfície i en una observació general de la parcel·la i el seu entorn. Per aquest motiu, no es pot descartar la possibilitat de l'existència de zones de diferents característiques a les indicades, degut a variacions litològiques i estructurals tan en lateral com en vertical. Al mateix temps aquest informe no fa referència a comportaments anòmals del terreny degut a la presència de grans estructures tectòniques, forats, etc. en profunditats superiors a les estudiades amb els sondeigs realitzats.

Taula de síntesi final

Tipus d'edificació	C2
Tipus de Terreny	T1
Cota de fonamentació	Entre -1,80 i 3,60 metres de profunditat mínima respecte a la rasant actual del terreny
Tipus de fonamentació	Llosa o sabata
Unitat geotècnica de fonamentació	Unitat C
Excavabilitat	Unitats A, B, C i D excavables amb retroexcavadora
Nivell freàtic	- 6,20 m
Agressivitat	Nul·la
Sismicitat	$a_b/g=0,09$ $C=1,34$
Mòdul de Balast	12-20 Kg/cm ³ (unitat C)
Càrrega admissible	$Q_a = 3,48$ a $3,60$ Kg/cm ² (Sabata) $Q_a = 2,48$ Kg/cm ² (Llosa)
Assentaments	$S < 2,50$ cm (Sabata) $S < 5,00$ cm (Llosa)

Estabilitat de talussos i elements de contenció	Unitat A inestable per a talussos verticals d'alçada superior a 5,5 metres. Unitat B inestable si es supera 1,5 metres
Presència de cursos d'aigua que puguin afectar el nivell freàtic o al soscavament d'elements de fonamentació	No presents. Zona no inundable
Recomanació final	S'admet realitzar una fonamentació a la unitat geotècnica C amb sabata a una profunditat mínima d'entre -1,80 i -3,60 metres de profunditat respecte la rasant actual del terreny

Les conclusions i recomanacions del present informe geotècnic resten a judici de la Direcció Facultativa. En cas de qualsevol dubte o consulta esperem que es posin en contacte amb nosaltres a fi de poder-lo resoldre.

Atentament,

Caldes de Malavella, 18 de juliol de 2024



Roger Mata Lleonart

Geòleg - Col·legiat núm. 4381

ANNEXOS

A1. SITUACIÓ GEOGRÀFICA

A2. CONTEXT GEOLÒGIC

A3. EMPLAÇAMENT DELS PUNTS DE RECONeixEMENT

A4. COLUMNES DE SONDEIGS

A5. TALLS GEOLÒGICS

A6. ACTES DE LABORATORI



Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Situació geogràfica

Coordenades
x-496943
y-4680080
UTM 31 N ETRS89

Escala
Escala gràfica

Font
ICGC, 2024

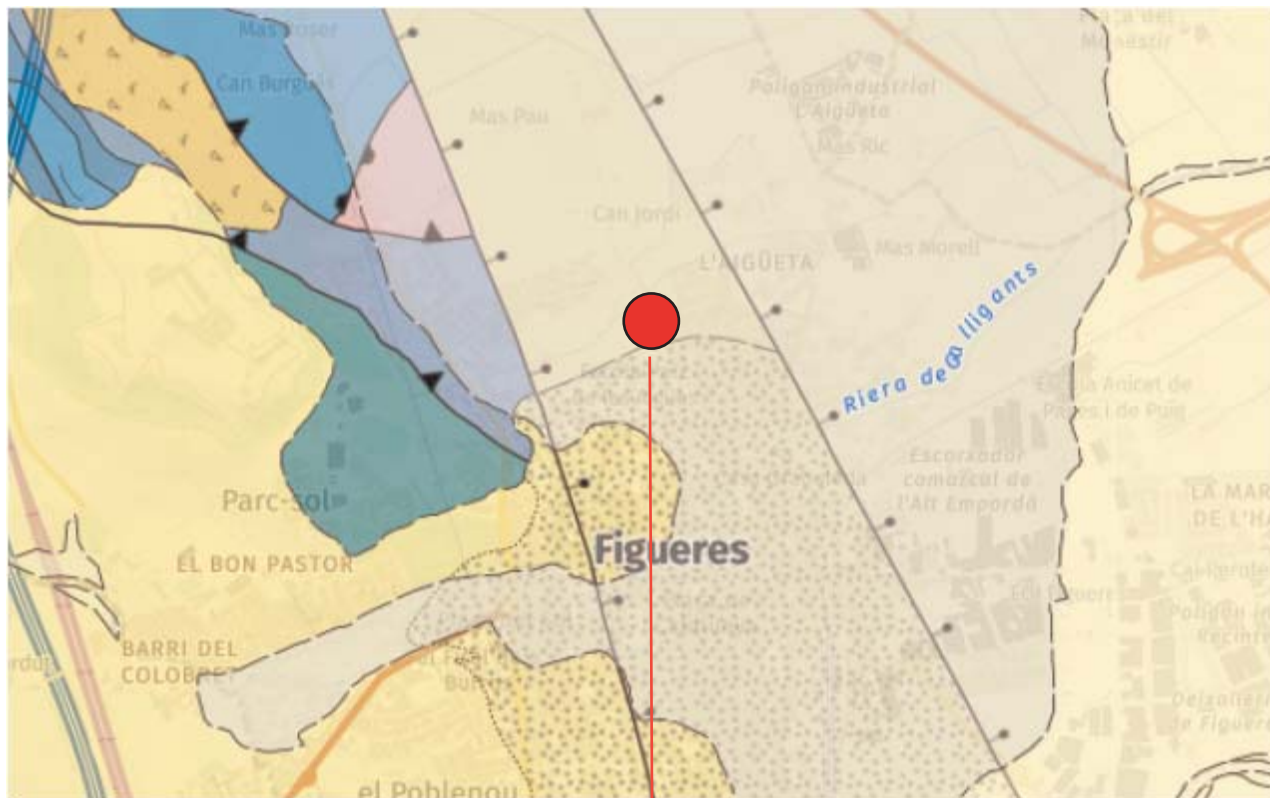
Parcel·la estudiada

Annex
1

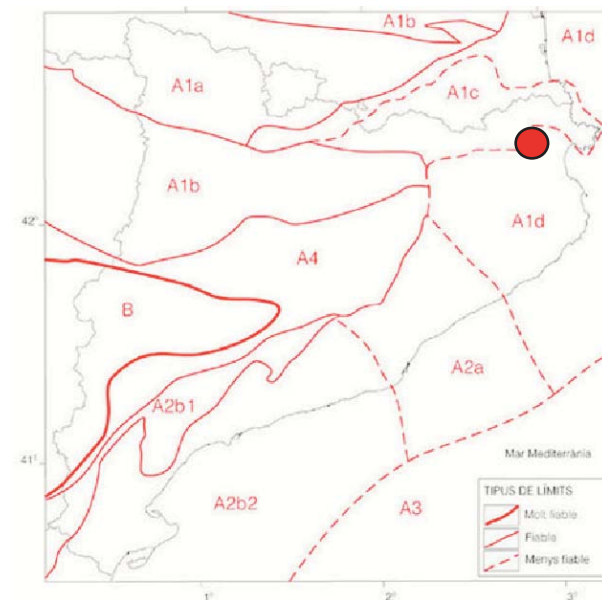
Data
07/2024

Autor
Roger Mata Lleontar

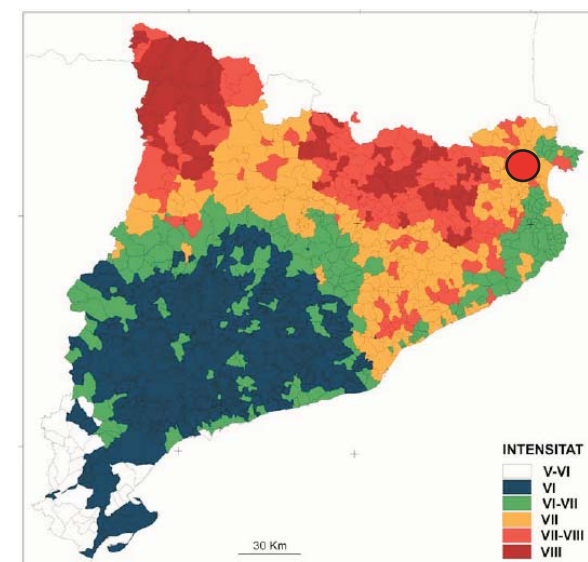




QPv3: Graves ben rodades amb matriu sorrenca. Edat: Plistocè



Mapa de zonació tectònica (IGC)



Mapa de zones sísmiques considerant l'efecte del sòl (IGC, Sismicat)


Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Situació geogràfica

Coordenades
x-496943
y-4680080
UTM 31 N ETRS89

Escala
Escala gràfica

Font
ICGC, 2024

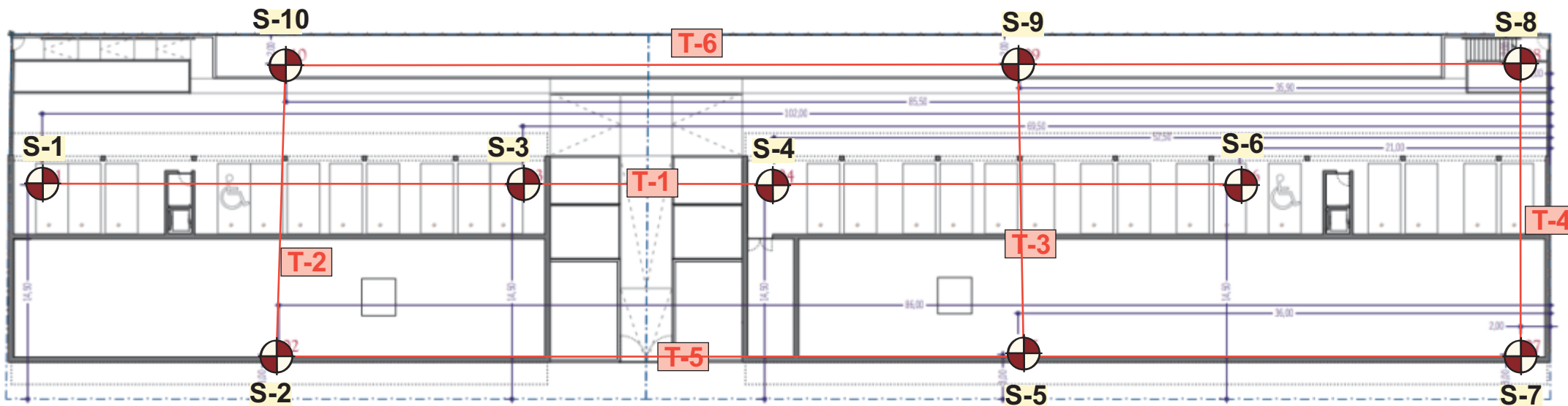
 Parcel·la estudiada

Annex
1

Data
07/2024

Autor
Roger Mata Lleontart







0 15 m

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Emplaçament dels punts de
reconeixement

Escala
Gràfica

Font

 sondeig mecànic recuperació testimoni en continu
 Perfil geològic

Annex
3
Data
07/2024

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	O Prof. (m)	Espessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Res. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		1			A	Llims de color marró amb gravetes disperses											
		2	2.0						17 6 7/10 12								
		3			B	Sorres de granulmetria fina a mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja											
		4	1.4														
		5							43 12 18/25 27								
		6							R 45 R								
		7			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial											
		8															
		9															
		10							32 10 14/18 22								



Emplaçament sondeig S-1



Caixa testimonis S-1 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-1 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-1 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-1

Annex
4

Data
6-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Res. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		10															
		11			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa. dipòsit al·luvial											
		12	9,0														
		13															
		14			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa											
		15															
		16															
		17	4,6														
		18															
		19															
		20															



Caixa testimonis S-1 (9,00-12,00 m)



Caixa testimonis S-1 (12,00-15,00 m)



Caixa testimonis S-1 (15,00-17,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejors

Sondeig
S-1

Annex
4

Data
6-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Rest. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		1			A	Llims de color marró amb gravetes disperses											
		1.8															
		2					spt1 S2 16071		22 6 10/12 14	Graves: 73,7 Sorres: 17,3 Fins: 9,00	LI: 24,0 Lp: 17,8 Ip: 6,22	GP- GC- GM				7,2	
		3															
		4							40 15 18/22 26								
		5															
		6			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compactat densa, dipòsit al·luvial			29 12 14/15 18								
		7															
		8															
		9							27 10 12/15 17								
		10	8.2														



Emplaçament sondeig S-2



Caixa testimonis S-2 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-2 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-2 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-2

Annex
4

Data
6-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Espessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Rest. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		10															
		11															
		12															
		13															
		14															
		15															
		16															
		17	7.0														
		18															
		19															
		20															

D Sorres grosses a mitges ocre groguenc.
Sòl granular de compacitat mitja a densa

39
26
18/21
24



Caixa testimonis S-2 (9,00-12,00 m)



Caixa testimonis S-2 (12,00-15,00 m)



Caixa testimonis S-2 (15,00-17,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejors

Sondeig
S-2

Annex
4

Data
6-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Leonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Res. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		1	1.2		A	Llims de color marró amb gravetes disperses			16 7 9/7 10								
		2	0.8		B	Sorres de granulometria fina a mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compacitat mitja											
		3			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa, dipòsit al·luvial			32 16 16/16 22								
		4															
		5	2.7														
		6							38 21 18/20 21								
		7			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa											
		8															
		9															
		10															



Emplaçament sondeig S-3



Caixa testimoni S-3 (0,00-3,00 m)



Caixa testimoni S-3 (3,00-6,00 m)



Caixa testimoni S-3 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-3

Annex
4

Data
7-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Espessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Res. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		10															
		11															
		12															
		13							50								
		14															
		15															
		16															
		17	10,3														
		18															
		19															
		20															

D
Sorres grosses a mitges ocre groguenc.
Sòl granular de compacitat mitja a densa



Caixa testimonis S-3 (9,00-12,00 m)



Caixa testimonis S-3 (12,00-15,00 m)



Caixa testimonis S-3 (15,00-17,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejors

Sondeig
S-3

Annex
4

Data
7-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Res. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		1			A	Llims de color marró amb gravetes disperses			14 6 8/6 5								
		1.8															
		2															
		3			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa. dipòsit al·luvial			29 15 17/12 15								
		4															
		5															
		4.0															
		6							36 15 18/18 20								
		7															
		8			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa											
		9															
		10							43 20 22/23 27								



Emplaçament sondeig S-4



Caixa testimonis S-4 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-4 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-4 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-4

Annex
4

Data
8-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Espessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Rest. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		10															
		11															
		12															
		13															
		14															
		15															
		16															
		17	11,2														
		18															
		19															
		20															

D
Sorres grosses a mitges ocre groguenc.
Sòl granular de compacitat mitja a densa

52
25
25/27
26



Caixa testimonis S-4 (9,00-12,00 m)



Caixa testimonis S-4 (12,00-15,00 m)



Caixa testimonis S-4 (15,00-17,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-4

Annex
4

Data
8-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	O Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Res. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		1			A	Llims de color marró amb gravetes disperses			13 6 5/8 8								
		1.2															
		2															
		3			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa. dipòsit al·luvial			49 25 22/27 26								
		4															
		5															
		6															
		6	4.8						32 16 16/16 18								
		7															
		8			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa											
		9															
		10							45 17 20/25 30								



Emplaçament sondeig S-5



Caixa testimonis S-5 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-5 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-5 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-5

Annex
4

Data
10-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart





Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Res. comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		1	1.0		A	Llims de color marró amb gravetes disperses											
		2	1.2		B	Sorres de granulmetria fina a mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compacitat mitja			13 3 10/3 3								
		3			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa. dipòsit al·luvial											
		4							45 20 22/23 29								
		5															
		6	3.8						32 12 18/24 30								
		7			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa											
		8															
		9					MA1 S6 16068		40 18 19/21 24	Graves:0,6 Sorres:70,0 Fins:29,4	LI: 26,3 Lp: 19,2 Ip: 7,1	SC				11,0	
		10															



Emplaçament sondeig S-6



Caixa testimonis S-6 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-6 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-6 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-6

Annex
4

Data
12-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Espessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Res. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		10															
		11															
		12															
		13															
		14															
		15															
		16															
		17	11.0														
		18															
		19															
		20															

D Sorres grosses a mitges ocre groguenc.
Sòl granular de compacitat mitja a densa

39
26
18/21
24



Caixa testimonis S-6 (9,00-12,00 m)



Caixa testimonis S-6 (12,00-15,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-6

Annex
4

Data
12-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Leonart



Recup. %	N. Freàtic	O	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Rest. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90			1			A	Llims de color marró amb gravetes disperses			7 3 4/3 3								
			2															
			2,6					TS1 S7 #16070			Graves: 1,0 Sorres: 39,3 Fins: 59,7	Ll: 24,1 Lp: 14,3 Ip: 10,0	CL				11,0	
			3							43 18 21/22 24								
			4			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial											
			5															
			6															
			7							R 45 R								
			4,6															
			8															
			9			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa			42 15 18/24 26								
			10															



