

ESTUDI GEOTÈCNIC

EG-231203

Estudi Geotècnic per al projecte de construcció d'uns vestidors en el camp municipal d'esports del complex esportiu Can Batlle a Dosrius (el Maresme).

AJUNTAMENT DE DOSRIUS

índex

1	INTRODUCCIÓ	1
1.1	OBJECTIUS	1
1.2	METODOLOGIA	1
1.2.1	SONDEIGS	2
1.2.2	PENETRACIONS DINÀMIQUES DPSH	3
1.2.3	ASSAIGS DE SOLS I AIGÜES EN LABORATORI	3
1.2.4	ASSAIGS GEOTÈCNICS "IN SITU"	4
2	SITUACIÓ I DADES GENERALS	4
2.1	CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	4
2.2	SITUACIÓ GEOGRÀFICA I GEOLÒGICA	4
3	DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY	5
3.1	LITOESTRATIGRAFIA	5
3.1.1	UNITAT DE REBLIMENT (R)	5
3.1.2	UNITAT AL·LUVIAL QUATERNÀRIA (A)	5
3.2	GEOTÈCNIA	5
3.2.1	UNITAT DE REBLIMENT (R)	6
3.2.2	UNITAT AL·LUVIAL QUATERNÀRIA (A)	6
4	DINÀMICA HÍDRICA	7
5	FONAMENTACIÓ	7
5.1	CONSIDERACIONS	7
5.2	FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL A LA UNITAT AL·LUVIAL QUATERNÀRIA (A)	8
6	EXCAVABILITAT I ESTABILITAT	9
7	SÍSMICA	10

8	EXPOSICIÓ AL RADÓ	10
9	RESUM I CONCLUSIONS	11
10	ALTRES CONSIDERACIONS I RECOMANACIONS	12
11	ANNEXES	13
11.1	SITUACIÓ GENERAL I GEOLÒGICA	14
11.2	SITUACIÓ PUNTS RECONeixEMENT	15
11.3	SONDEIGS/PENETRACIONS DINÀMIQUES DPSH	16
11.4	SECCIONS GEOTÈCNIQUES	18
11.5	FOTOGRAFIES	19
11.6	LABORATORI	21
11.7	CÀLCULS, TAULES I GRÀFICS	26

MEMÒRIA

1 INTRODUCCIÓ

A petició de l'Ajuntament de Dosrius, s'ha procedit a finals de Desembre de 2023, a la realització dels treballs corresponents a l'estudi geotècnic de reconeixement del terreny per al futur projecte de construcció d'uns vestidors en el camp municipal d'esports del complex esportiu Can Batlle de Dosrius (El Maresme).

La present intervenció ha estat plantejada i efectuada d'acord al Codi Tècnic de l'Edificació CTE. Inicialment i segons la taula 3.1 del CTE i a esperes del projecte definitiu s'ha considerat un edifici de tipus C-0 (edifici de <4 plantes i superfície construïda <300m²), i on el terreny segons la taula 3.2 del CTE i per les fonamentacions dels edificis de la zona resulta ser de tipus T-1 (fonamentació directa o semi-directa) i la fondària assolida en els punts de reconeixement permet plantejar correcta i adequadament les diferents solucions de fonamentació.

1.1 Objectius

Els objectius bàsics del present estudi radiquen en el coneixement del subsol que ha de suportar els vestidors, especialment pel que fa referència a la seva estructura (del subsol), característiques geotècniques i presència i dinàmica d'aigües subterrànies poc profundes, amb la finalitat de valorar la capacitat portant del terreny que ha d'actuar com a base de suport dels fonaments.

Es fa constar expressament que una eventual variació de les hipòtesis de partida considerades i sobre les quals s'ha basat el desenvolupament i les conclusions del present estudi, podrien modificar substancialment tals conclusions amb els seus corresponents valors numèrics associats, i fins i tot invalidar-les. Caldrà doncs tenir en compte aquest condicionant a l'hora d'utilitzar les dades que figuren en el present estudi.

1.2 Metodologia

A fins i a efectes d'assolir els objectius marcats, s'ha procedit, prèviament, a la recopilació i a la consulta de les dades existents als nostres arxius referents al subsol d'aquesta zona concreta, i la inspecció de la zona a estudiar, per determinar la maquinària més adient a emprar en funció de la litologia prevista, accessos, replanteig dels punts d'investigació, etc...

El dia 28 de Desembre s'ha executat els treballs de camp de reconeixement del subsol en profunditat mitjançant 2 sondeigs amb extracció de testimoni continu i 2 penetracions dinàmiques DPSH, amb l'execució d'assaigs "in situ" i, en laboratori Acreditat. Tot dirigit i supervisat per un geòleg que ha definit els treballs realitzats.

Així mateix, s'ha procedit a la inspecció visual dels materials extrets i, finalment, amb el conjunt de dades, s'ha confeccionat els perfils litoestratigràfics específics de cada sondeig/dpsh i generals interpretatius de l'estructura litogeotècnica local.

1.2.1 Sondeigs

S'ha efectuat un total de 2 sondeigs a rotació/percussió distribuïts sobre el terreny en qüestió, segons ve indicat al plànol corresponent que figura a l'annex.

Les dades relatives a la cota del broc, profunditat, nº assaigs SPT, nº mostres inalterades, venen indicades al quadre que figura a continuació.

SONDEIG	COTA BOCA	PROFUNDITAT TOTAL	COTA UNITAT A	SPT	INAL / MR
S-1	0.00	8.00m	-1.20m	2	0/1
S-2	0.00	7.00m	-1.20m	1	0/1

Taula 1.- Resum sondeigs i assaigs "in situ" realitzats

La maquinària emprada per als sondeigs a rotació és una ROLATEC model ML 76a, sobre eruga autoportant, de perforació a rotació/colpeig amb bateria i corona de widia de diàmetre 86 mm, i obtenció de testimoni continuat.

Sondeig a rotació: consisteix en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat amb una "bateria" i amb una corona de widia que es va introduint en el terreny. Amb diàmetres de perforació entre 66 i 86 mm.

Sondeig a percussió: Consisteix en el "colpeig", mitjançant una maça amb pes, altura i cadència determinada, de tubs de 66 mm de diàmetre, que es van clavant en el terreny. Del número de cops necessaris per introduir els tubs 10 cm. en el terreny (N10) s'obté una orientació de la duresa i uniformitat del sòls.

En qualsevol dels casos, com a màxim cada 1.5 m. es realitza una maniobra i es va recuperant la mostra contínua recollida durant l'avanç del sondeig (testimonis).

Pel que fa al SPT, les mides de l'extractor de mostres (del tipus partit) són: diàmetre de 50.8 mm i llargada de 60 cm; el mecanisme de l'assaig, activat automàticament, consisteix en la caiguda d'una maça de 63.6 Kg de pes des d'una alçada de 75 cm. S'ha anotat el colpeig cada 15 cm de penetració, prenent com a resultat del SPT el valor corresponent als dos trams centrals, és a dir entre els 15 i el 45 cm. En materials de tipus Clast-supported s'ha substituït el tub normalitzat per la corresponent punta cega normalitzada.

Les dimensions de l'extractor de mostres inalterades, són: diàmetre exterior 79 mm i interior 71 mm. (Normes ASTM D-1°586-67, BS 1377-75, UNE 103-800-92).

1.2.2 Penetracions Dinàmiques DPSH

S'ha efectuat un total de 2 penetracions dinàmiques DPSH distribuïdes sobre el terreny en qüestió (com a continuació dels sondeigs), segons ve indicat al plànol corresponent que figura a l'annex.

Les dades relatives a la cota del broc, profunditat, venen indicades al quadre que figura a continuació.

DPSH	COTA BOCA	PROFUNDITAT TOTAL	COTA UNITAT A
P-1	0.00	8.00m	-1.20
P-2	0.00	7.00m	-1.20

Taula 2.- Resum penetracions dinàmiques DPSH

La metodologia de l'assaig, que a compleix la Normativa UNE 103-801-94 DPSH (Prova de Penetració Dinàmica Súper Pesada), consisteix en la penetració d'un tren de barres de 32 mm de diàmetre, proveït d'una puntassa perduda d'acer, de secció quadrada o circular de 20 cm². La penetració s'efectua per colpeig, mitjançant la caiguda d'una maça de 63.5 Kg de pes des d'una alçada de 76 cm. Es comptabilitza el nombre de cops necessaris per a introduir la barnilla 20 cm en l'interior del terreny; el conjunt de successius resultats dels colpeigs obtinguts es presenten en forma de gràfica de resistència a la penetració, sobre escala semi-logarítmica, que relaciona el nombre de cops cada 20 cm amb la fondària.

El mètode permet la correlació amb els resultats obtinguts a partir dels sondeigs.

Les cotes de referència parteixen de la cota 0.00 de referència a nivell del paviment actual.

En cadascuna de les perforacions ha estat comprovada l'absència del nivell freàtic en aquell moment. Tot i que presentaven indicis d'humitat.

Les identificacions, descripcions i diferenciacions dels materials, i els assaigs "in situ" en vistes a la caracterització geotècnica, han estat efectuades sobre el terreny per un geòleg especialitzat en Geotècnica. Amb el conjunt de dades s'han confeccionat els perfils litoestratigràfics específics de cada sondeig.