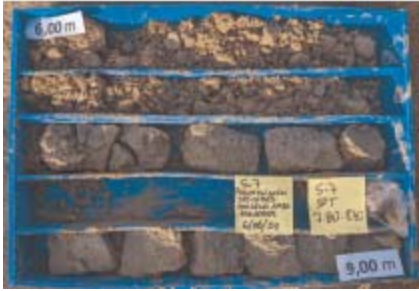
Emplaçament sondeig S-7



Caixa testimonis S-7 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-7 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-7 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-7

Annex
4

Data
14-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Espessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Resi. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		10															
		11															
		12															
		13															
		14															
		15															
		16															
		17	9,8														
		18															
		19															
		20															

D
Sorres grosses a mitges ocre groguenc.
Sòl granular de compacitat mitja a densa

39
26
18/21
24



Caixa testimoni S-7 (9,00-12,00 m)



Caixa testimoni S-7 (12,00-15,00 m)



Caixa testimoni S-7 (15,00-17,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-7

Annex
4

Data
14-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	O	Prof.(m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (Kg/cm2)	Rest.comp. (Kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90																		
			1	1,2		A	Llims de color marró amb gravetes disperses											
			2	1,2		B	Sorres de granulmetria fina a mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja			11 4 5/6 7								
			3					TS1 S8 16069										
			4			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial			33 12 16/17 23	Graves:0,2 Sorres:19,7 Fins:80,1	LI: 29,1 Ip: 14,3 lp: 14,9	CL				11,3	
			5	3,0														
			6							41 16 19/22 26								
			7			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa											
			8															
			9							46 18 22/24 31								
			10	4,6														



Emplaçament sondeig S-8



Caixa testimonis S-8 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-8 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-8 (6,00-9,00 m)



Caixa testimonis S-8 (9,00-10,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-8

Annex
4

Data
17-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart



Recup. %	N. Freàtic	O Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Resi. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		0.4			A	Llims de color marró amb gravetes disperses											
		1			B	Sorres de granulmetria fina a mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja											
		2															
		2.0							40 18 19/21 25								
		3			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial											
		4							R 45 R								
		5															
		2.8															
		6															
		7			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa											
		8							31 12 15/16 18								
		9															
		10	4.8														



Emplaçament sondeig S-9



Caixa testimonis S-9 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-9 (3,00-6,00 m)



Caixa testimonis S-9 (6,00-10,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-9

Annex
4

Data
18-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Leonart



Recup. %	N. Freàtic	O Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Rest. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
90		0															
		0,6			A	Llims de color marró amb gravetes disperses											
		1															
		2			B	Sorres de granulmetria fina a mitjana de color marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compacitat mitja											
		3							18 9 8/10 11								
		3,0															
		4															
		5			C	Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compacitat densa. dipòsit al·luvial			28 14 14/14 18								
		6															
		7															
		8															
		8,8															
		9			D	Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compacitat mitja a densa			26 12 12/14 16								
		10	1,6														



Emplaçament sondeig S-10



Caixa testimonis S-10 (0,00-3,00 m)



Caixa testimonis S-10 (6,00-9,00 m)

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava, bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Columna de Sondejos

Sondeig
S-10

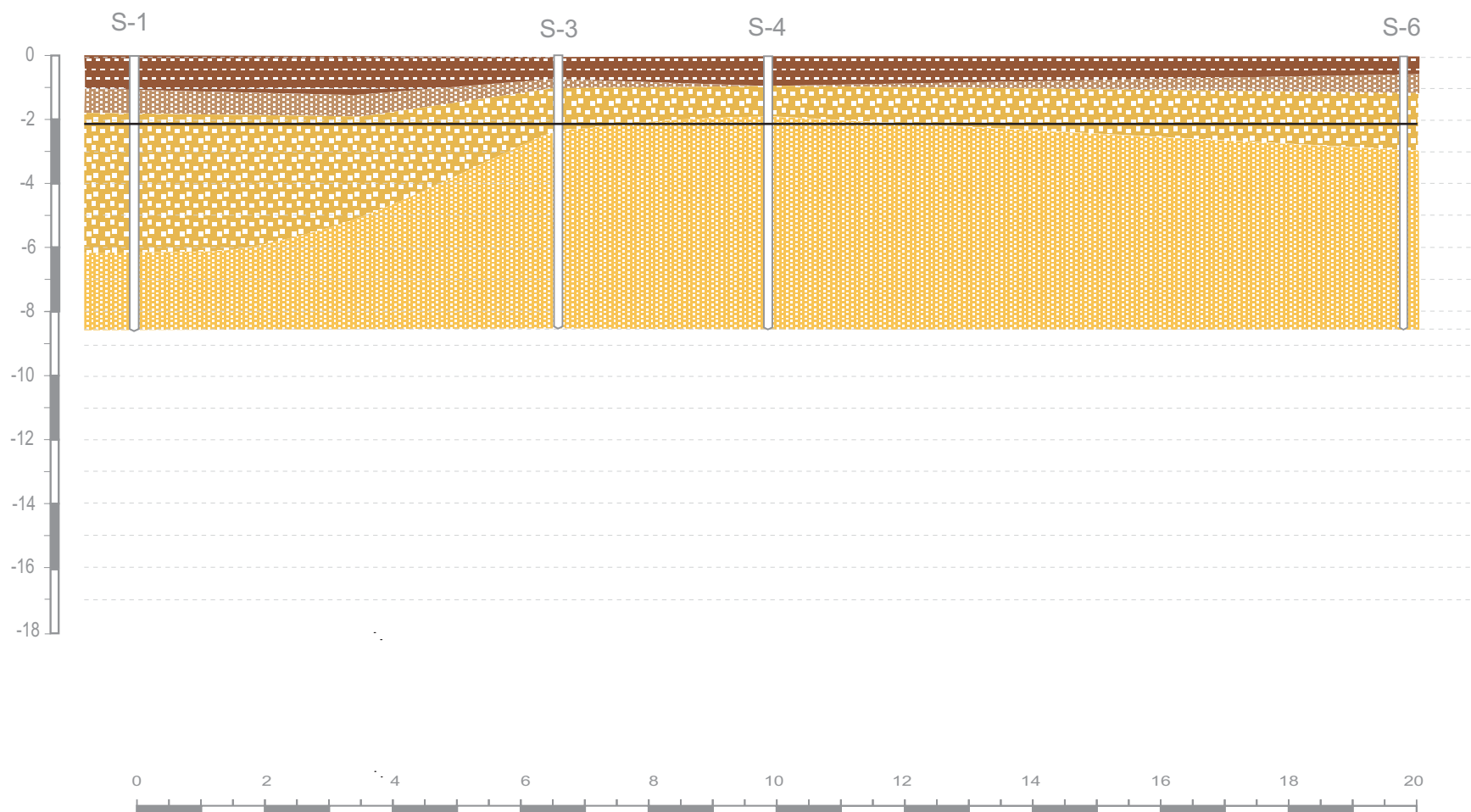
Annex
4

Data
19-06-2024

Mètode de perforació: Sondeig mecànic a rotació amb
extracció de testimoni en continu
Profunditats relatives a la superfície del terreny (0,00 m)

Autor
Roger Mata Lleonart





— Cota de fonamentació proposada

Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava,
bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Talls geològics

Perfil
T-1

Escala
Escala vertical (m) 1:200
Escala horitzontal (m) 1:400

Llegenda

Unitat A. Llims marrons amb gravetes disperses

Unitat B. Sorres fines i mitges marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja

Unitat C. graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial

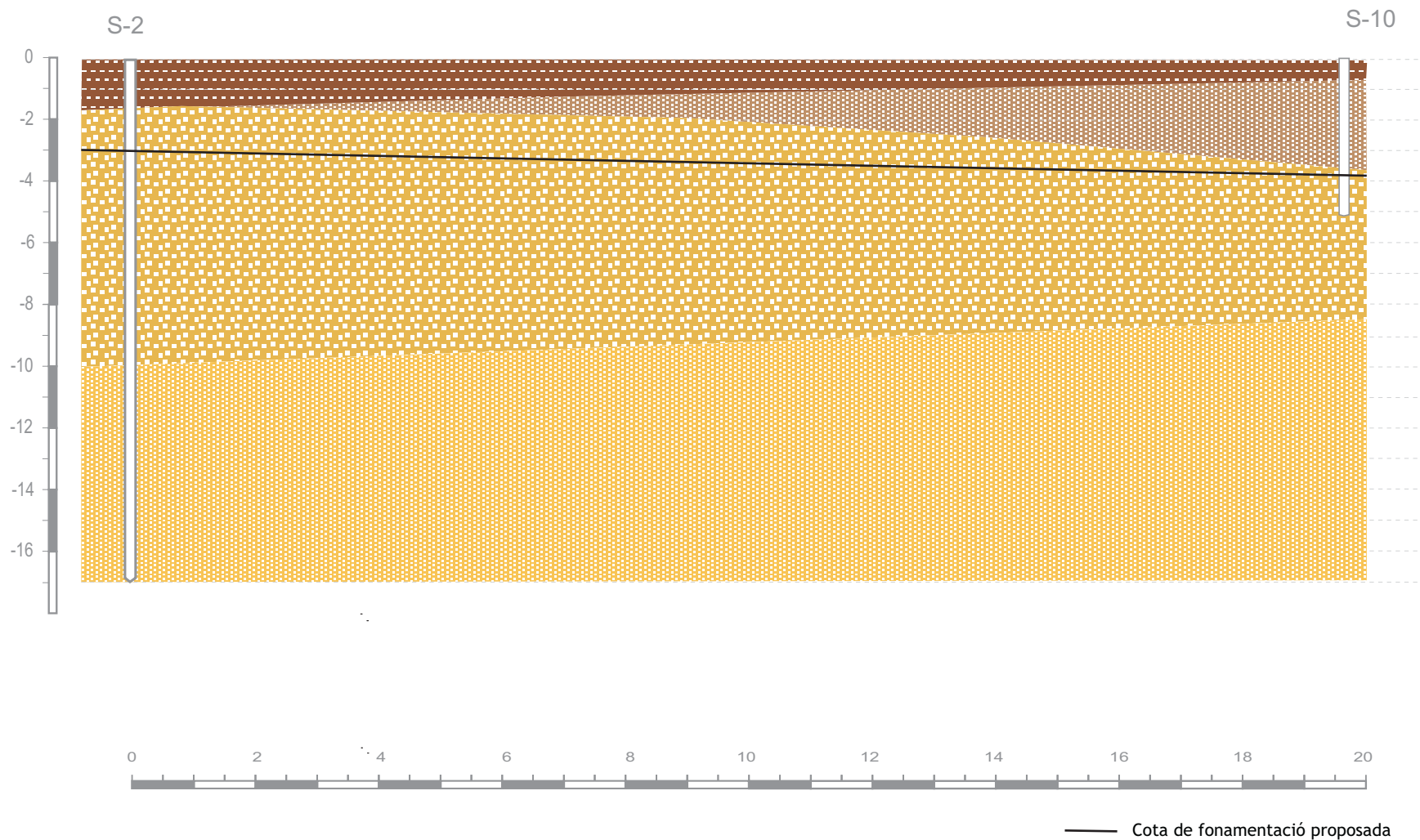
Unitat D. Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa

Annex
5

Data
07/
2024

Autor
Roger Mata Leonart

grup
SUBSÒL
GEOTÈCNIA



Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava,
bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Talls geològics

Perfil
T-2

Escala
Escala vertical (m) 1:100
Escala horitzontal (m) 1:100

Llegenda

Unitat A. Llims marrons amb gravetes
disperses

Unitat B. Sorres fines i mitges marró clar
a ocre amb gravetes. Sòl granular de
compacitat mitja

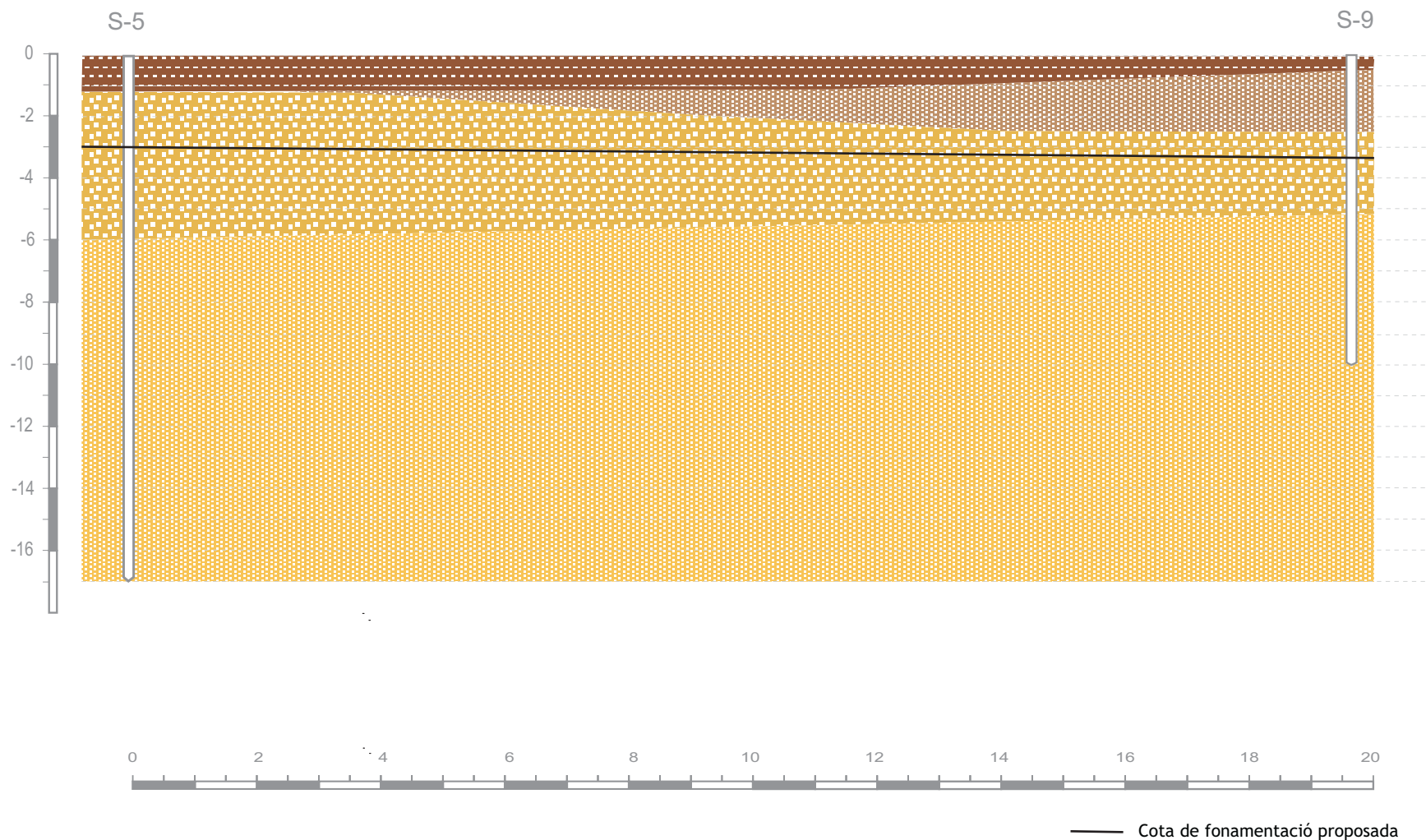
Unitat C. graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries
i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. sòl granular
de compactat densa. dipòsit al·luvial

Unitat D. Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular
de compactat mitja a densa

Annex
5

Data
07/
2024

Autor
Roger Mata Leonart



Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava,
bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Talls geològics

Perfil
T-3

Escala
Escala vertical (m) 1:100
Escala horitzontal (m) 1:100

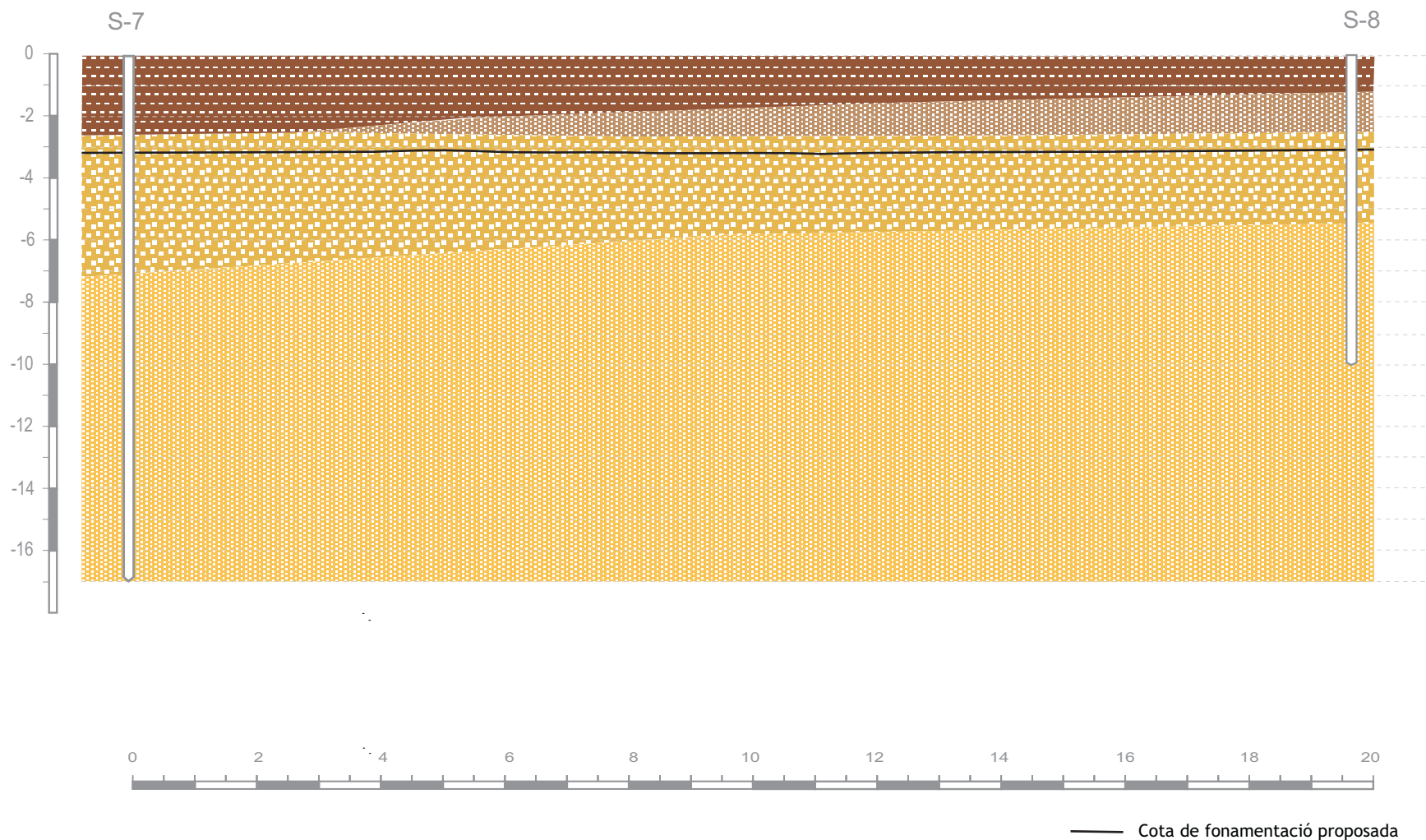
Llegenda

- Unitat A.** Llims marrons amb gravetes disperses
- Unitat B.** Sorres fines i mitges marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja

- Unitat C.** graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial
- Unitat D.** Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa

Annex
5
Data
07/
2024

Autor
Roger Mata Leonart




Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava,
bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà


Figura
Talls geològics


Perfil
T-4


Escala
Escala vertical (m) 1:100
Escala horitzontal (m) 1:100

Llegenda

 **Unitat A.** Llims marrons amb gravetes disperses

 **Unitat B.** Sorres fines i mitges marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja

 **Unitat C.** graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial

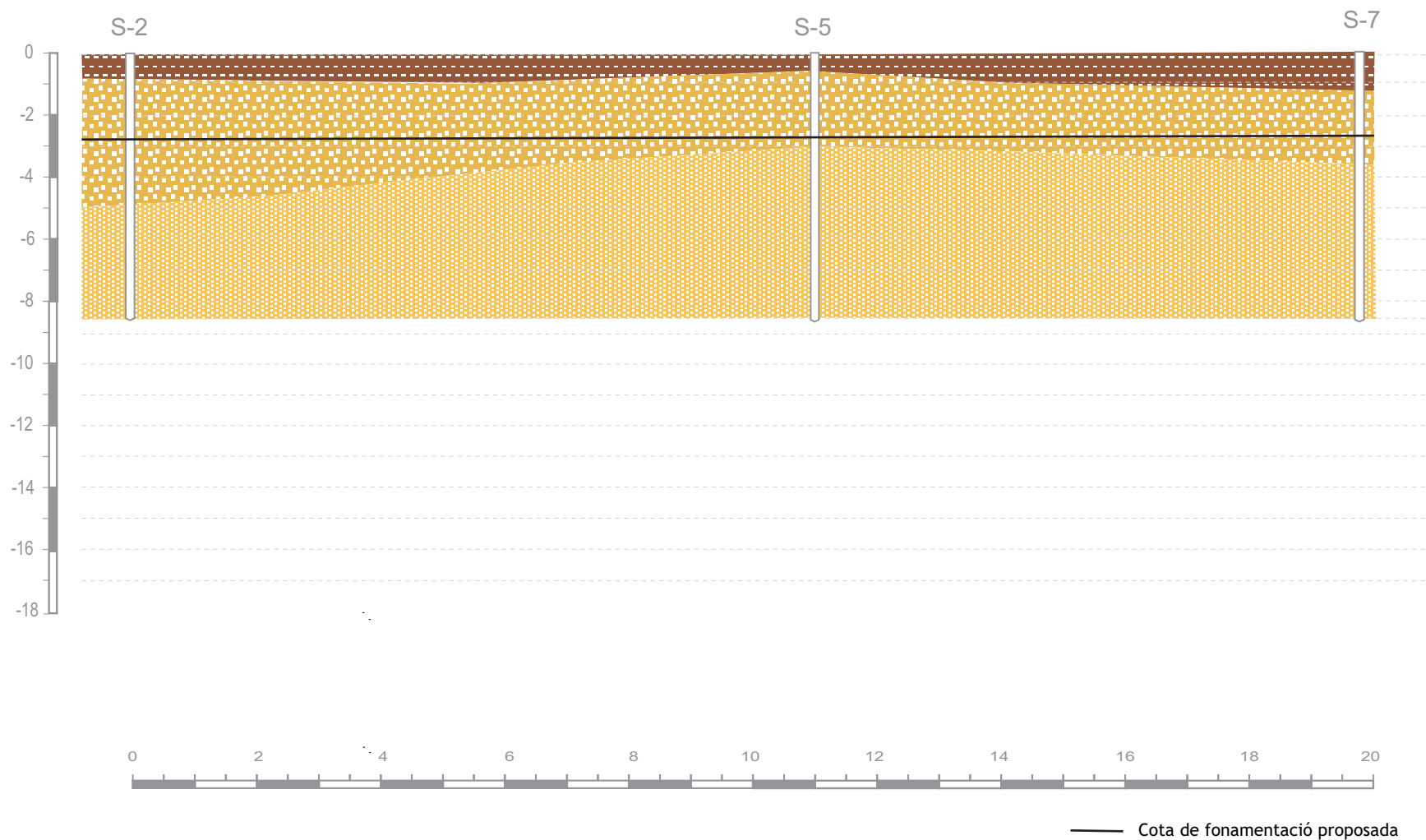
 **Unitat D.** Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa

Annex
5

Data
07/
2024

Autor
Roger Mata Leonart





Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava,
bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Talls geològics

Perfil
T-5

Escala
Escala vertical (m) 1:200
Escala horitzontal (m) 1:400

Llegenda

Unitat A. Llims marrons amb gravetes disperses

Unitat B. Sorres fines i mitges marró clara ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja

Unitat C. Graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. Sòl granular de compactat densa, dipòsit al·luvial