1.2.3 Assaigs de sòls i aigües en laboratori

Assaigs i anàlisis de sòls

Les mostres obtingudes han estat sotmeses, prèvia selecció i en el Laboratori als següents assaigs:

Assaig	Norma
granulometria per tamisat	UNE 103.101/95
límits d'Atterberg	UNE 103.103/94 i UNE 103.104/93
humitat natural	UNE 103 300/93
Compressió simple en sòls	UNE 103 400/93
Contingut en Sulfats	UNE 83.963/08
Agressivitat de sòls al formigó	(SO4/acidesa B-G) EHE/08

Taula 3.- Resum assaigs laboratori realitzats

1.2.4 Assaigs geotècnics "in situ"

S'ha efectuat assaigs geomecànics "in situ" en el terreny, mitjançant micro-penetròmetre i Vane test, aplicats directament sobre els testimonis extrets. Els valors obtinguts amb el micro-penetròmetre són orientatius dels valors a la compressió no confinada en laboratori. Els assaigs a l'escissòmetre són indicatius dels valors de cohesió aparent sense consolidació i sense drenatge. En ambdós casos la utilització dels resultats per al càlcul requereixen l'aplicació d'un coeficient de seguretat $F = 4$, d'acord a les recomanacions de la Normativa.

Les conclusions i recomanacions del present informe han estat redactades en base a les proves i assaigs realitzats a tenor de les instruccions de la Direcció Facultativa, establint l'oportuna reserva dels resultats obtinguts en funció de tals actuacions.

2 SITUACIÓ I DADES GENERALS

2.1 Característiques de l'obra

TIPUS D'OBRA

Vestidors en planta baixa i planta pis

TIPOLOGIA FONAMENTACIÓ PREVISTA

Superficial

CÀRREGA MÀXIMA A TRANSMETRE

No determinada

SUPERFÍCIE OCUPACIÓ EN PLANTA

<300m²

CARACTERÍSTIQUES DE LA PARCEL·LA

Morfologia rectangular planera

COTA REFERÈNCIA DE L'ESTUDI

Cota 0.00 a nivell del paviment actual

2.2 Situació Geogràfica i geològica

El terreny estudiat queda emmarcat dins el terme municipal de Dosrius, a l'extrem nord del nucli urbà en la zona del Complex Esportiu de Can Batlle.

La zona on es preveu construir els vestidors ocupa una superfície d'uns 150m² i es considera planera. Actualment part d'aquesta superfície es troba ocupada pels actuals vestidors a manera de mòduls prefabricats.

Actualment, no es té cap constància que aquesta zona estigui afectada per cap tipus de problemes d'inestabilitat, lliscaments o esfondraments ni tampoc que hagi tingut algun ús anterior conflictiu que pugui donar lloc a problemes ocults.

Geològicament, l'àrea d'estudi se situa damunt de materials al·luvials i col·luvials de la riera de Dosrius, d'edat quaternària.

3 DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

3.1 Litoestratigrafia

De la interpolació efectuada entre els sondeigs i dpsh's, se'n desprèn una estructura que, a grans trets, ve caracteritzada per l'existència d'un dipòsit de materials al·luvials i col·luvials de sorres argiloses d'origen saulonós, producte de la sedimentació de la riera de Dosrius.

Així, s'hi ha diferenciat les següents Unitats litoestratigràfiques:

- **Unitat de rebliment (R)**
- **Unitat al·luvial quaternària (A)**

En detall, les característiques litològiques i la disposició estructural és com segueix:

3.1.1 Unitat de rebliment (R)

Terres argilo arenoses lleugerament compactades amb restes de runa i graves. D'aspecte compactat, es correspondria a la subbase on s'assenten els actuals vestidors. Presenta un gruix detectat de l'ordre dels 1.2m. Ocupa tota l'extensió del terreny contemplat.

3.1.2 Unitat al·luvial quaternària (A)

Naturalesa:	Dipòsit argilo-arenós d'aportació sedimentària natural de procedència al·luvial/col·luvial.
Situació en l'estructura:	Capa superior dins la sèrie de materials d'aportació natural, just per sota de la Unitat de rebliment (R).
Gruix:	A partir dels sondeigs i dpsh's, presenta un gruix detectat de l'ordre dels 6-7 metres. No s'ha arribat a creuar en la seva totalitat. Per sota d'aquesta unitat es troba el substrat de sauló característic de la zona.
Tipologia de material:	Sorres argilo-llimoses de granulometria mitja a grollera, de composició granítica. Pot presentar nivells de predominança argilosa, o nivells de sorra fina gairebé neta intercalats.
Hidrodinàmica:	En funció del contingut de fins, tindrà un major o menor grau de permeabilitat
Abast en planta:	Ocupa íntegrament l'extensió del terreny contemplat.

3.2 Geotècnia

Des del punt de vista geotècnic i d'acord amb l'estructura litoestratigràfica definida i amb els assaigs efectuats sobre el terreny i en Laboratori es diferencien les següents unitats fonamentals:

- **Unitat de rebliment (R)**
- **Unitat al·luvial quaternària (A)**

En els quadres que figuren a continuació s'hi exposa tot el ventall de valors obtinguts en els assaigs de laboratori i en els assaigs sobre el terreny, per a cadascuna de les unitats considerades.

3.2.1 Unitat de rebliment (R)

CARACTERÍSTQUES GEOTÈCNIQUES		
Identificació	Sistema unificat de sòls (USCS)	CL-SC
	Consistència/compacitat	Fluixa
	Densitat Aparent Tn/m ³	1.6-1.8
Resistència	Angle de fregament ϕ °	18 a 22
	Cohesió Cu "in situ" Kg/cm ² *	0.1-0.2
	Compressió "in situ" Kg/cm ² **	<0.5
	N _{spt} (N' _{spt})	-

(*) indicatius de cohesió aparent (Cu), corresponent a assaig ràpid sens drenar efectuat amb Vane test.

(**) indicatius de valors de Resistència a la Compressió no confinada (Ru) efectuats amb micro-penetròmetre.

Les característiques heterogènies d'aquests materials, amb grau de compactació desigual, amb la possible presència de nivells de runa, fan que aquesta unitat hagi de ser considerada com a material no apta per a constituir una base de suport de fonaments.

3.2.2 Unitat al·luvial quaternària (A)

CARACTERÍSTQUES GEOTÈCNIQUES			
Sistema unificat de sòls (USCS)		SC	
Consistència/compacitat		fluixa/mitja	
		min max	
Identificació	Granulometria %	Grava (>2mm)	10,3
		Sorra (0.05-2mm)	51,1
		Fins (<2mm)	38,6
	Límits d'Atterberg	L líquid	30,6
		L plàstic	17,1
		Índex plasticitat	13,5
	Densitat Tn/m ³	Aparent	2,18
		Seca	1,9
	Humitat %		14,6
	Índex consistència Ic		1,2 -
Índex fluidesa If		-0,2 -	
Índex dessecació Id		0,9 -	
Índex I _L I _L		0,48 -	
Cc (Cc=0.009·(WL-10))		0,2 -	
Permeabilitat K m/s		10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁷	
Resistència	Angle de fregament ϕ °		28 a 30
	Cohesió Cu "in situ" * Kg/cm ²		0,4-0,9
	Compressió RC Kg/cm ²		3,47
	N _{spt} (N' _{spt})		7-8-12
Def.	N ₂₀ (DPSH)		2 a 15 (7)
	Expansivitat lambe Kg/cm ²		-
	Mòdul deformació E Kg/cm ²		80 a 120
Agr.	Coefficient de Poisson ν		0,20-0,30
	Sulfats SO ⁴ % (mg SO ⁴)		-
	Classificació		Exempt

(*) indicatius de cohesió aparent (Cu), corresponent a assaig ràpid sens drenar efectuat amb Vane test.

(**) indicatius de valors de Resistència a la Compressió no confinada (Ru) efectuats amb micro-penetròmetre.

En definitiva es tracta d'una Unitat a la que se li atribueix un comportament geotècnic mitjà, apte per actuar de base d'estructures de fonamentació no molt pesades. Es tracta de materials de compacitat fluixa a mitja, de plasticitat mitjana, no col·lapsables, i no agressius al ciment del formigó.

4 DINÀMICA HÍDRICA

En base al que s'ha pogut observar sobre el terreny, es tracta d'una zona urbanitzada, que tot i la proximitat de la riera de Dosrius, no està considerada com a zona inundable i sembla que no s'ha de presentar cap incidència especial relacionada amb cursos superficials d'aigua. Les aigües superficials de la zona estudiada han de correspondre a les caigudes de la pluja, i en tractar-se d'un sector urbanitzat haurien de ser recollides i drenades per la xarxa de clavegueram.

En els punts de reconeixement no ha estat detectat el nivell freàtic.

La circulació de les aigües subterrànies s'ha de produir propera a la llera de la riera de Dosrius. Posteriorment a episodis plujosos, no es descarta que es puguin produir ascensos i/o descensos del nivell de les aigües subterrànies de manera més o menys ràpida.