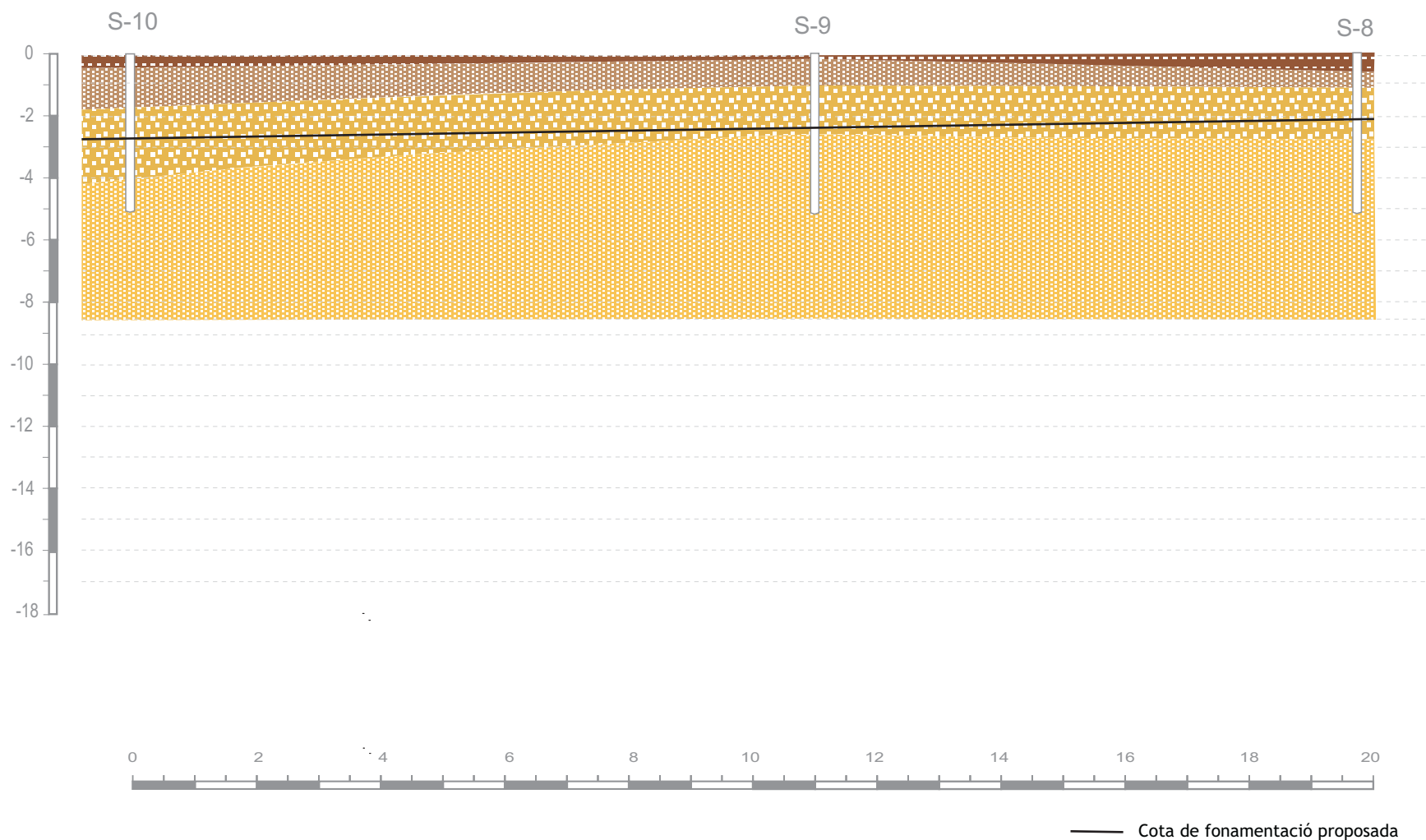
Unitat D. Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa

Annex
5

Data
07/
2024

Autor
Roger Mata Leonart

grup
SUBSÒL
GEOTÈCNIA



Projecte
Estudi geotècnic
Edifici plurifamiliar
Av. Costa Brava,
bloc 25-26
Figueres, Alt Empordà

Figura
Talls geològics

Perfil
T-6

Escala
Escala vertical (m) 1:200
Escala horitzontal (m) 1:400

Llegenda

Unitat A. Llims marrons amb gravetes disperses

Unitat B. Sorres fines i mitges marró clar a ocre amb gravetes. Sòl granular de compactat mitja

Unitat C. graves de fins a 6 cm subarrodonides de calcàries i quars en matriu sorrenca grollera color ocre. sòl granular de compactat densa. dipòsit al·luvial

Unitat D. Sorres grosses a mitges ocre groguenc. Sòl granular de compactat mitja a densa

Annex
5

Data
07/
2024

Autor
Roger Mata Leonart

grup
SUBSÒL
GEOTÈCNIA

Expedient figures
Descripció Figueres

RESUM DE LES ACTES DE LABORATORI

IDENTIFICADORS	16068	16069	16070	16071
	S6 / M.A.1	S8 / T.S.1	S7 / T.S.1	S2 / spt1
	09,00 - 09,60	02,60 - 02,80	02,40 - 02,70	01,80 - 02,40
Cantos	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Graves	0,6 %	0,2 %	1,0 %	73,7 %
Sorres	70,0 %	19,7 %	39,3 %	17,3 %
Fins	29,4 %	80,1 %	59,7 %	9,0 %
Uscs	SC	CL	CL	GP-GC-GM
Humitat	11,0 %	11,3 %	11,0 %	7,2 %
Límit líquid	26,35 %	29,21 %	24,14 %	24,02 %
Límit plàstic	19,21 %	14,32 %	14,13 %	17,80 %
Índex plasticitat	7,14 %	14,89 %	10,01 %	6,22 %
Sulfats	-	-	-	-
Sulfats valoració	Nul	Nul	Nul	Nul
Índex expansibilitat		0,099 MPa		
Lambe canvi potencial		2,3 %		
Valoració		Marginal		
Cohesió			94,70 KPa	
Angle fregament			27,96 °	

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 16068

Client

EXPEDIENT	16068	DATA	19-06-2024
CLIENT	Axial geologia i mediambient SL.	EXP. CLIENT	figueres
DIRECCIÓ	Joan Maragall, 35 3r 2a de Girona (Girona) 17002		
C.I.F.	B17895772		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Figueres
TIPUS DE MOSTRA	S6/M.A.1
PROFUNDITAT	09,00 - 09,60

Expedient

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

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

Normativa

RG LECCE	CAT-L-084
DATA DRR	31-01-2011, 02-02-2015

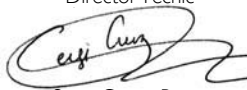
Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decret 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris 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 8 de julio de 2024

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra: Alterada
	Procedència: Sondeig
	Procedència número: 6
	Mostra número: 1
	Profunditat mostreig (m): 09,00 - 09,60
	Segment estudiat (m): 09,00 - 09,60
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen: Sòl
	Classificació USCS: SC - Sorra argilosa, mescla de sorra i argila
	Color: Gris clar
	Olor: -
	Presència de carbonats: Sí

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

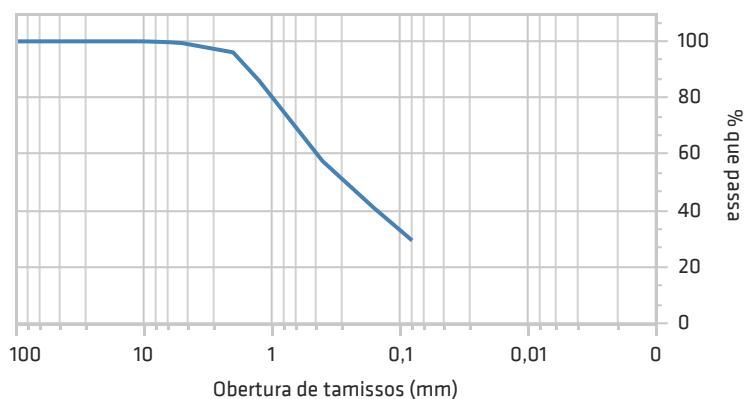
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 16068
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Figueres
Data entrada 19/06/2024

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

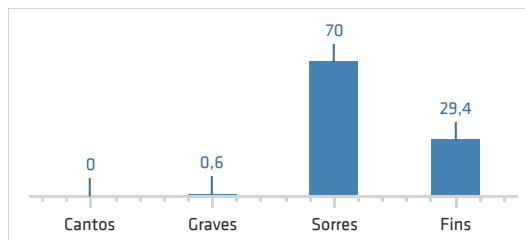


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

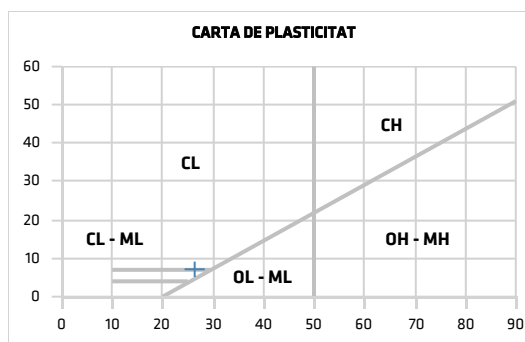
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,69	99,38	96,10	86,00	57,51	41,03	29,38

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	0,6
Sorres (%)	70,0
Fins (%)	29,4
Humitat (%)	11,00



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límit líquid	26,35
Límit plàstic	19,21
Índex de plasticitat	7,14



Classificació U.S.C.S.

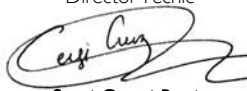
Classificació	SC
---------------	----

SULFATS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (%)	-
Grau d'agressivitat	nul



Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 16069

Client

EXPEDIENT	16069	DATA	19-06-2024
CLIENT	Axial geologia i mediambient SL.	EXP. CLIENT	figueres
DIRECCIÓ	Joan Maragall, 35 3r 2a de Girona (Girona) 17002		
C.I.F.	B17895772		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Figueres
TIPUS DE MOSTRA	S8/T.S.1
PROFUNDITAT	02,60 - 02,80

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat, Assaig lambe
NÚMERO DE REVISIÓ	0

Normativa

RG LECCE	CAT-L-084
DATA DRR	31-01-2011, 02-02-2015

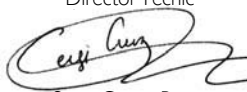
Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decret 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris 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 8 de julio de 2024

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra: Testimoni de sòl
	Procedència: Sondeig
	Procedència número: 8
	Mostra número: 1
	Profunditat mostreig (m): 02,60 - 02,80
	Segment estudiat (m): 02,60 - 02,80
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen: Sòl
	Classificació USCS: CL - Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja
	Color: Marró fosc
	Olor: -
	Presència de carbonats: Sí

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

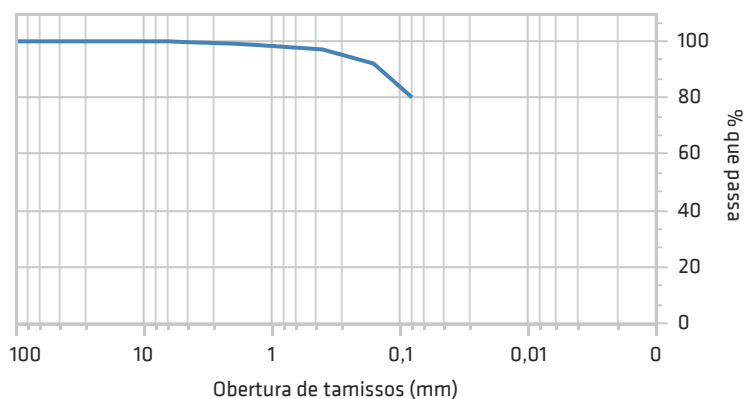
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 16069
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Figueres
Data entrada 19/06/2024

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

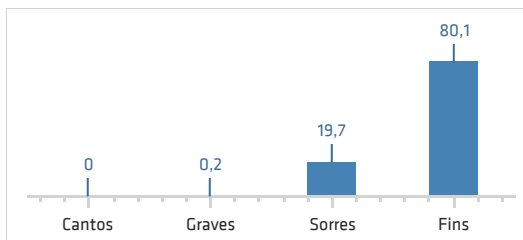


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

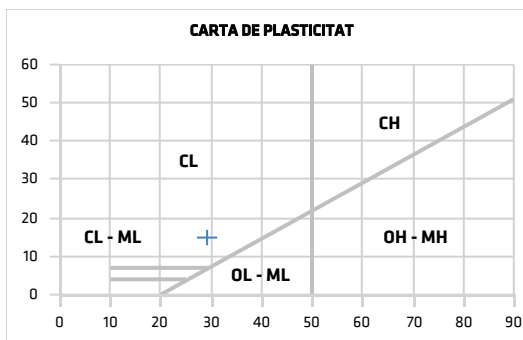
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,78	99,19	98,66	97,12	92,14	80,11

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	0,2
Sorres (%)	19,7
Fins (%)	80,1
Humitat (%)	11,30



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límit líquid	29,21
Límit plàstic	14,32
Índex de plasticitat	14,89

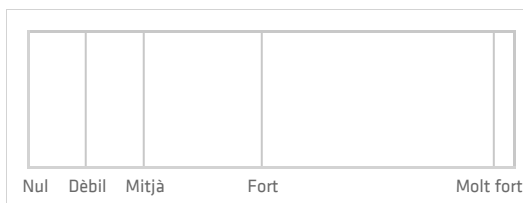


Classificació U.S.C.S.

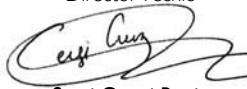
Classificació	CL
---------------	----

SULFATS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (%)	-
Grau d'agressivitat	nul

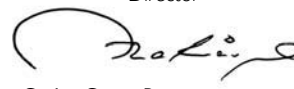


Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

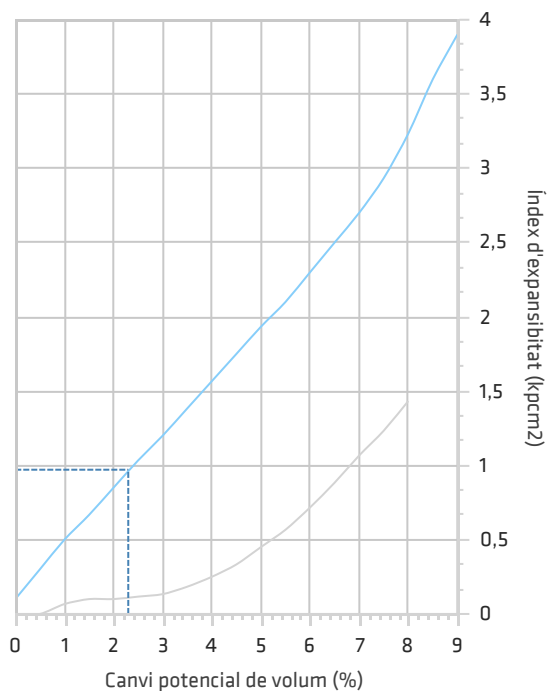
Director



Carles Cruz i Rovira

Mostra 16069
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Figueres
Data entrada 19/06/2024

ASSAIG LAMBE UNE 100600/96



Imatge de la mostra

CONDICIONS GENERALS

Mètode d'assaig Humit 100%

RESULTATS

Canvi potencial de volum (%) 2,3

Índex de expansivitat (MPa) 0,099

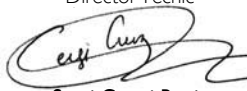
CLASSIFICACIÓ

Valoració Marginal

CANVI POTENCIAL DE VOLUM




Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 16070

Client

EXPEDIENT	16070	DATA	19-06-2024
CLIENT	Axial geologia i mediambient SL.	EXP. CLIENT	figueres
DIRECCIÓ	Joan Maragall, 35 3r 2a de Girona (Girona) 17002		
C.I.F.	B17895772		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Figueres
TIPUS DE MOSTRA	S7/T.S.1
PROFUNDITAT	02,40 - 02,70

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat, Tall directe no consolidat no drenat
NÚMERO DE REVISIÓ	0

Normativa

RG LECCE	CAT-L-084
DATA DRR	31-01-2011, 02-02-2015

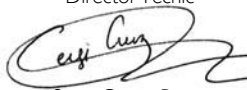
Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decret 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris 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 8 de julio de 2024

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra: Testimoni de sòl
	Procedència: Sondeig
	Procedència número: 7
	Mostra número: 1
	Profunditat mostreig (m): 02,40 - 02,70
	Segment estudiat (m): 02,40 - 02,70
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen: Sòl
	Classificació USCS: CL - Argiles sorrenques
	Color: Marró fosc
	Olor: -
	Presència de carbonats: Sí

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

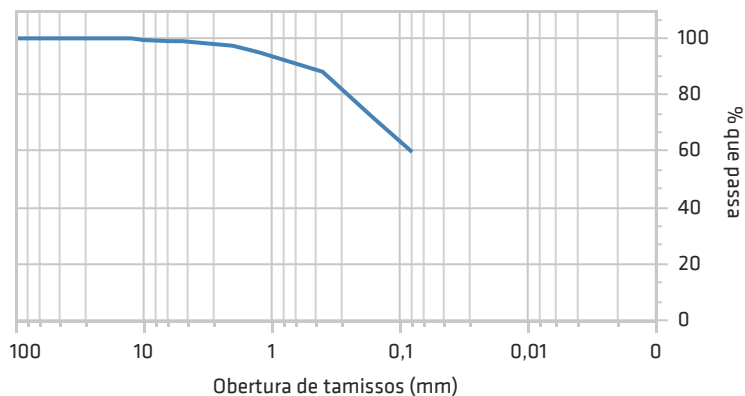
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 16070
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Figueres
Data entrada 19/06/2024

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

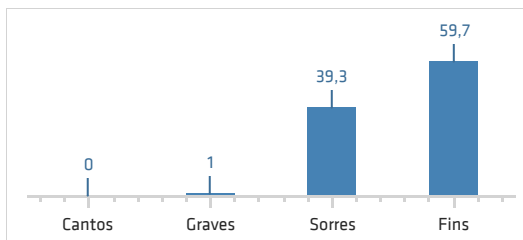


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

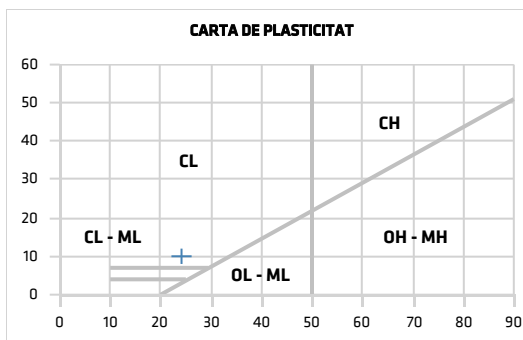
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,40	99,01	99,01	97,36	95,01	88,15	71,72	59,69

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	1,0
Sorres (%)	39,3
Fins (%)	59,7
Humitat (%)	11,00



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límit líquid	24,14
Límit plàstic	14,13
Índex de plasticitat	10,01

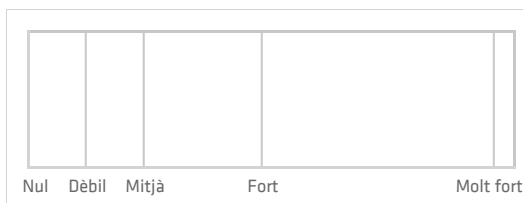


Classificació U.S.C.S.