Permeabilitat: No s'han realitzat assaigs específics, però en base a les litologies detectades, es pot adoptar com a coeficient de permeabilitat per a les litologies detectades:

$$K_z = 10^{-5} - 10^{-7} \text{ m/s.}$$

Per la complementació del **Document Bàsic DB HS 1 Protecció en front la humitat**, podem considerar la "Presència d'aigua" de **baixa**, doncs la cara inferior de la solera en contacte amb el terreny es troba per sobre del nivell freàtic.

Per tant el "**grau d'exigència**" seria el mínim, és a dir **1** (tant per els tancaments com per els sòls).

5 FONAMENTACIÓ

5.1 Consideracions

Es tracta del projecte de construcció d'uns vestidors formats per planta baixa i planta pis en el camp municipal d'esports del complex esportiu Can Batlle de Dosrius (El Maresme).

Cota actual del terreny: La zona on es preveu construir els vestidors ocupa una superfície d'uns 150m² i es considera planera. Actualment part d'aquesta superfície es troba ocupada pels actuals vestidors a manera de mòduls prefabricats.

Nivell freàtic: durant la realització dels treballs no ha estat detectada la presència d'aigua subterrània.

El terreny està format per una estructura que, a grans trets, ve caracteritzada per l'existència d'un dipòsit de materials al·luvials i col·luvials de sorres argiloses d'origen saulonós, producte de la sedimentació de la riera de Dosrius.

Caracterització de la Unitat de rebliment (R): es tracta d'una Unitat que per les característiques heterogènies d'aquests materials, amb grau de compactació desigual, amb la possible presència de nivells de runa, fan que aquesta unitat hagi de ser considerada com a material no apta per a constituir una base de suport de fonaments.

Caracterització de la Unitat al·luvial quaternària (A): es tracta d'una Unitat a la que se li atribueix un comportament geotècnic mitjà, apte per actuar de base d'estructures de fonamentació no molt pesades. Es tracta de materials de compacitat fluixa a mitja, de plasticitat mitjana, no col·lapsables, i no agressius al ciment del formigó.

Tipologia de fonamentació: Donades les característiques del terreny i per la tipologia de construcció, es planteja la següent tipologia de fonamentació:

- Fonamentació superficial a la Unitat al·luvial quaternària (A)

5.2 Fonamentació superficial a la unitat al·luvial quaternària (A)

En base a la caracterització del terreny, la fonamentació de l'estructura ha de reposar, en cada punt de suport o sabata, íntegrament en la Unitat al·luvial quaternària (A), el qual apareix en els punts de reconeixement al voltant dels 1.2m de fondària, un cop superada la Unitat de terra de rebliment (R). Es remarca la necessitat que la base dels fonaments quedi suficientment encastada en el seu si, en una fondària mínima de 50 cm (veure seccions geotècniques).

El procediment de fonamentació podrà ser de sabates aïllades/pous o corregudes, encastades degudament en la Unitat al·luvial quaternària (A). La tipologia de fonamentació haurà d'adaptar-se a la fondària a la que aparegui la Unitat (A).

SABATES AÏLLADES/ POUS DE FONAMENTACIÓ		
Amplada (m.)	Longitud (m.)	Càrrega admissible: q_a (kg/cm²)
1.0	1.0	$Q_a = 1.5$
1.5	1.5	$Q_a = 1.2$
SABATES CORREGUDES		
Amplada (m.)	Càrrega admissible: q_a (kg/cm²)	
de 0.6 m. - 0.8 m.	$Q_a = 1.1$	

Tots els càlculs porten un factor de seguretat de $F=3$ inclòs.

L'assentament de la fonamentació amb sabates superficials no superarà els 2.50 cm.

L'àrea de la sabata aïllada no ha de ser inferior a 4 vegades l'àrea del pilar o a una superfície de $1 \times 1 \text{ m}^2$, per tal de preveure excentricitats, concentracions de tensions, defectes constructius etc.

Recomanem el període més curt possible de temps entre l'obertura i emplenat de les rases de fonamentació per evitar possibles alteracions del subsòl degut a pluges, canvis bruscs de temperatura, activitat humana etc.

6 EXCAVABILITAT I ESTABILITAT

Donada la naturalesa dels sòls investigats, no es preveu de manera general dificultats especials pel que fa als treballs d'excavació de les rases de fonamentació, que segons la següent taula, es considera que els materials a excavar presenten un grau d'excavació Normal els quals podran ser realitzats mitjançant maquinària convencional de potència mitjana.

GRAU	CARACTERÍSTIQUES
Molt difícil	L'excavació del terreny presentarà certes dificultats de forma generalitzada, per la qual cosa caldrà preveure maquinària de potència elevada auxiliada per un martell hidràulic o picador.
Difícil	L'excavació del terreny es podria realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana, si bé cal preveure la intercalació de trams més durs, on sigui necessari emprar maquinària de potència alta, auxiliada per un martell hidràulic o picador.
Normal	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana de forma general, sense descartar que en alguns trams més o menys endurits disminueixi, de forma puntual, el rendiment de la maquinària.
Fàcil	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana sense cap dificultat.
Molt fàcil	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana sense cap dificultat, fins i tot es pot preveure excavar-lo manualment.

Unitat R i A

Donat el caràcter poc cohesiu de la Unitat R, es preveu que les parets de l'excavació de les rases puguin presentar inestabilitats, es recomana actuar amb celeritat els treballs de formigonat, o fins i tot realitzar l'entibat de les rases de fonamentació.

Tipologia de materials. Unitat geotècnica.	Grau de dificultat d'excavabilitat	Maquinària	Grau d'estabilitat a curt termini
Unitat de terra rebliment (R)	Baix/alt en estructures	pot. Mitjana	Baix
Unitat al·luvial quaternària (A)	Baix	Pot. Mitjana	mig

7 SÍSMICA

D'acord a la Norma de Construcció Sismorresistent: Part General i Edificació (NCSE-02), el territori de la **Dosrius** queda classificat amb els següents valors d'acceleració sísmica bàsica i de coeficient de contribució:

Acceleració sísmica bàsica:	$a_b/g = 0.04$
Coeficient de Contribució:	$K = 1.0$
Tipus de terreny	III-IV

Classificació Terreny	Tipus de terreny	Vs (m/s)	Coeficient del sòl (Ci)
I	<i>roca compacta, sòl cimentat o granular molt dens</i>	<i>>750 m/s</i>	1.0
II	<i>roca molt fracturada, sòls granulars densos o cohesius durs</i>	<i>750>Vs >400m/s</i>	1.3
III	<i>sòl granular compactat mitjana o sòl cohesiu ferm a molt ferm</i>	<i>400>Vs >200m/s</i>	1.6
IV	<i>sòl granular solt o cohesiu tou</i>	<i>Vs<200 m/s</i>	2.0

8 EXPOSICIÓ AL RADÓ

D'acord a l'annex II de la Secció H6 del CTE, referent a la protecció davant l'exposició al Radó, per tal de limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades, això és >300Bq/m³, de Radó provinent del terreny en l'interior dels locals habitables, s'estableix pels habitatges ubicats en els diferents Termes Municipals dues zones d'actuació:

ZONA I	ZONA II
Barrera de protecció entre terreny i locals habitables de l'edifici	Barrera de protecció entre terreny i locals habitables de l'edifici Sistema adicional
Actuació	<ul style="list-style-type: none"> • Espai de contenció ventilat entre el terreny i els locals a protegir. • Sistema de despressurització del terreny.

Així, segons les taules de zonificació dels diferents municipis del apèndix B de l'annex II de la Secció H6 del CTE, la zona de **Dosrius** es troba en l'àmbit de la **zona II**, i caldrà prendre les corresponents mesures per tal zona.

9 RESUM I CONCLUSIONS

Les conclusions exposades en el present capítol han de ser considerades amb rang de síntesi indicativa, no eximint de la lectura i assimilació de la resta del present informe.

Es tracta del projecte de construcció d'uns vestidors formats per planta baixa i planta pis en el camp municipal d'esports del complex esportiu Can Batlle de Dosrius (El Maresme).

El terreny està format per una estructura que, a grans trets, ve caracteritzada per l'existència d'un dipòsit de materials al·luvials i col·luvials de sorres argiloses d'origen saulonós, producte de la sedimentació de la riera de Dosrius.

La caracterització litològica i geotècnica de cadascuna de les unitats, és com queda detallat en el capítol III "Descripció i característiques del terreny".

Nivell freàtic: durant la realització dels treballs no ha estat detectada la presència d'aigua subterrània.

Tipologia de fonamentació: la fonamentació de l'estructura podrà consistir en sabates aïllades/ pous de fonamentació o continuades, que utilitzin com a base de suport els materials de la unitat al·luvial quaternària (A), tal com queda detallat en el capítol 5 "V.-Fonamentació".

Donada la naturalesa dels sòls investigats, no es preveu de manera general dificultats especials pel que fa als treballs d'excavació de les rases de fonamentació; es considera que els materials a excavar presenten un grau d'excavació Fàcil a Normal els quals podran ser realitzats mitjançant maquinària convencional de potència mitjana. De manera puntual potser caldrà l'ús del martell trencador en cas de trobar antigues estructures en la unitat de rebliment (R).

D'acord a la Norma de Construcció Sismorresistent: Part General i Edificació (NCSE-02), el territori de **Dosrius** queda classificat amb valors d'acceleració sísmica bàsica de **0.04** i de coeficient de contribució de 1, per terrenys de tipus III-IV.

D'acord a les taules de zonificació d'exposició al Radó, dels diferents municipis del apèndix B de l'annex II de la Secció H6 del CTE, la zona de **Dosrius** es troba en l'àmbit de la **zona II**, i caldrà prendre les corresponents mesures per tal zona.

10 Altres consideracions i recomanacions

La informació subministrada pel conjunt de reconeixements efectuats, especialment al respecte del nivell freàtic, és només plenament fefaent en els punts investigats i en la data d'execució, de manera que la seva extrapolació a la resta del terreny objecte d'estudi no és més que una interpretació raonable segons l'estat actual de la tècnica. En conseqüència convé que, a l'inici de la construcció, algun tècnic competent confirmi que el subsòl (terreny i aigua) trobat està en consonància amb les conclusions anteriors i que els materials realment adoptats com a base de suport de la fonamentació en cada punt de fonamentació, són els previstos en el present informe.

En cas que durant l'excavació apareguessin anomalies no detectades en els treballs de camp, ja sigui quant a la naturalesa dels sòls o quant a les característiques resistents, proposem que se'ns consulti al respecte per tal de poder efectuar les oportunes comprovacions i, si s'escau, modificar adequadament les conclusions exposades en el present informe, en base a les noves dades o paràmetres que puguin aparèixer.

Restem a la seva disposició per a l'aclariment de qualsevol qüestió que pogués sorgir relacionada amb la temàtica tractada en el present informe.

El present Informe, ha estat elaborat d'acord al nostre lleial saber i entendre, sotmetent-lo a qualsevol altre millor, d'opinió i criteri fonamentats.

Mataró, 30 de gener de 2024.



David Sánchez i Pujol

Geòleg, Col. n/5847

dsgeoprojectes@gmail.com

www.dsgeoprojectes.com



11 ANNEXES

ANNEX 1.- SITUACIÓ GENERAL
ANNEX 2.- SITUACIÓ PUNTS RECONeixEMENT
ANNEX 3.- DIRECCIÓ FACULTATIVA
ANNEX 4.- SONDEIGS/DPSH'S
ANNEX 5.- PERFILS GEOTÈCNICS
ANNEX 6.- FOTOGRAFIES
ANNEX 7.- LABORATORI
ANNEX 8.- TAULES I GRÀFICS



SIMBOLOGRAFIA

- Qr Dipòsits dels llits actuals de les rieres i dels torrents. Holocè.
- Ggd Granodiorites i granits alcalins. Carbonífer-Permià

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNS VESTIDORS

REFERÈNCIA
EG231203

DOCUMENT
Plànol 1
Situació geogràfica i situació geològica

ESCALA

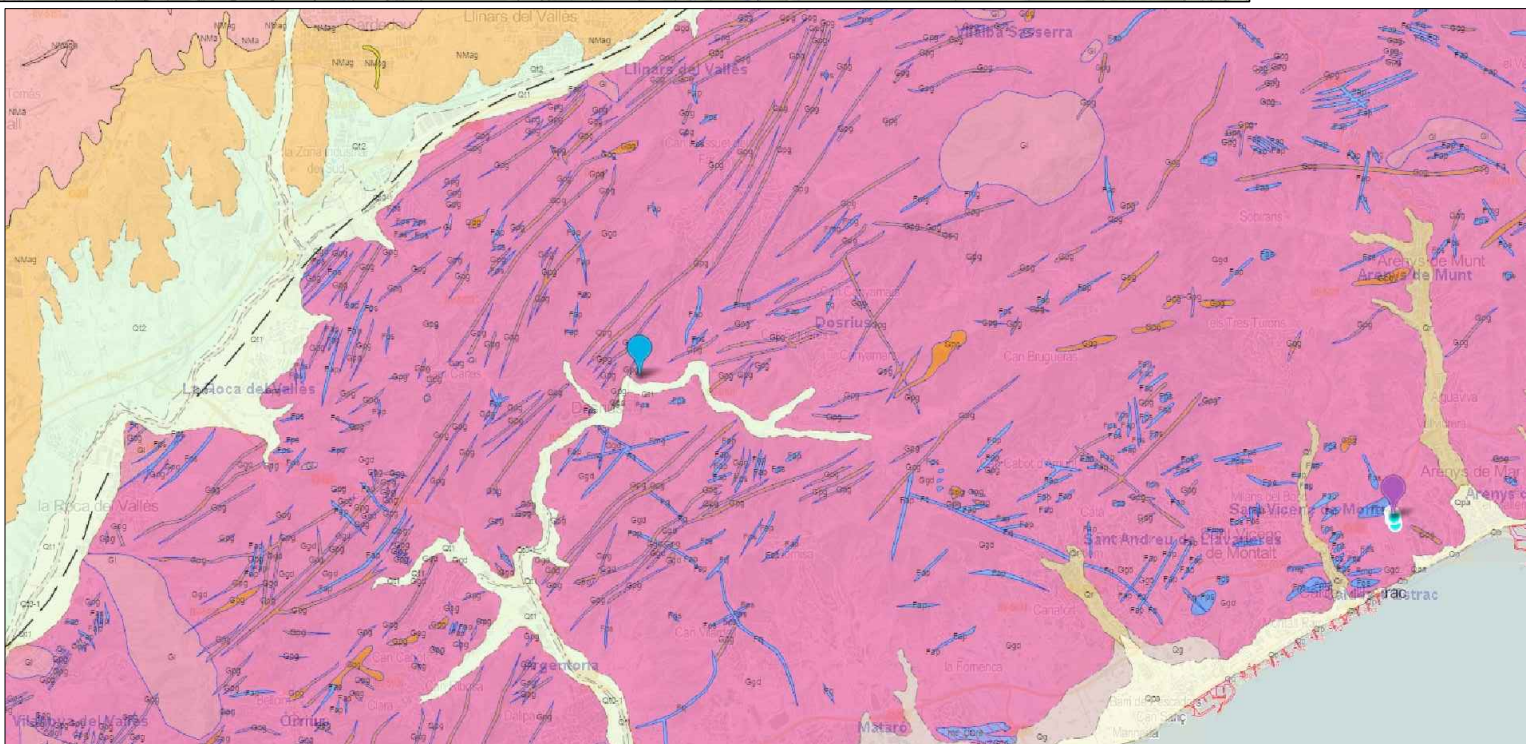
LOCALITZACIÓ
Complex esportiu Can Battle
DOSRIUS

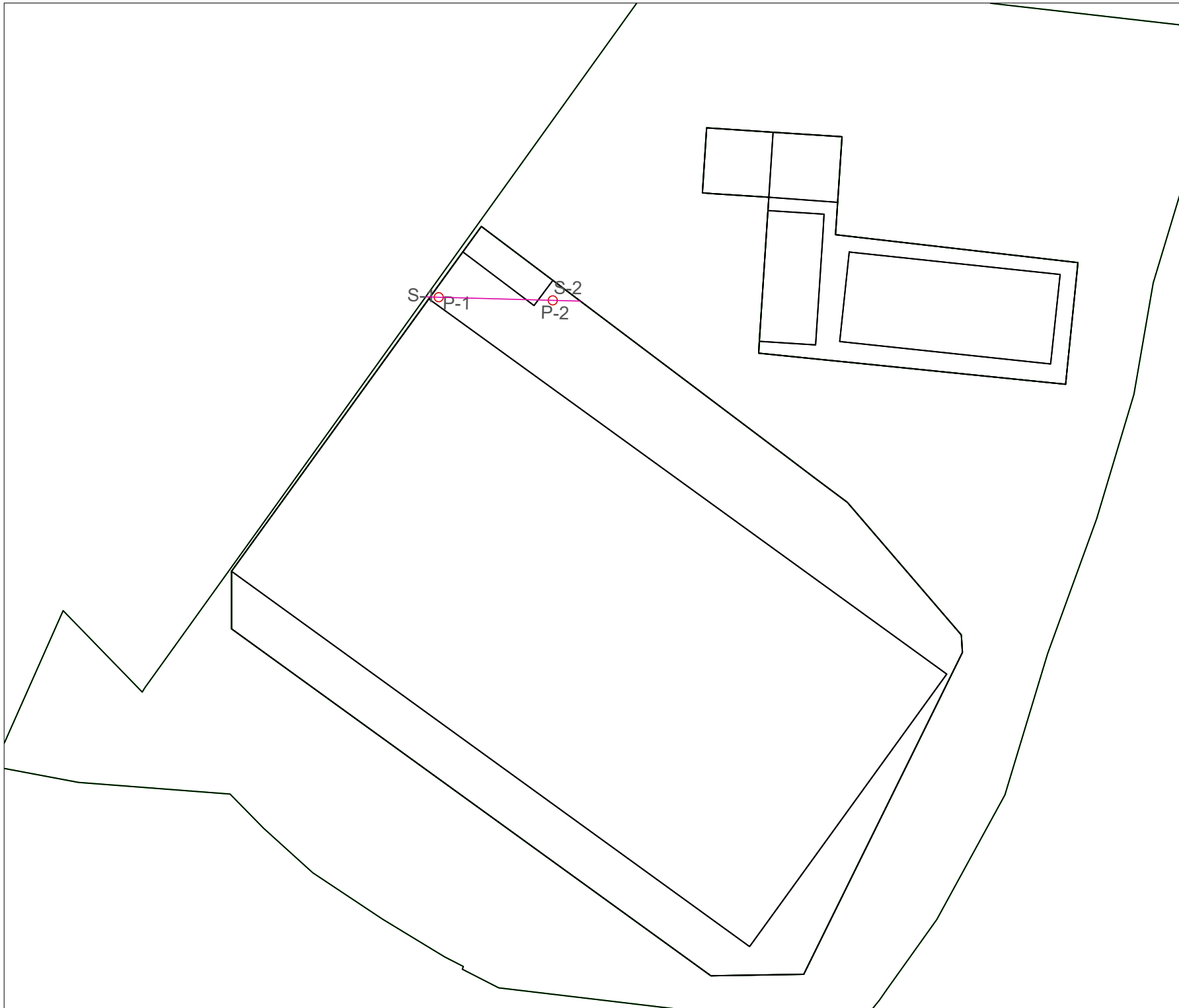
PETICIONARI
aJUNTAMENT DOSRIUS



David Sánchez i Pujol. Geòleg nº5874
17002 Girona
08302 Mataró
Tlf: 647 922 108
dsgeoprojectes@gmail.com
www.dsgeoprojectes.com

DATA
Gener 2024





SIMBOLOGRAFIA

S-1  sondeig

P-1  Dpsh

C-1  Cala

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNS VESTIDORS

REFERÈNCIA

EG231203

DOCUMENT

Plànol 2 Situació punts reconeixement

ESCALA

1:750

LOCALITZACIÓ

Complex esportiu Can Batlle
DOSRIUS

PETICIONARI

aJUNTAMENT DOSRIUS

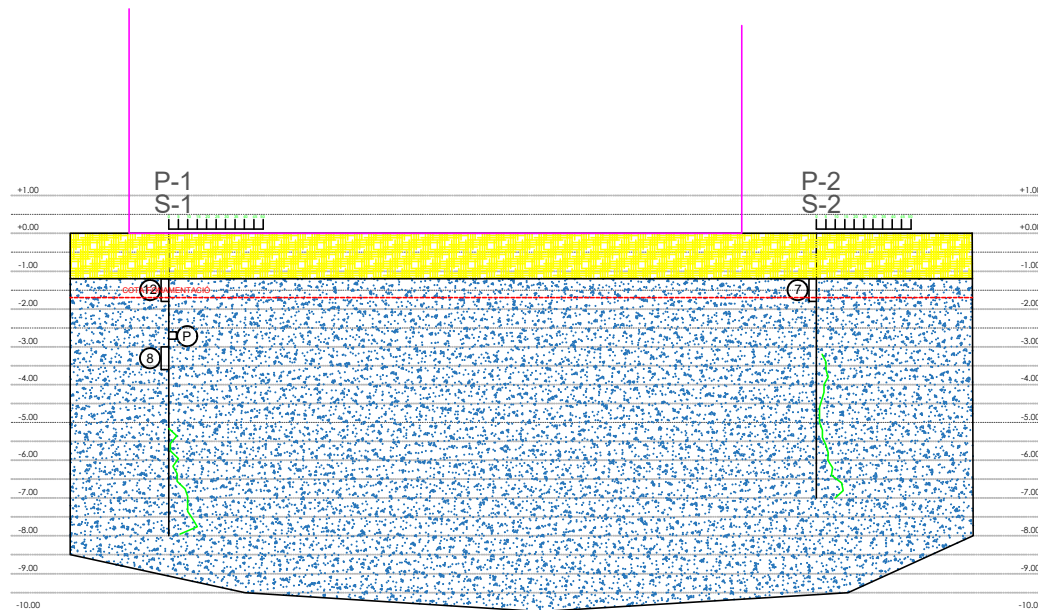
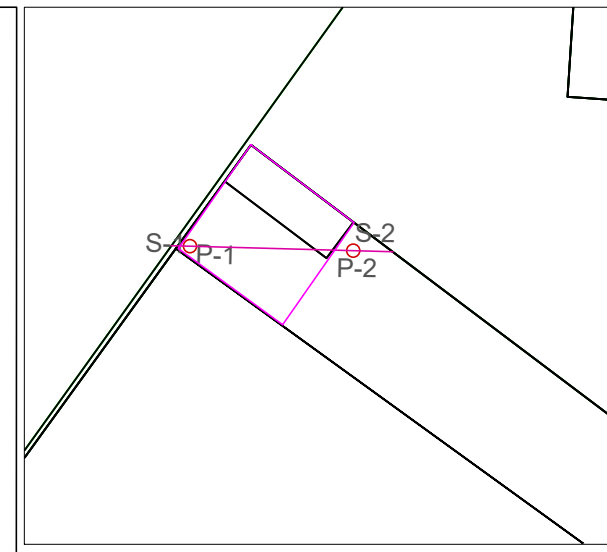
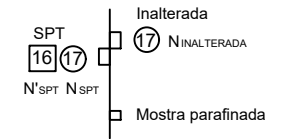
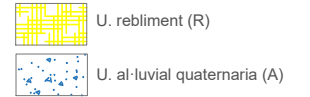


David Sánchez i Pujol. Geòleg n°5874
17002 Girona
08302 Mataró
Tlf: 647 922 108
dsgeoprojectes@gmail.com
www.dsgeoprojectes.com

DATA

Gener 2024

SIMBOLOGRAFIA



ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNS VESTIDORS

REFERÈNCIA

EG231203

DOCUMENT

Perfil geotècnic

ESCALA

1:250

LOCALITZACIÓ

Complex esportiu Can Batlle
DOSRIUS

PETICIONARI

aJUNTAMENT DOSRIUS

D&S
GEO PROJECTES

David Sánchez i Pujol. Geòleg n°5874
17002 Girona
08302 Mataró
Tlf: 647 922 108
dsgeoprojectes@gmail.com
www.dsgeoprojectes.com

DATA

Gener 2024

11.5 FOTOGRAFIES



Foto 1.- Sondeig S-1/ Dpsh P-1



Foto 2.- Sondeig S-1 de 0.00 a 5.00m



Foto 3.- Sondeig S-2/dpsh P-2



Foto 4.- Sondeig S-2 de 0.00 a 3.00m

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N17288/1

Pàgina 1 de 5

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Declaració Responsable núm. L0600319 de 30 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

L'abast d'actuació inclòs a les Declaracions Responsables inscrites a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (Generalitat de Catalunya) i al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org.**Dades del peticionari:**1050 D.S. GEOPROJECTES C/ Lluís Moret 1, 2,2 08303 -Mataró Tf: 647922108
CIF: 38821428-G

Identificació de la mostra donada pel peticionari: EG231203
Referència donada pel peticionari: DOS RIUS
Altres referències de la mostra: S-1 de 2,6 a 2,8 m
Data de recepció: 29/12/2023 Origen: Portada per operari
Tipus de mostra: Testimoni Continu + SPT
Referència donada pel tractament en el nostre laboratori: N17288/1
Envolcall: Embolcall de plàstic Dimensions / pes: 17 cm de longitud i 7 cm de diàmetre + 2 bosses d'SPT
Descripció de la mostra:
Sorra argilosa - argila arenosa de color marró (tonalitats fosques) amb sorra gruixuda i micrograva. Cohesiú. Els grans de sorra i micrograva són de composició granítica, amb quars, feldspats alterats i algunes biotites.

Treballs sol·licitats i realitzats:

- X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
- X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
- X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 83963/2008 i UNE103202/95
- X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93 (Nota 1)

Resultats dels assaigs: Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.**Classificació USCS - Casagrande:** SC
Classificació HRB (Índex de grup): A-6 (1,5)**OBSERVACIONS:** (Nota 1): Assaig fet del testimoni continu**SOBRANT:**En el laboratori resta mostra sobrant de tipus **representatiu** emmagatzemat convenientment.
Si no hi ha indicació contrària per part del peticionari, aquest sobrant serà destruït a partir de la data: **10/02/2024****HISTÒRIC**Històric: Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B))
Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.Laboratori Acreditat per DGQERH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C))
Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.

Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600016 presentada el 02 de juny de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Els càlculs i actes presents han estat realitzades amb el programa de càlcul i software elaborat íntegrament per TERRES LCT,SLL en revisió nº 10.13

Data d'emissió de l'informe: **10/01/2024**

Signatari

Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N17288/1

Pàgina 2 de 5

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT**UNE 103101/95**

Data d'inici de l'assaig: 04/01/2024

Data finalització d'assaig: 05/01/2024

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total	
			(g)	(%)
100	0,0	0,0	829,6	100,0
80	0,0	0,0	829,6	100,0
63	0,0	0,0	829,6	100,0
50	0,0	0,0	829,6	100,0
40	0,0	0,0	829,6	100,0
25	0,0	0,0	829,6	100,0
20	0,0	0,0	829,6	100,0
12,5	0,00	0,00	829,6	100,0
10	0,00	0,00	829,6	100,0
6,3	1,23	2,65	826,9	99,7
5	1,66	3,57	823,3	99,2
2	36,96	79,59	743,7	89,7
1,25	13,20	84,26	659,5	79,5
0,4	29,30	187,03	472,4	57,0
0,16	18,88	120,52	351,9	42,4
0,08	5,00	31,92	320,0	38,6

Humitat higroscòpica
de la fracció inferior a 2 mm

Refer. tara P-108

t+S+A 52,63 g

t+S 52,39 g

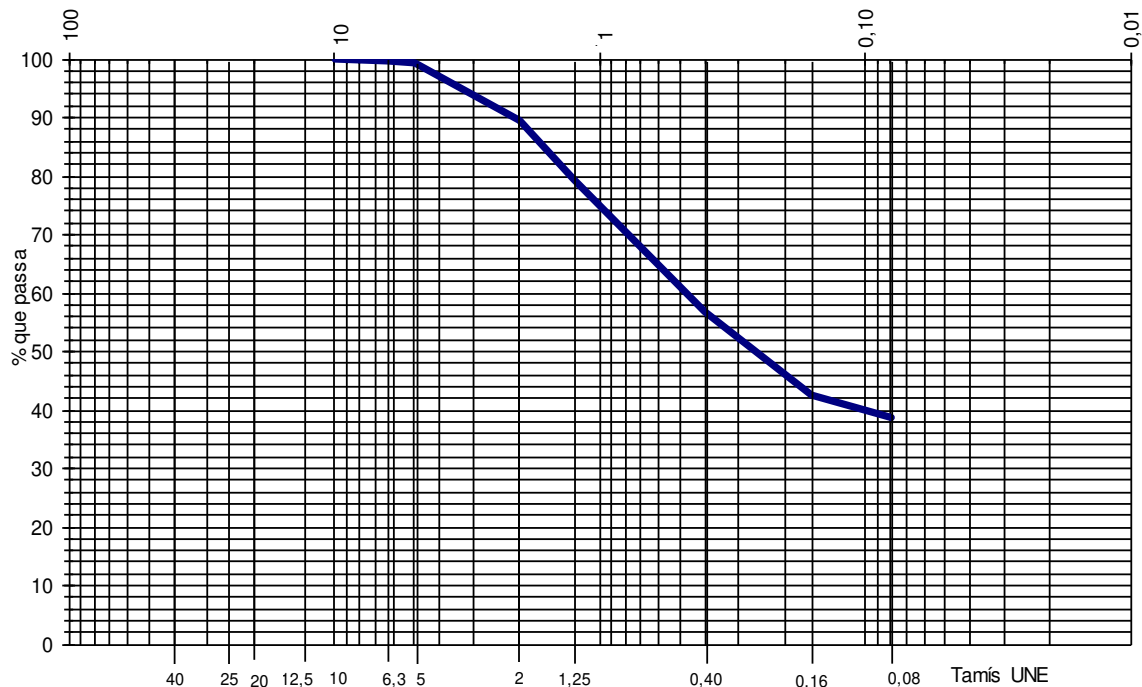
t 15,54 g

Humitat higroscòpica 0,65 %

Factor de correcció: f 0,9935

Factor de correcció $f_1 = 2,1535$ Factor de correcció $f_2 = 6,3834$ **GRÀFIC GRANULOMÈTRIC**

Mida de les partícules en mm



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Identificació de l'informe: N17288/1

Pàgina 3 de 5

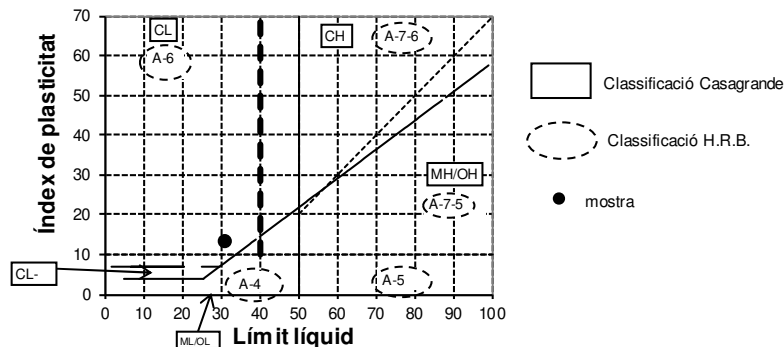
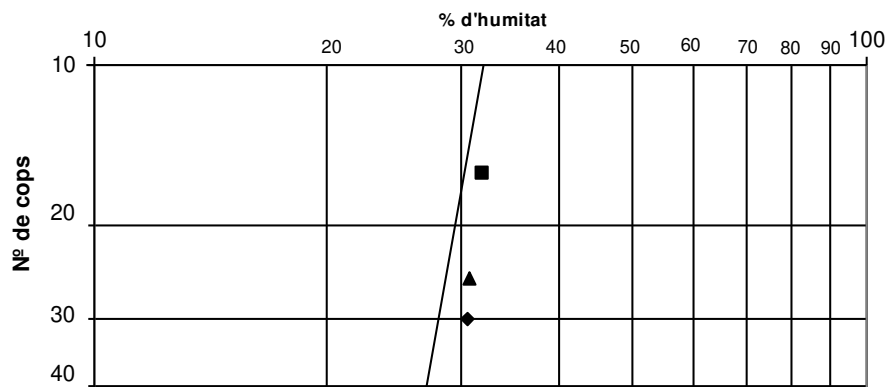
Segons Norma UNE 66803/89

ASSAIGS DE PLASTICITAT:**LÍMITS D'ATTERBERG****LIMIT LÍQUID** UNE 103103/94**LIMIT PLÀSTIC** UNE 103104/94

Data d'inici de realització de l'assaig: 04/01/2024

Data finalització de l'assaig: 05/01/2024

LIMIT LÍQUID	Nº de cops	30	16	LIMIT PLÀSTIC	T+S+A (g)	23,69	24,69
	T+S+A (g)	31,62	33,14		T+S (g)	22,82	23,70
	T+S (g)	28,41	29,46		T (g)	17,72	17,97
	T (g)	17,87	17,86		Sòl (g)	5,10	5,73
	Sòl (g)	10,54	11,60		Aigua (g)	0,87	0,99
	Aigua (g)	3,21	3,68		Humitat (%)	17,1	17,3
	Humitat (%)	30,5	31,7				

Límit líquid: 30,6 Límit plàstic: 17,1 Índex de plasticitat: 13,5**ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL**

UNE103202/95 i UNE 83963/2008

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95

Data d'inici d'assaig: 22/11/2023

pH de la suspensió: 8,0

Data finalització d'assaig: 23/11/2023

Resultat: **NEGATIU (No detectat)**

% de material que passa pel UNE 2: 90

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de quantitat analitzada (% SO₄²⁻):	< 0,05
Contingut sulfats solubles respecte mostra original (% SO₄²⁻):	< 0,04

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO³⁻:	< 0,04	%
Expressat en CaSO₄ · 2H₂O:	< 0,10	%
Expressat en mg SO₄²⁻ per kg sòl sec:	< 448	

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N17288/1

Pàgina 4 de 5

ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE

UNE 103400/93

Pàgina 1 de 2

Data d'assaig: 03/01/2024

Tipus de mostra:

INTACTAVelocitat de deformació unitària: **2,017 mm/min**

Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN

Dades de la mostra cilíndrica:**Arxiu informàtic nº: PR-1/0584**

Diàmetre:	6,74 cm
Secció:	35,66 cm ²
Longitud:	13,45 cm
Volum:	479,64 cm ³

Pes humit:	1044,62 g
Humitat:	14,6 %
Densitat humida:	2,18 g/cm ³
Densitat seca:	1,90 g/cm ³

Deformació (mm)	Càrregues N	Secció corregida (cm ²)	Tensió Kp/cm ²	Deformació (mm)	Càrregues N	Secció corregida (cm ²)	Tensió Kp/cm ²
0,000	0	35,66	0,00	9,217	863	38,28	2,30
0,172	64	35,71	0,18	9,372	875	38,33	2,33
0,329	82	35,75	0,23	9,517	890	38,38	2,36
0,474	94	35,79	0,27	9,661	901	38,42	2,39
0,613	109	35,82	0,31	9,816	916	38,47	2,43
0,762	123	35,86	0,35	9,967	931	38,51	2,46
0,906	138	35,90	0,39	10,093	943	38,55	2,49
1,057	156	35,94	0,44	10,210	957	38,59	2,53
1,212	170	35,98	0,48	10,339	969	38,63	2,56
1,365	182	36,03	0,52	10,463	987	38,67	2,60
1,525	197	36,07	0,56	10,583	996	38,71	2,62
1,677	209	36,11	0,59	10,707	1010	38,74	2,66
1,819	226	36,15	0,64	10,827	1025	38,78	2,69
1,977	235	36,19	0,66	10,953	1037	38,82	2,72
2,130	244	36,23	0,69	11,072	1052	38,86	2,76
2,283	256	36,28	0,72	11,204	1063	38,90	2,79
2,427	271	36,32	0,76	11,337	1078	38,94	2,82
2,582	282	36,36	0,79	11,459	1090	38,98	2,85
2,731	297	36,40	0,83	11,581	1102	39,02	2,88
2,877	306	36,44	0,86	11,709	1117	39,06	2,92
3,034	318	36,48	0,89	11,831	1131	39,10	2,95
3,181	330	36,52	0,92	11,955	1143	39,14	2,98
3,338	344	36,57	0,96	12,079	1152	39,18	3,00
3,491	356	36,61	0,99	12,201	1167	39,22	3,03
3,642	368	36,65	1,02	12,332	1175	39,26	3,05
3,795	383	36,70	1,06	12,452	1187	39,30	3,08
3,943	391	36,74	1,09	12,582	1199	39,34	3,11
4,103	403	36,78	1,12	12,706	1211	39,38	3,14
4,247	415	36,82	1,15	12,829	1223	39,42	3,16
4,409	430	36,87	1,19	12,952	1231	39,46	3,18
4,557	445	36,91	1,23	13,072	1243	39,50	3,21
4,708	456	36,95	1,26	13,192	1252	39,54	3,23
4,861	465	37,00	1,28	13,318	1264	39,58	3,26
5,014	480	37,04	1,32	13,440	1270	39,62	3,27
5,173	495	37,09	1,36	13,569	1282	39,66	3,30
5,320	509	37,13	1,40	13,684	1290	39,70	3,31
5,468	518	37,17	1,42	13,804	1302	39,74	3,34
5,619	533	37,22	1,46	13,932	1305	39,78	3,34
5,770	548	37,26	1,50	14,056	1311	39,82	3,36
5,918	562	37,30	1,54	14,180	1323	39,86	3,38
6,065	571	37,34	1,56	14,311	1329	39,91	3,40
6,220	586	37,39	1,60	14,433	1335	39,95	3,41
6,366	598	37,43	1,63	14,557	1340	39,99	3,42
6,515	613	37,48	1,67	14,681	1346	40,03	3,43
6,659	627	37,52	1,70	14,806	1352	40,07	3,44
6,814	639	37,56	1,73	14,930	1358	40,11	3,45
6,963	654	37,61	1,77	15,052	1364	40,15	3,46
7,116	669	37,65	1,81	15,184	1370	40,20	3,48
7,260	683	37,70	1,85	15,313	1370	40,24	3,47
7,406	695	37,74	1,88	15,439	1367	40,28	3,46
7,566	710	37,79	1,92	15,573	1367	40,33	3,46
7,712	725	37,83	1,95	15,701	1367	40,37	3,45
7,865	739	37,88	1,99	15,830	1370	40,42	3,46
8,016	748	37,92	2,01	15,961	1364	40,46	3,44
8,169	763	37,97	2,05	16,087	1361	40,51	3,43
8,315	781	38,01	2,10	16,218	1358	40,55	3,41
8,459	792	38,05	2,12	16,347	1358	40,59	3,41
8,616	807	38,10	2,16	16,476	1349	40,64	3,38
8,763	822	38,15	2,20	16,600	1343	40,68	3,37
8,920	831	38,19	2,22	16,737	1335	40,73	3,34
9,069	848	38,24	2,26	16,859	1326	40,77	3,32

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.



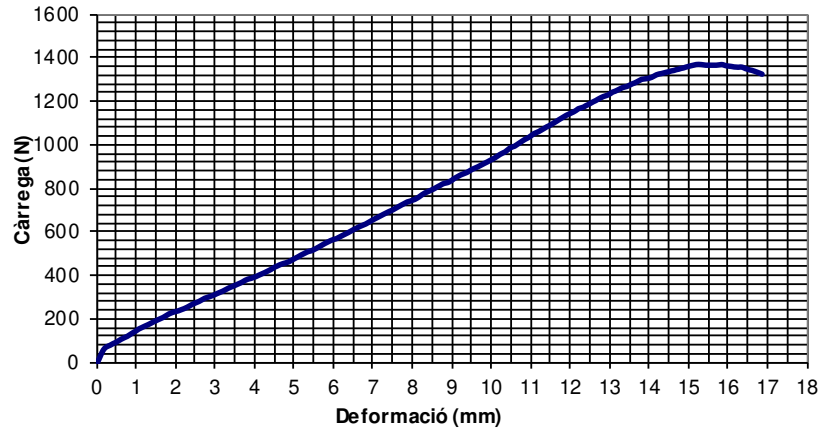
ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE

UNE 103400/93

GRÀFIQUES DE L'ASSAIG

Pàgina 2 de 2

GRÀFICA DEFORMACIÓ - CÀRREGA



GRÀFICA DEFORMACIÓ - TENSIÓ



Punt de trencament



Forma de trencament

RESULTATS

Càrrega de trencament:	3,47 Kg/cm ²	339,88 KPa
Deformació trencament:	11,53 %	15,51 mm
Angle de trencament:	54º	Tipus de comportament: Semiplàstic



11.7 CÀLCULS, TAULES I GRÀFICS

Càrrega admissible del terreny per fonamentacions superficials

Granulars

Segons Terzaghi i Peck la càrrega admissible d'un sòl limitat per l'assentament, en aquest cas 2.54 cm, s'obté a partir del colpeix N_{spt} amb la fórmula:

$$Q_{adm} = 12N_{spt} \cdot \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right)$$

per a $B < 1.20$ m

On

Q_a és la càrrega admissible

S és l'assentament en polzades

B és la dimensió menor de la sabata

D és l'encastament de la sabata

$$Q_{adm} = 8N_{spt} \cdot \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2$$

per a $B \geq 1.20$ m

Coherents

Segons Terzaghi, la capacitat de càrrega d'un sòl coherent s'obté a partir de;

$$Q_h = \frac{1}{2} \cdot p \cdot B \cdot N_p + p \cdot D \cdot N_q + c \cdot N_c$$

On,

p és pes específic

B és amplada de la sabata

D és fondària de la fonamentació

c cohesió

N_p , N_q , N_c són paràmetres tabulats en funció de l'angle de fregament intern.

Assentaments

Per l'assentament produït pels fonaments en materials coherents, s'utilitza el mètode elàstic de Boussinesq

Cantonada	Centre	Valor mig
$s = q \cdot b \cdot \frac{1 - \nu^2}{E} \cdot I_p$	$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1 - \nu^2}{E} \cdot I_p$	$s = s(\text{centre}) \cdot 0.848$

on

s és assentament

q és càrrega aplicada

B és dimensió menor de la sabata

ν és el coeficient de Poisson

E és el mòdul elàstic

I és el factor d'influència

SISTEMA UNIFICAT DE CLASSIFICACIÓ DE SÒLS (S.U.C.S.)

DIVISIONS PRINCIPALS				SIMBOL	NOMS TÍPICS			
SÒLS DE PARTÍCULES GROLERES Més de la meitat del material queda retingut en la malla nº 200	Més de la meitat del material queda retingut en la malla nº 200	Les partícules de 0.074 mm de diàmetre (la malla nº 200) són, aproximadament, les més petites visibles a simple vista	GRAVES Més de la meitat de la fracció grollera, queda retinguda per la malla nº 4	GRAVES NETES	GW	Graves ben graduades, mescles grava i sorra amb poc o gens de fins		
				(pocs o gens de fins)	GP	Graves mal graduades mescles grava-sorra amb poc o gens de fins		
				GRAVA AMB FINS (quantitat considerable de fins)	GM	Graves llimoses, mescles de grava, sorra i llim		
					GC	Graves argiloses, mescles de grava, sorra i argila		
				SORRES Més de la meitat de la fracció grollera, passa per la malla nº 4	SORRA NETA (poc o gens de fins)	SW	Sorres ben graduades, sorres amb graves, amb poc o gens de fins	
						SP	Sorres mal graduades, sorres amb graves amb poc o gens de fins	
			SORRA AMB FINS (quantitat considerable de fins)		SM	Sorres llimoses, mescla de sorres i llim		
					SC	Sorres argiloses, mescla de sorra i argila		
			SÒLS DE PARTÍCULES FINES Més de la meitat del material passa per la malla nº 200	Més de la meitat del material passa per la malla nº 200	Les partícules de 0.074 mm de diàmetre (la malla nº 200) són, aproximadament, les més petites visibles a simple vista	LLIMS I ARGILES Límit líquid <50	ML	LLims inorgànics, pols de roca, llims sorrenos o argilosos lleugerament plàstics
							CL	Argiles inorgàniques de plasticitat baixa-mitja, argiles amb graves, argiles sorrenques i argiles llimoses
OL	Llims orgànics i argiles llimoses orgàniques de baixa plasticitat							
LLIMS I ARGILES Límit líquid >50	MH	Llims inorgànics, llims micàcis o diàtomacis, llims elàstics						
	CH	Argiles inorgàniques d'alta plasticitat, argiles franques						
	OH	Argiles orgàniques de mitja o alta plasticitat, llims orgànics de mitja plasticitat						
SÒLS ALTAMENT ORGÀNICS	Pt	Torbes i altres sòls altament orgànics						

Índexs geotècnics

Terrenys coherents

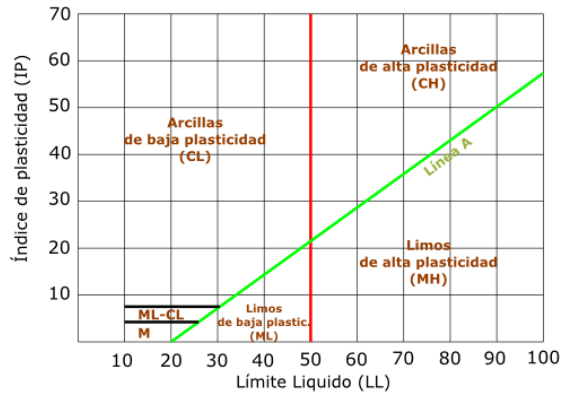
índex de consistència	índex de fluïdesa
$I_c = \frac{W_L - H}{I_p}$	$I_L = \frac{H - W_P}{I_p}$
índex de dessecació	índex i_{II}
$I_d = \frac{H}{W_P}$	$I_{LL} = \frac{H}{W_I}$

I_p	Plasticitat	I_d	W_L	I_p	Potencial d'inflament
0	no plàstic	>1	20 a 49	0 a 15	baix a molt baix
1 a 5	lleugera	0.8 a 1.0	50 a 70	15 a 24	mig a baix
5 a 10	feble	0.6 a 0.8		25 a 46	alt
10 a 20	mitjana	<0.6	>70	>46	molt alt
20 a 40	elevada				
> 40	molt elevada				

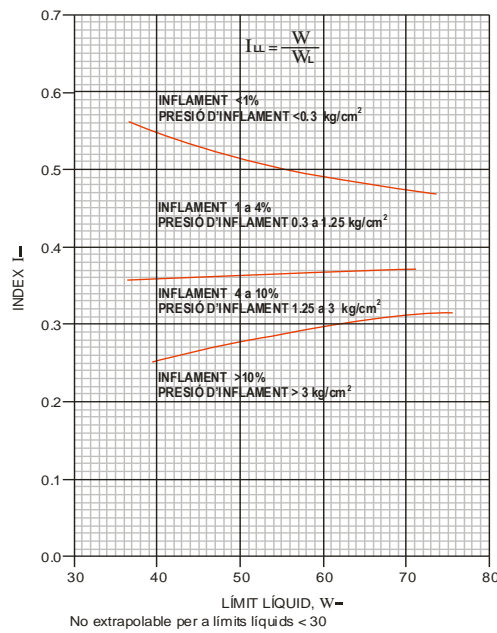
I_f	I_d	Canvi de volum	Expansivitat terreny	I_c	Classificació sòl
>0.5	>1	no perillós	despreciable	0 a 0.25	pastós
	>1	marginal	lleugerament expansiu	0.25 a 0.50	tou
<0.5		perillós	expansiu	0.50 a 0.75	ferm
	≤ 1	molt perillós	molt expansiu	0.75 a 1.0	mitjanament dur
				> 1	dur

Resistència a compressió simple Q_u Kg/cm ²	Classificació argila
0.00-0,25	molt tova
0,25-0,50	tova
0,50-1,00	mitja
1,00-2,00	ferma
2,00-4,00	molt ferma
>4,00	Dura

Gráfica de plasticidad del USCS



GRÀFIC PER A DETERMINAR EL POTENCIAL EXPANSIU EN FUNCIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I LA HUMITAT NATURAL



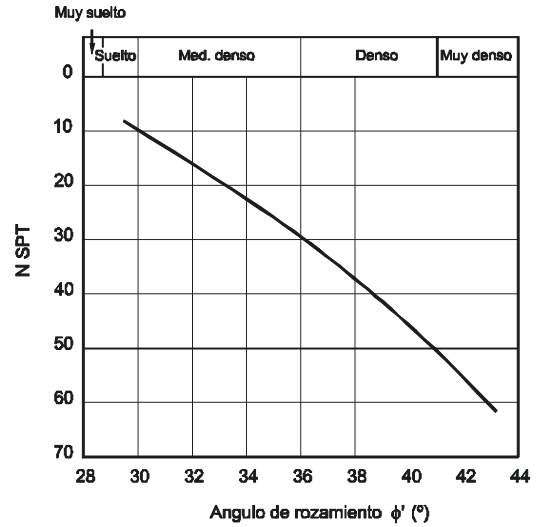
Grado de expansión	% Pasa por Tamiz 200	Límite líquido S.P.T.	Expansión Probable %	Presión de Hinchamiento
Muy alto	>95	>60	>30	>10
Alto	60-95	40-60	20-30	2,5-10
Medio	30-60	30-40	10-20	1,5-2,5
Bajo	<30	<30	<10	<0,5

Grau d'expansivitat, Chen 1988

Terrenys granulars

Valor N_{SPT}	Densitat seca	Compacitat
$N_{SPT} < 4$	$< 1.4 \text{ (T/m}^3\text{)}$	sorra molt fluixa
$N_{SPT} 4 \text{ a } 10$	$1.4 \text{ a } 1.6 \text{ (T/m}^3\text{)}$	sorra fluixa
$N_{SPT} 11 \text{ a } 30$	$1.6 \text{ a } 1.8 \text{ (T/m}^3\text{)}$	sorra mitja
$N_{SPT} 31 \text{ a } 50$	$1.8 \text{ a } 2.0 \text{ (T/m}^3\text{)}$	sorra densa
$N_{SPT} > 50$	$> 2.0 \text{ (T/m}^3\text{)}$	sorra molt densa

Relació entre N_{SPT} i L'angle de fregament

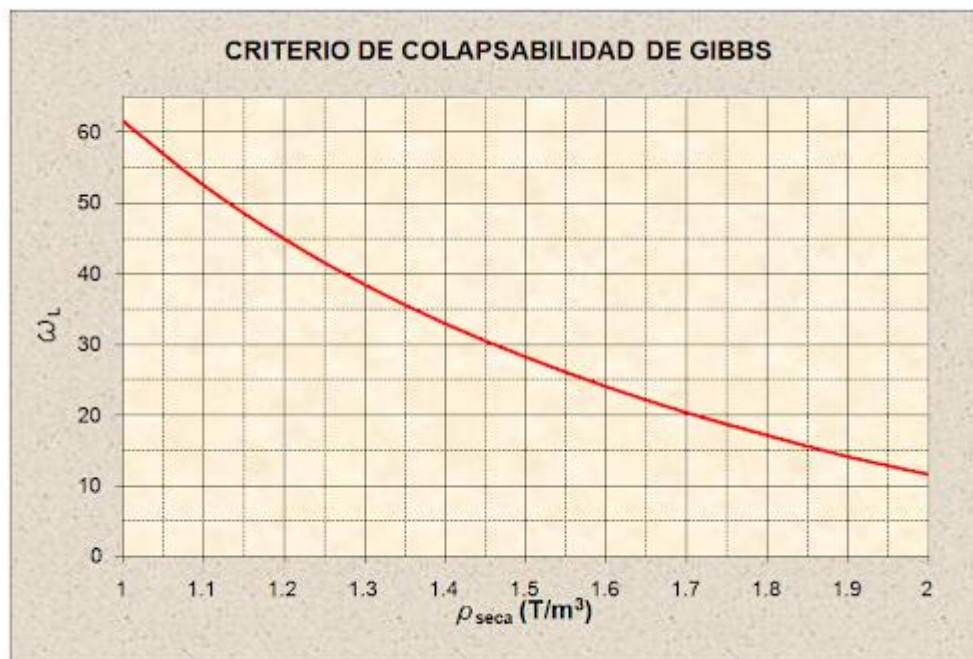


Permeabilitats terrenys

Suelo	Descripción	Clasificación USCS	Permeabilidad (m/s)
Gravas	Bien gradadas	GW	10^{-3} a 10^{-1}
	Bien seleccionadas	GP	10^{-2} a 10
	Limosas	GM	10^{-7} a 10^{-5}
	Arcillosas	GC	10^{-8} a 10^{-6}
Arenas	Bien gradadas	SW	10^{-5} a 10^{-3}
	Bien seleccionadas	SP	10^{-4} a 10^{-2}
	Limosas	SM	10^{-7} a 10^{-5}
	Arcillosas	SC	10^{-8} a 10^{-6}
Limos	Baja plasticidad	ML	10^{-9} a 10^{-7}
	Alta plasticidad	MH	10^{-9} a 10^{-7}
Arcillas	Baja plasticidad	CL	10^{-9} a 10^{-7}
	Alta plasticidad	CH	10^{-10} a 10^{-8}

Valores de permeabilidad de los principales suelos (Sowers, 1978).

Col·lapsabilitat de sòls



Grado de colapso	Peso específico seco (kN/m ³)	Potencial de colapso (%) (*)
Bajo	> 14,0	< 0,25
Bajo a medio	12,0-14,0	0,25-1,0
Medio a alto	10,0-12,0	1,0-5,0
Alto a muy alto	< 10,0	> 5,0

(*) Asiento inducido por colapso bajo inundación referido a la altura inicial de la muestra.