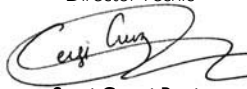
Classificació	CL
---------------	----

SULFATS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (%)	-
Grau d'agressivitat	nul

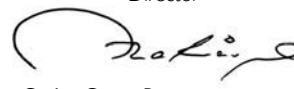


Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

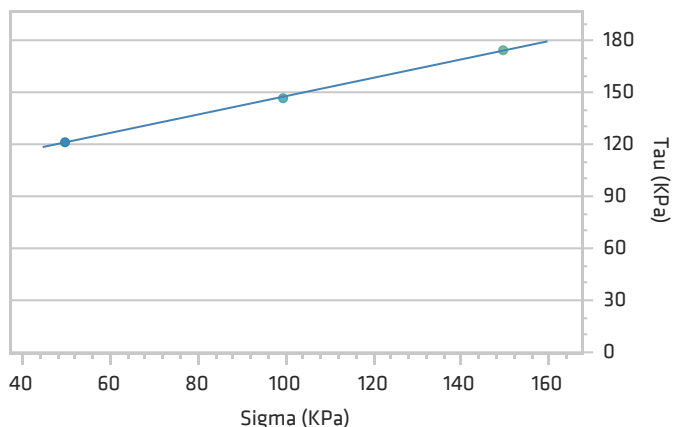
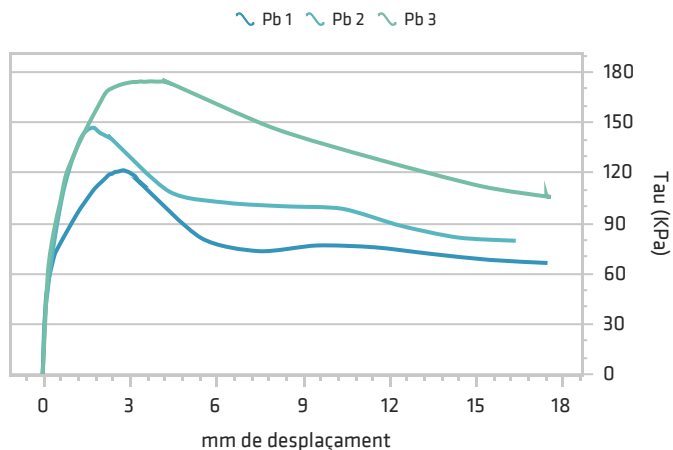


Carles Cruz i Rovira

Mostra 16070
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Figueres
Data entrada 19/06/2024

DETERMINACIÓ DELS PARÀMETRES RESISTENTS A L'ESFORÇ TALLANT. 103401/96

REPRESENTACIÓ GRÀFICA



Imatge de la mostra

DADES GENERALS

Tipus d'assaig

NO CONSOLIDAT NO DRENAT

Velocitat (mm/min) 1,200

Densitat ps (g/cm3) 2,65

RESULTATS

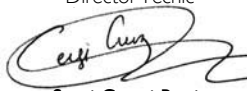
Angle de fricció ° 27,963

Cohesió (KPa) 94,695

RESULTAT DELS PARÀMETRES D'ASSAIG

P	Àrea inicial (cm2)	Densitat (g/cm3)	Densitat seca (g/cm3)	Humitat inicial (%)	Saturació inicial (%)	Índex de buits	Tensió Sigma (KPa)	Tensió Tau (KPa)
1	19,64	2,072	1,807	0,15	0,83	0,47	49,897	121,585
2	19,64	2,083	1,822	0,14	0,84	0,45	99,843	146,898
3	19,64	2,090	1,835	0,14	0,83	0,44	149,740	174,591

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 16071

Client

EXPEDIENT 16071 DATA 19-06-2024
CLIENT Axial geologia i mediambient SL. EXP. CLIENT figueres
DIRECCIÓ Joan Maragall, 35 3r 2a de Girona (Girona) 17002
C.I.F. B17895772

Mostra

LOCALIZACIÓ Figueres
TIPUS DE MOSTRA S2/spt1
PROFUNDITAT 01,80 - 02,40

Expedient

ASSAIGS REALITZATS Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat
NÚMERO DE REVISIÓ 0

Normativa

RG LECCE CAT-L-084
DATA DRR 31-01-2011, 02-02-2015

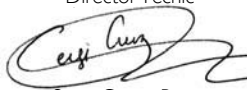
Land laboratori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decret 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris 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 8 de julio de 2024

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA	
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra
	Procedència
	Procedència número
	Mostra número
	Profunditat mostreig (m)
	Segment estudiat (m)
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	
CARACTERÍSTIQUES	Origen
	Classificació USCS
	Color
	Olor
	Presència de carbonats

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

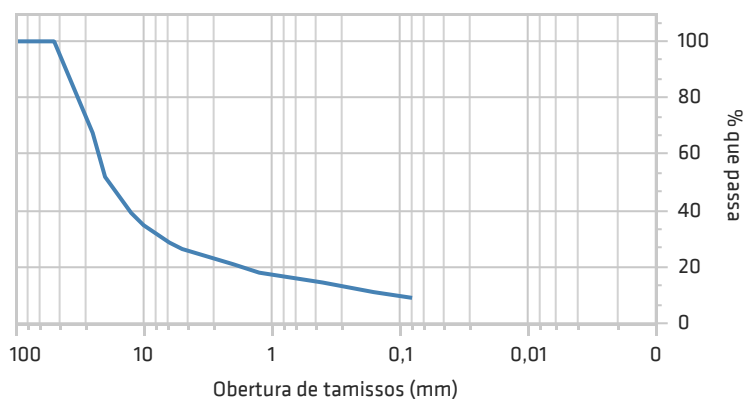
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 16071
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Figueres
Data entrada 19/06/2024

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

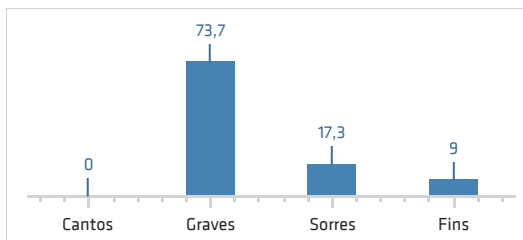


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

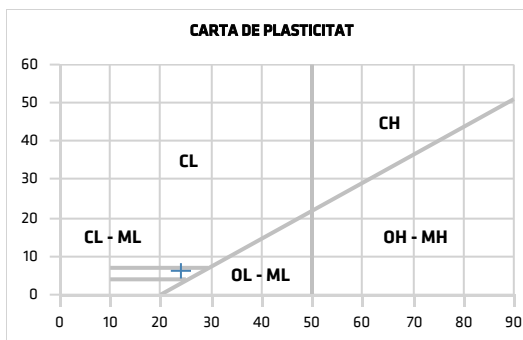
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	67,52	51,92	39,13	34,78	28,64	26,34	20,95	17,95	14,46	11,06	9,01

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	73,7
Sorres (%)	17,3
Fins (%)	9,0
Humitat (%)	7,20



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límit líquid	24,02
Límit plàstic	17,80
Índex de plasticitat	6,22

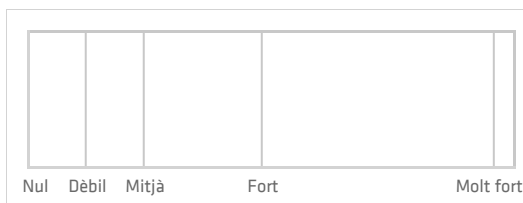


Classificació U.S.C.S.

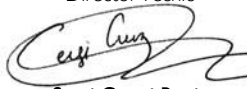
Classificació	GP-GC-GM
---------------	----------

SULFATS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (%)	-
Grau d'agressivitat	nul

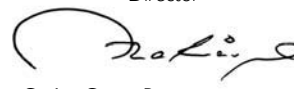


Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira