



ESTUDI GEOTÈCNIC

Estudi geotècnic pel projecte de fonamentació d'una passarel·la, situada al Parc Polivalent Francesc Macià, del terme municipal de Malgrat de Mar.

PETICIONARI: GMK ASSOCIATS SLP

SITUACIÓ: Parc Polivalent Francesc Macià

MUNICIPI:
MALGRAT DE MAR

DATA:
FEBRER 2023

REFERÈNCIA:
22-GTC679

CODI: ROT-C10-06 DATA: 15/10/2016. REV 02

DELEGACIÓ GIRONA

VIDRERES POL IND PLA VIDRERES NAU 1
972216343 GIRONA@GEOCAMWEB.COM

DELEGACIÓ BCN

SANT VICENÇ DE MONTALT
T 938444009 BCN@GEOCAMWEB.COM

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

I.	PETICIONARI	1
II.	OBJECTIU	1
III.	METODOLOGIA I TREBALLS REALITZATS	1
IV.	ACREDITACIONS.....	2

ESTUDI GEOTÈCNIC

1.	ANTECEDENTS	3
1.1	Característiques generals de l'obra prevista.....	3
1.2	Informació prèvia de l'emplaçament	3
2.	GEOLOGIA.....	4
3.	NIVELL FREÀTIC	4
4.	CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA.....	4
4.1	Punts d'assaig.....	4
4.2	Testificació del sondeig	5
4.3	Assaigs de penetració dinàmica SPT	6
4.4	Assaigs de laboratori.....	6
4.5	Unitats geotècniques i paràmetres geomecànics.....	7
4.6	Càrrega admissible de servei	9
4.6.1	Fonamentació superficial	9
4.6.2	Finamentació profunda: Micropilots	9
5.	AGRESSIVITAT DEL MEDI	10
6.	EXPANSIVITAT DEL MEDI.....	11
7.	PARÀMETRES SÍSMICS.....	11
8.	EXCAVABILITAT I ESTABILITAT TEMPORAL.....	12
9.	CONCLUSIONS.....	12
10.	RECOMANACIONS	13

ANNEXOS

ANNEX 1. Assaigs in situ.

ANNEX 2. Assaigs de laboratori.

ANNEX 3. Perfils geotècnics interpretatius.

ANNEX 4. Memòria de càlculs.

ANNEX 5. Memòria fotogràfica.

INTRODUCCIÓ

I. PETICIONARI

A petició de GMK Associats SLP, en nom de l'Ajuntament de Malgrat de Mar, es presenta l'estudi geotècnic pel projecte de construcció d'una passarel·la, en substitució de l'actual, situada sobre la riera de Sant Genís de Palafolls, al seu pas pel Parc Polivalent de Francesc Macià, al terme municipal de Malgrat de Mar.

II. OBJECTIU

L'objectiu del present estudi és identificar les unitats geològiques i geotècniques presents al subsòl de l'àrea d'estudi i determinar la càrrega admissible i els assentaments previsibles de les unitats reconegudes, amb la finalitat d'avaluar la solució de fonamentació de l'obra prevista.

III. METODOLOGIA I TREBALLS REALITZATS

- Aquest estudi s'ha realitzat segons els treballs pressupostats a l'oferta 22-GTC679, acceptada pel client.
- Tots els treballs han estat realitzats i dirigits per un tècnic qualificat, llicenciat en Geologia.
- Tots els assaigs realitzats en l'àmbit d'aquest estudi s'han efectuat segons la normativa sectorial existent i seguint les normes d'aplicació ISSME i/o UNE.
- Per tal d'assolir els objectius fixats, la metodologia de treball que s'ha seguit és la següent:
 1. Reconeixement geològic de camp de la parcel·la objecte d'aquest estudi, amb la finalitat d'identificar l'emplaçament geològic i definir la línia d'investigació i els mètodes de prospecció geotècnica adequats a les característiques de l'emplaçament i al tipus d'obra constructiva.
 2. Estudi bibliogràfic i compilació de dades existents referents a la zona d'estudi.
 3. Estudi geotècnic de camp, indicat explícitament pel propi client, que ha consistit en:
 - **2 sondeigs amb recuperació de mostra contínua**, un fins a una profunditat de 11 m i l'altre de 12 m.
 - **9 assaigs SPT (Standard Penetration Test) i 1 mostra inalterada (MI).**
 4. Estudi geotècnic de laboratori, que ha consistit en:
 - **Contingut de sulfats solubles del sòl** (UNE 103201: 96) de les mostres SPT-1.1 i MS-2.1.
 - **Granulometria** (UNE 103101: 95) de la mostra MS-2.1.
 - **Agressivitat completa de l'aigua subterrània** (Codi Estructural, RD470/2021) de la mostra MAS-1.1.
 5. Redacció del present document amb la memòria dels treballs realitzats, la caracterització geotècnica del subsòl de la parcel·la i les conclusions i recomanacions referents a l'obra prevista.

IV. ACREDITACIONS

Els **assaigs in situ** han estat realitzats per l'empresa GEOCAM SL que correspon a un Laboratori d'assaigs pel control de qualitat de l'edificació, registrat a la Generalitat de Catalunya i al Registro General del Código Técnico de la Edificación, amb número CAT-L97.

Els **assaigs de laboratori** han estat realitzats per l'empresa GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT SA, que correspon a un laboratori d'Assaigs pel control de qualitat de l'edificació, registrat a la Generalitat de Catalunya, segons RD 410/2010, mitjançant declaració responsable número L0600088, presentada el 15/09/2010.

Els assaigs declarats poden localitzar-se a la pàgina web de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (https://habitatge.gencat.cat/ca/Perfils/professionals-i-empreses/Qualitat-tecnica/qualitat_de_ledificacio/).

ESTUDI GEOTÈCNIC

1. ANTECEDENTS

1.1 Característiques generals de l'obra prevista

TIPUS D'OBRA:

Passarel·la de fusta sobre la riera de Sant Genís de Palafolls.

SITUACIÓ

Parc Polivalent de Francesc Macià, al terme municipal de Malgrat de Mar.

TIPOLOGIA DE FONAMENTACIÓ PREVISTA:

No prevista.

CÀRREGA MÀXIMA DE TREBALL:

No prevista.

LONGITUD:

≈ 20 m

COTA ZERO DE L'ESTUDI:

Les cotes indicades en aquest estudi han estat estimades a partir del plànol topogràfic facilitat pel client. Veure el plànol d'emplaçament de l'annex 1 d'aquest document (*Assaigs in situ*).

1.2 Informació prèvia de l'emplaçament

El subsòl de la zona estudiada està format bàsicament per dues unitats geològiques, a escala de reconeixement, que corresponen a: **1) Un reblert antròpic i 2) Un dipòsit al·luvial quaternari.**

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.

Segons la informació facilitada pel client, no es té constància de l'existència d'obstacles i/o serveis enterrats com conduccions, col·lectors, línies elèctriques soterrades o d'altres.

La informació geològica general que ha estat consultada per a l'elaboració d'aquest document correspon al mapa geològic de Catalunya a escala 1:250.000 publicat per l'ICC, el mapa d'àrees hidrogeològiques de Catalunya a escala 1:250.000, també publicat per l'ICC i les dades geològiques, hidrogeològiques i geotècniques de la base de dades de GEOCAM SL.

2. GEOLOGIA

La zona d'estudi es troba ubicada a la unitat geomorfològica de la Serralada Litoral. Litològicament, aquesta serralada està constituïda per materials d'edat Paleozoic, que en aquesta àrea estan representats bàsicament per roques plutòniques i filonians de composició diversa.

Estructuralment la Serralada Litoral és el producte dels últims estadis de l'etapa de plegament Herciniana, responsables de la important activitat intrusiva que donà lloc a la formació dels granitoïds que avui en dia afloren a la zona.

La posterior tectònica alpina originà un sistema de falles d'orientació preferent ENE - OSO, NE - SO i NO - SE, que individualitzen la serralada de les depressions veïnes (Selva, Empordà, Vallès...), a la vegada que la compartimenten en blocs més petits.

Posteriorment durant el quaternari comença un cicle erosiu, amb la instal·lació de la xarxa fluvial actual i la gènesi dels dipòsits procedents de la meteorització dels massissos rocosos.

El subsòl de la zona estudiada està format bàsicament per dues unitats geològiques, a escala de reconeixement, que corresponen a: **1) Un reblert antròpic i 2) Un dipòsit al·luvial, d'edat quaternari.**

3. NIVELL FREÀTIC

Els materials naturals que formen el subsòl de la parcel·la, es comporten com una unitat de permeabilitat moderada – alta i poden donar lloc a un aqüífer de tipologia lliure.

En el moment de realitzar el reconeixement geològic de la parcel·la, al febrer del 2023, **es va detectar el nivell freàtic als dos sondeigs perforats, a una profunditat de 3,4 m (S1) i 4,0 m (S2).**

4. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA

Per a la caracterització geotècnica de l'emplaçament s'han realitzat **2 sondeigs a testimoni continu, 9 assaigs SPT i 1 mostra inalterada MI**. A més a més, s'han realitzat els assaigs de laboratori especificats a l'apartat 4.4 d'aquest informe.

La finalitat dels assaigs és identificar l'estratigrafia del subsòl de la parcel·la d'estudi i obtenir els paràmetres geomecànics necessaris per calcular la càrrega admissible del terreny.

4.1 Punts d'assaig

Els punts on s'han realitzat els assaigs es poden localitzar en el plànol d'emplaçament de l'annex 1 d'aquest document (*Assaigs in situ*). Els assaigs realitzats són els de la pàgina següent:

Taula 1. Resum dels assaigs realitzats.

IDENTIFICACIÓ	TIPUS D'ASSAIG	COTA	PROFUNDITAT
S1	Sondeig testimoni continu	12,6 m	12,0 m
S2	Sondeig testimoni continu	12,3 m	11,0 m
SPT-1.1	Sulfats solubles del sòl	11,4 m	1,2 m
MS-2.1	Granulometria i Sulfats solubles	8,1 m	4,2 m
MAS-1.1	Agressivitat completa de l'aigua	9,2 m	3,4 m

4.2 Testificació dels sondeigs

La testificació dels materials ha revelat la presència bàsicament de dues unitats geològiques, a escala de reconeixement, que corresponen a: **1) Un reblert antròpic i 2) Un dipòsit al·luvial, d'edat quaternari.**

El resultat de la testificació dels sondeigs es pot observar a l'annex 1 d'aquest document (*Assaigs in situ*) i de forma sintètica a la Taula 2.

Taula 2. Síntesi de les dades de la testificació del sondeig.

SONDEIG S1				
PROFUNDITAT	LITOLOGIA	UNITAT	SPT/MI	FREÀTIC
0,0 – 1,8 m	REBLERT ANTRÒPIC format per sorra argilosa de granulometria fina a grollera i color marró-marró fosc, amb algunes restes de runa, restes vegetals i graves.	UNITAT GEOTÈCNICA 1	SPT-1.1 03/03/02/04	3,4 m
1,8 – 3,6 m	SORRA llimosa fina de color marró-marró fosc.			
3,6 – 8,6 m	SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb indicis de graves i còdols arrodonits de quars de 1 a 2 cm i passades d'argila.	UNITAT GEOTÈCNICA 2	MI-1.1 03/03/04/07 SPT-1.2 03/02/03/02 SPT-1.3 01/00/04/04 SPT-1.4 02/02/03/04	
8,6 – 9,0 m	ARGILA sorrenca de color grisós.			
9,0 – 10,4 m	ARGILA sorrenca de color marró, amb quelcom de llim.			
10,4 – 12,0 m	SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb algunes graves.			

SONDEIG S2				
PROFUNDITAT	LITOLOGIA	UNITAT	SPT/MI	FREÀTIC
0,0 – 1,8 m	REBLERT ANTRÒPIC format per sorra de granulometria fina a mitja i color marró, amb algunes restes de runa, restes vegetals i graves, amb indicis d'argila.	UNITAT GEOTÈCNICA 1	SPT-2.1 05/05/05/05	4,0 m
1,8 – 2,5 m	REBLERT ANTRÒPIC format per sorra argilosa mitja de color marró, amb algunes graves.			
2,5 – 3,0 m	ARGILA sorrenca de color marró fosc.	UNITAT GEOTÈCNICA 2	SPT-2.2 05/04/04/05 SPT-2.3 04/04/04/05 SPT-2.4 01/01/03/03 SPT-2.5 03/05/03/02	
3,0 – 7,8 m	SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb indicis de graves i còdols arrodonits de granit i quars de 1 a 3 cm, amb quelcom de llim.			
7,8 – 9,0 m	ARGILA sorrenca de color grisós.			
9,0 – 11,0 m	SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.			

4.3 Assaigs de penetració dinàmica SPT

L'assaig de penetració dinàmica SPT (*Standard Penetration Test*) consisteix en comptabilitzar el nombre de cops necessaris per clavar trams de 15 cm (N_{15}) d'una cullera normalitzada (SPT) de 60 cm de longitud, on els cops són donats per una maça de 63,5 kg, en caiguda lliure des de 75 cm.

A diferència d'altres assaigs de penetració, en que la única dada que s'obté és la resistència al descens del varillatge, en el SPT el que s'introdueix en el terreny és un tub, la qual cosa permet recuperar una mostra, que ens informa de la naturalesa de la capa travessada.

El paràmetre que s'extreu d'aquest assaig és el N_{SPT30} , que s'obté menyspreant els valors primer i últim de N_{15} i sumant els valors segon i tercer d'aquest paràmetre i permet calcular la resistència del terreny a la penetració dinàmica per punta.

S'han realitzat un total de 9 assaigs SPT. La situació i les actes complertes dels resultats, es poden localitzar a l'annex 1 d'aquest document (*Assaigs in situ*).

4.4 Assaigs de laboratori

Els assaigs de laboratori realitzats per a caracteritzar els materials del subsòl de l'àrea d'estudi, s'han efectuat al laboratori acreditat de GCQ SA.

Les actes dels resultats, es poden observar a l'annex 2 d'aquest document (*Assaigs de laboratori*) i de forma sintètica, a les taules de la pàgina següent:

Taula 3. Síntesi de les dades dels assaigs de laboratori.

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	GRANULOMETRIA PER GARBELLAT				
			% passa UNE 5	% passa UNE 2	% passa UNE 0,4	% passa UNE 0,08	SUCS
MS-2.1	2023GC-443	4,2 a 4,6 m	84,5	60,4	19,8	6,0	-

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	SULFATS DEL SÒL				
			% SO ₃	% SO ₄	mg/kg SO ₃	mg/kg SO ₄	AGRESSIVITAT
SPT-1.1	2023GC-442	1,2 a 1,8 m	0,06	0,07	595	714	NO AGRESSIU
MS-2.1	2023GC-443	4,2 a 4,6 m	0,02	0,03	221	265	NO AGRESSIU

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	PARÀMETRES QUÍMICS DE L'AIGUA CE/21				
			mg/l CO ₂	mg/l RESIDU SEC	pH	mg/l NH ⁴⁺	mg/l Mg ²⁺
MAS-1.1	2023GC-441	3,4 m	14,00	783,00	7,09	1,38	36,97

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	SULFATS DE L'AIGUA CE/21				AGRESSIVITAT
			% SO ₃	% SO ₄	mg/l SO ₃	mg/l SO ₄	
MAS-1.1	2023GC-441	3,4 m	0,02	0,02	163	196	NO AGRESSIU

4.5 Unitats geotècniques i paràmetres geomecànics

Un cop realitzat el reconeixement geològic s'han diferenciat, atenent a les seves característiques geomecàniques, dues unitats geotècniques.

UNITAT GEOTÈCNICA 1: REBLERT ANTRÒPIC

És la unitat més superficial i s'ha reconegut a tots els punts investigats, on presenta una potència detectada d'entre 1,8 m (S1) i 2,5 m (S2). Veure els perfils geotècnics de l'annex 3 d'aquest document.

Litològicament, aquesta unitat està formada bàsicament per unes sorres argiloses de granulometria de fina a mitja i color marró, amb algunes restes de runa, graves i restes vegetals. Genèticament, s'interpreta que formen part d'un reblert d'origen antròpic d'edat actual – sub-actual.

Del punt de vista geomecànic, correspon a un **sòl granular de compacitat fluixa i heterogènia**, i és fàcilment excavable per mitjà dels mètodes convencionals.

Els paràmetres geomecànics d'aquesta unitat, estimats en funció de la caracterització litològica del terreny i correlacionats a partir dels resultats dels assaigs efectuats, són els de la pàgina següent:

PARÀMETRES GEOMECÀNICS	
Tipus de sòl:	SP – SC (Antròpic)
ϕ (Insitu - SPT):	15° - 20°
C_u Cohesió (In situ):	No considerada
$\gamma_{aparent}$ (In situ - CTE):	1,8 – 1,9 g/cm ³
γ_{seca} (In situ - CTE):	1,6 – 1,8 g/cm ³
N_{30} SPT:	5 – 10
Compacitat:	Fluixa
Permeabilitat (CTE):	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁹

UNITAT GEOTÈCNICA 2: SORRES DE COMPACITAT FLUIXA

És la unitat subjacent a la unitat geotècnica 1 i també s'ha reconegut a tots els punts assajats. El sostre d'aquests materials apareix a una profunditat d'entre 1,8 m (S1) i 2,5 m (S2); i fins a la profunditat investigada, se n'ha reconegut un gruix superior a 10 m.

Litològicament, aquesta unitat està formada principalment per unes sorres de granulometria de mitja a grollera i tonalitat marronosa, amb indicis de graves i alguns còdols arrodonits de quars i granit de fins a 3 cm de diàmetre. Presenta alguna passada de sorres llimoses i entre els 8,0 i 8,5 m de profunditat s'ha detectat un nivell d'argiles sorrenques de tonalitat grisosa, amb un gruix inferior a un metre, aproximadament. Genèticament, s'interpreta que aquests materials formen part **d'un dipòsit al·luvial quaternari**.

Del punt de vista geomecànic, correspon bàsicament a un **sòl granular de compacitat fluixa** i és excavable amb els mètodes convencionals.

Els paràmetres geomecànics d'aquesta unitat, estimats en funció de la caracterització litològica del terreny i correlacionats a partir dels resultats dels assaigs efectuats, són:

PARÀMETRES GEOMECÀNICS	
Tipus de sòl:	SW – SM
ϕ (Insitu - CTE):	25° - 29°
Cohesió (Insitu - CTE):	No considerada
$\gamma_{aparent}$ (In situ - CTE):	1,8 – 1,9 g/cm ³
γ_{seca} (In situ - CTE):	1,6 – 1,7 g/cm ³
N_{SPT30} :	4 – 8
Compacitat:	Fluixa
K_{30} (Balast placa 1 peu ²):	10 - 30 MN/m ³
Permeabilitat (CTE):	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁹

4.6 Càrrega admissible de servei

4.6.1 Fonamentació superficial

En aquest apartat, pel càlcul de les tensions admissibles del sòl, es consideraran únicament els paràmetres de la unitat geotècnica 2, atès que la unitat geotècnica 1 es correspon a un reblert antròpic:

UNITAT GEOTÈCNICA 2: SORRES DE COMPACITAT FLUIXA

Tal i com ja s'ha descrit, aquesta unitat està formada bàsicament per unes sorres de granulometria de mitja a grollera i de tonalitat marronosa, amb indicis de grava i còdols.

Les càrregues admissibles d'aquesta unitat, s'han calculat a partir del mètode simplificat proposat pel CTE limitant els assentaments a 2,5 cm per a les sabates:

UNITAT GEOTÈCNICA 2

SABATA CORREGUDA

B (m)	Q_{adm} (Kp/cm ²)	Q_{adm} (KN/m ²)
Fins a 1,5 m	0,7 Kp/cm ²	66,56 KN/m ²

SABATES AÏLLADES

B (m)	Q_{adm} (Kp/cm ²)	Q_{adm} (KN/m ²)
1,2 m	0,8 Kp/cm ²	74,65 KN/m ²
1,4 m	0,7 Kp/cm ²	68,81 KN/m ²
1,5 m	0,7 Kp/cm ²	66,56 KN/m ²
1,6 m	0,7 Kp/cm ²	64,63 KN/m ²
1,8 m	0,6 Kp/cm ²	61,50 KN/m ²
2,0 m	0,6 Kp/cm ²	59,07 KN/m ²
2,2 m	0,6 Kp/cm ²	57,13 KN/m ²
2,4 m	0,6 Kp/cm ²	55,55 KN/m ²
2,5 m	0,6 Kp/cm ²	54,86 KN/m ²
2,6 m	0,6 Kp/cm ²	54,23 KN/m ²
2,8 m	0,5 Kp/cm ²	53,12 KN/m ²
3,0 m	0,5 Kp/cm ²	52,16 KN/m ²

4.6.2 Fonamentació profunda: Micropilots

A) Condicionants preliminars:

1. Per al dimensionat del micropilotatge s'haurà de tenir present:
 - a) El micropilotatge s'executarà en un **terreny de sòls granulars, en el qual ha estat necessari revestir els dos sondeigs realitzats.**
 - b) En el moment de realitzar el reconeixement geològic, **es va detectar el nivell freàtic als dos sondeigs perforats, a una profunditat de 3,4 m (S1) i 4,0 m (S2).**

- c) En principi, no es preveu que els micropilots travessin materials molt grollers, tipus blocs de grans dimensions, o roques dures.
2. La longitud del micropilotatge serà la mínima necessària per garantir la capacitat portant exigida per la licitació de càrrega.
3. La majoria de micropilots tendeixen a treballar pràcticament per *fust* i se'ls hi acostuma a atorgar capacitats portants properes al seu *límit estructural*.
4. Els valors de les tensions indicades a continuació, no porten inclòs cap factor de seguretat (el mètode de càlcul emprat recomana utilitzar un factor de seguretat $F=2$).

B) Resistència per punta:

De forma genèrica, el mètode de càlcul recomana estimar la càrrega admissible per punta, a través de la següent regla simplificada: (La dada obtinguda es tractarà com un màxim a considerar).

$$Q_p = 0,15Q_s$$

Essent, Q_p la resistència per punta i Q_s la resistència per *fuste*.

C) Resistència per fust:

UNITATS	UG2	
INJECCIÓ	IGU	IRS
Q_s (MPa)	0,025	0,075
α	1,1 a 1,2	1,4 a 1,5

Essent Q_s la resistència unitària per *fust* (MPa) que no inclou cap factor de seguretat i α el coeficient d'increment del diàmetre nominal D_n .

5. AGRESSIVITAT DEL MEDI

Tal com s'ha esmentat a l'apartat III. *METODOLOGIA I TREBALLS REALITZATS*, s'han realitzat les anàltiques per a determinar l'agressivitat del terreny envers al formigó.

L'anàlisi ha estat efectuada pels laboratoris acreditats de GCQ SA. Les actes dels resultats es poden observar a l'annex 2 del present document i de forma sintètica, a la següent taula:

Taula 4. Anàltiques de l'agressivitat.

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	SULFATS DEL SÒL				AGRESSIVITAT
			% SO_3	% SO_4	mg/kg SO_3	mg/kg SO_4	
SPT-1.1	2023GC-442	1,2 a 1,8 m	0,06	0,07	595	714	NO AGRESSIU
MS-2.1	2023GC-443	4,2 a 4,6 m	0,02	0,03	221	265	NO AGRESSIU

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	PARÀMETRES QUÍMICS DE L'AIGUA CE/21				
			mg/l CO ₂	mg/l RESIDU SEC	pH	mg/l NH ⁴⁺	mg/l Mg ²⁺
MAS-1.1	2023GC-441	3,4 m	14,00	783,00	7,09	1,38	36,97

MOSTRA	REFERÈNCIA LABORATORI	PROFUNDITAT	SULFATS DE L'AIGUA CE/21				AGRESSIVITAT
			% SO ₃	% SO ₄	mg/l SO ₃	mg/l SO ₄	NO AGRESSIU
MAS-1.1	2023GC-441	3,4 m	0,02	0,02	163	196	

Sòl:

La concentració del ió sulfat en el sòl (mg SO₄²⁻/kg de sòl sec), com es pot observar a la taula anterior és de **714 i 265 mg/kg** i per tant, segons el Codi Estructural (RD470/2021), **el sòl no actuarà de forma agressiva envers al formigó.**

Aigua:

La concentració de sulfats dissolts a l'aigua (mg/kg SO₄) és de **196 mg/l** i per tant, segons el Codi Estructural (RD470/2021), **aquesta concentració no és suficient per actuar de forma agressiva envers al formigó.**

6. EXPANSIVITAT DEL MEDI

L'expansivitat d'un sòl és un fenomen que s'origina amb la conjugació d'un terreny argilós d'alta plasticitat amb unes condicions ambientals capaces de produir variacions apreciables d'humitat.

Pel que respecta a l'expansivitat del medi, el terreny de fonamentació correspon bàsicament a un sòl granular i per tant presenta una **plasticitat BAIXA – NUL·LA** i un **potencial d'expansivitat NUL.**

Per tant, tenint en compte la tipologia de terreny i la inexistència d'antecedents de problemes d'expansivitat a la zona d'estudi, **es pot concloure que el medi de fonamentació no presenta característiques expansives.**

7. PARÀMETRES SÍSMICS

Segons la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació NCSE-02, l'acceleració sísmica bàsica del municipi de **MALGRAT DE MAR és de 0,04g.**

A continuació es donen els paràmetres sísmics bàsics del subsòl, que es podran utilitzar en el càlcul de l'estructura, en cas que siguin d'aplicació els preceptes de la normativa sismoresistent:

Taula 5. Paràmetres sísmics.

TERRENY			
Materials	Gruix (m)	Coeficient	Font
Terreny tipus I	0,0	1,0	-
Terreny tipus II	5,0	1,3	Experiència local i bibliografia.
Terreny tipus III	5,0	1,6	Experiència local i bibliografia.
Terreny tipus IV	20,0	2,0	Assaigs investigació.

PARÀMETRES SÍSMICS		
Importància edificació	Normal	Especial
Coeficient del terreny C	1,817	1,817
Coeficient d'amplificació S	1,453	1,453
Coeficient de contribució K	1,000	1,000
Acceleració sísmica bàsica	0,040	0,040
Acceleració sísmica de càlcul	0,058	0,076

8. EXCAVABILITAT I ESTABILITAT TEMPORAL

Els materials del subsòl de la zona d'estudi, en general, són **excavables amb els mètodes convencionals**, tenint en compte que les **unitat geotècniques 1 i 2 presenten una excavabilitat ALTA**.

Durant la realització dels treballs de camp, va ser necessari revestir les dues perforacions degut al caràcter inestable que presentaven els materials. Caldrà tenir en compte doncs, que durant la seva excavació, els materials tendiran a esllavissar-se. Per tant, pot ser necessari l'aplicació de certes mesures preventives.

9. CONCLUSIONS

De les informacions extretes del reconeixement geotècnic de camp i a partir de les dades presentades en aquest informe es pot concloure que:

- El subsòl de la zona d'estudi, on s'hi preveu la construcció d'una passarel·la, està format per dues unitats geològiques, a escala de reconeixement, que corresponen a: **1) Un reblert antròpic i 2) un dipòsit al·luvial, d'edat Quaternari.**
- A partir de la litologia concreta dels materials investigats i de les característiques geomecàniques que presenten s'han diferenciat dues unitats geotècniques, que corresponen a:
 - Unitat geotècnica 1:** Correspon al reblert antròpic que presenta un gruix detectat d'entre 1,8 m (S1) i 2,5 m (S2).
 - Unitat geotècnica 2:** És la unitat subjacent a l'anterior i correspon a un dipòsit al·luvial quaternari format per unes sorres, de granulometria mitja a grollera, amb indicis de graves i còdols, de compacitat fluixa. Fins a la profunditat investigada, presenta gruixos superiors als 10 m.

10. RECOMANACIONS

A la vista de tota la informació recollida en aquest informe es recomana:

- Que la fonamentació s'adeqüi a les càrregues admissibles del terreny, calculades a l'apartat 4.6 d'aquest document (Càrrega admissible de servei).
- En qualsevol cas, **caldrà assegurar la completa excavació de la unitat geotècnica 1, del reblert antròpic**, la qual presenta un gruix detectat d'entre 1,8 m (S1) i 2,5 m (S2).
- En cas de realitzar una fonamentació mitjançant pous, per assolir el terreny natural, es podrà emprar formigó pobre des de sota la sabata armada i fins a assolir la cota de fonamentació.
- En el moment de realitzar el reconeixement geològic de la parcel·la, al febrer del 2023, **es va detectar el nivell freàtic als 2 sondeigs perforats, a una profunditat de 3,4 m (S1) i 4,0 m (S2).**
- Atenent als resultats de les analítiques realitzades, el terreny de fonamentació **no presenta característiques expansives i el medi no actuarà de forma agressiva envers al formigó.**
- Els **paràmetres sísmics bàsics del subsòl**, indicats a l'apartat 7 d'aquest informe, es podran utilitzar pel càlcul de l'estructura, en cas que siguin d'aplicació els preceptes de la normativa sismoresistent.
- Els materials del subsòl de la zona d'estudi, en general, són **excavables amb els mètodes convencionals**, tenint en compte que les **unitats geotècniques 1 i 2 presenten una excavabilitat ALTA.**
- Durant la realització dels treballs de camp, va ser necessari revestir les dues perforacions degut al caràcter inestable que presentaven els materials. Caldrà tenir en compte doncs, que durant la seva excavació, els materials tendiran a esllavissar-se. Per tant, pot ser necessari l'aplicació de certes mesures preventives.
- Donada la baixa capacitat portant dels materials que formen el subsòl fins a les profunditats inspeccionades, en cas que la direcció tècnica de l'obra ho consideri necessari, es pot ampliar la campanya de camp mitjançant nous sondeigs i/o penetròmetres a una major profunditat, amb l'objectiu de localitzar la presència un nivell més competent o bé el substrat rocós.

Deixem les presents conclusions a judici de la direcció tècnica de l'obra i restem a la seva total disposició per a qualsevol dubte o aclariment que creguin oportú plantejar-nos.

<u>Projecte realitzat:</u> Maite Alonso Jardí Responsable Projecte Laboratori Assaig Edificació GEOCAM SL Geòloga col·legiada 3490		<u>Projecte revisat:</u> Eloi Agell i Negre Laboratori Assaig Edificació GEOCAM SL Geòleg col·legiat 8044	
--	--	--	--

ANNEXOS

ANNEX 1: Assaigs in situ

INFORME ASSAIGS IN SITU - ACTES DE RESULTATS

INFORME: 22-GTC679

DADES DEL CLIENT:

PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP
ADREÇA:	Carrer Joan Alsina, número 5
POBLACIÓ i CP:	17003 GIRONA
NIF/CIF:	B17583097
A L'ATENCIÓ DE:	-

OBRA/PROJECTE:

OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR
REF. CLIENT:	-
NÚM. EXPEDIENT:	22-GTC679

ASSAIGS ENCARREGATS:

Sondeig testimoni continu. Norma XP P94-202
Assaig penetració dinàmica SPT. Norma UNE 103-800-92
Extracció mostra inalterada (MI). Norma XP P94-202

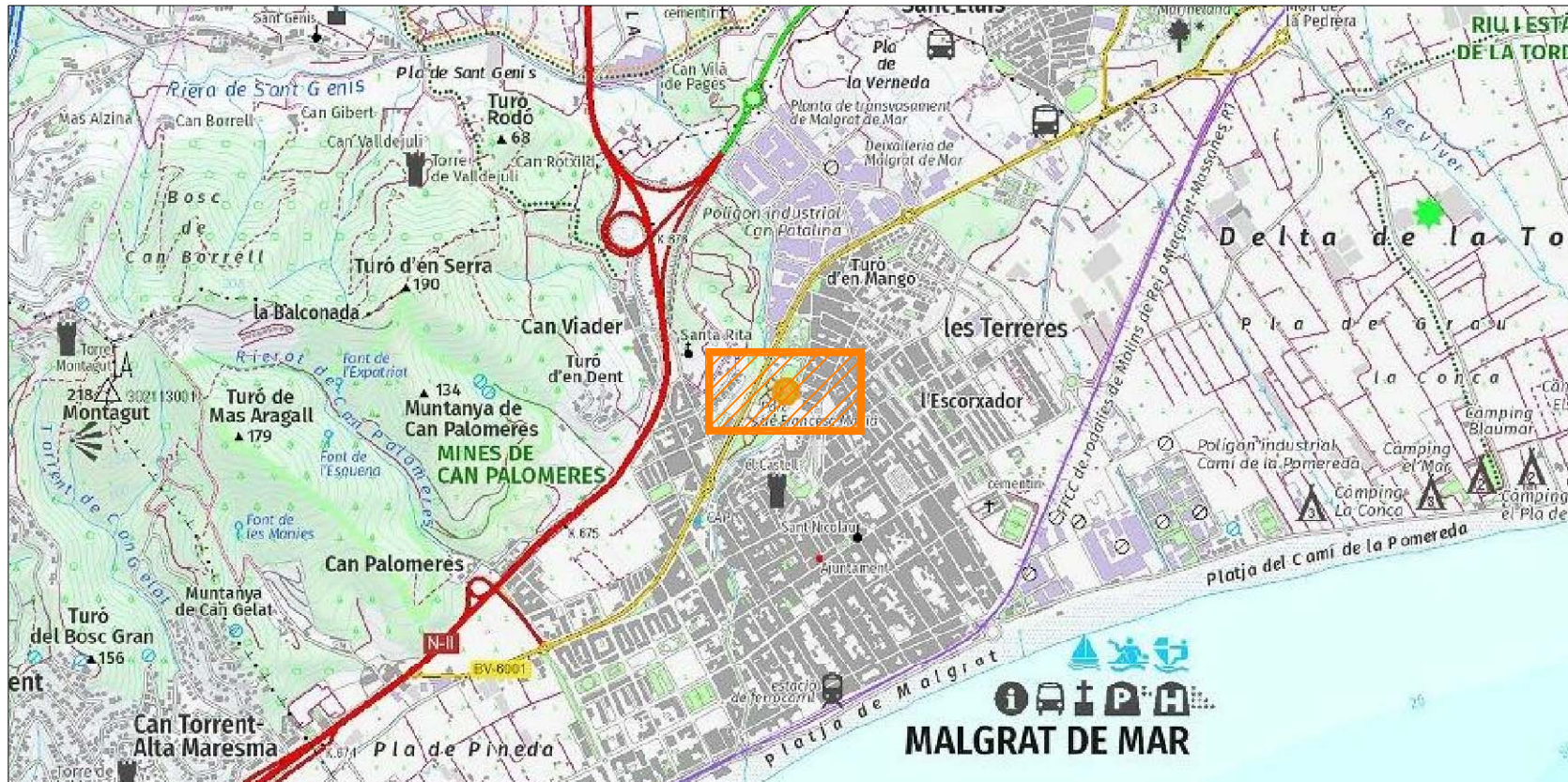


GEOCAM SL, NIF B17933771, Pol. Ind Pla de Vidreres, nau 1 de VIDRERES 17411
Tel 972 21 63 43 / 93 844 40 09 info@geocamweb.com

GEOCAM Geologia i Geotècnia SL

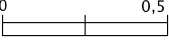
Està totalment prohibida la reproducció i/o publicació parcial o total d'aquest document, sense el consentiment per escrit de l'emissor de l'informe.

GEOCAM Geologia i Geotècnia SL, no es fa responsable en cap cas, de la interpretació o ús indegut, que es pugui fer d'aquest document.

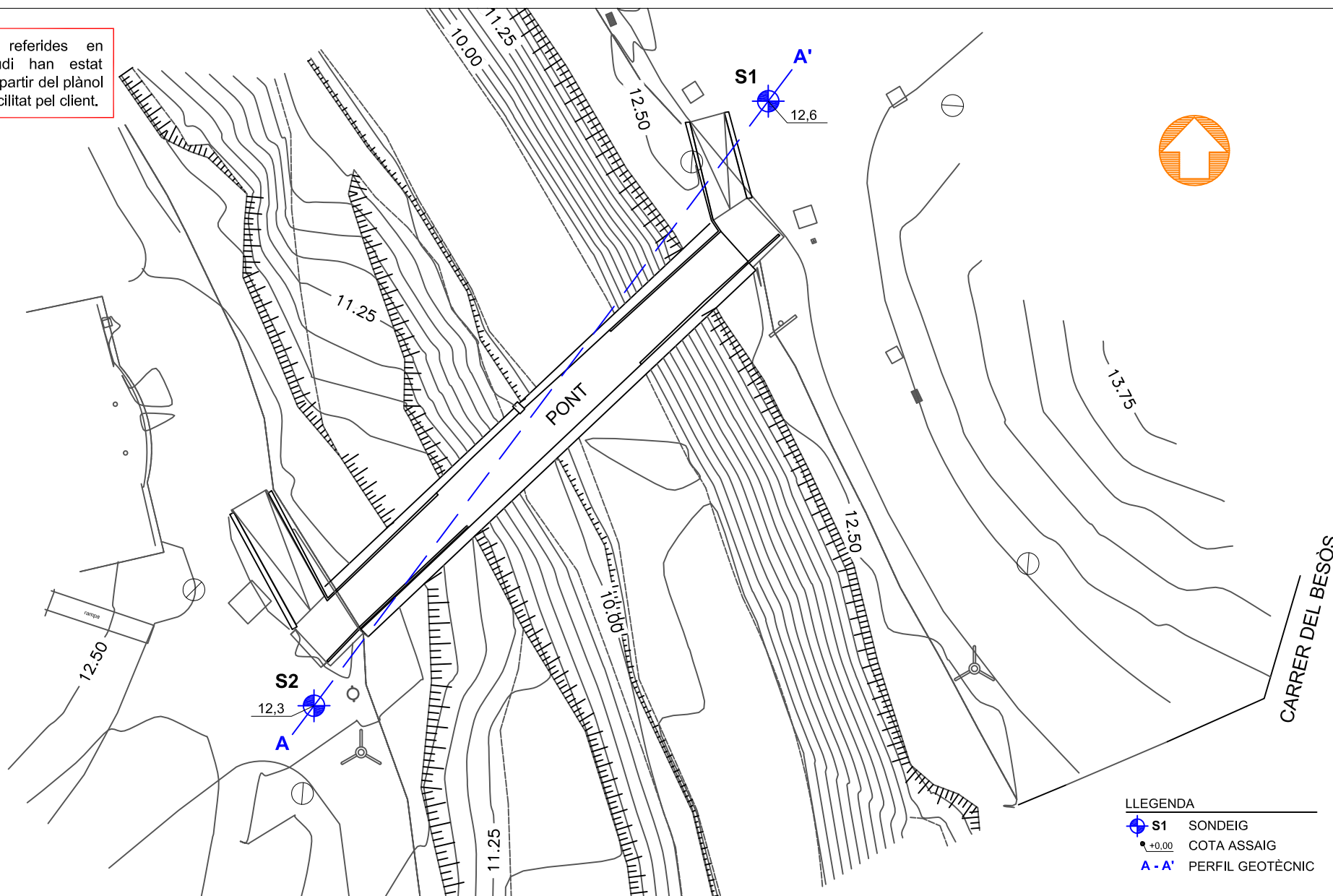


LLEGGENDA

 UBICACIÓ ZONA ESTUDI

CONSULTOR 	PROJECTE ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE FONAMENTACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ D'UNA PASSAREL·LA, SITUADA AL PARC POLIVALENT FRANCESC MACIÀ, DEL TERME MUNICIPAL DE MALGRAT DE MAR.	FIGURA 01	ESCALA 0 0,5 km 
PETICIONARI GMK ASSOCIATS SLP	TÍTOL PLÀNOL PLÀNOL DE SITUACIÓ	DATA FEBRER 2023	EXPEDIENT 22-GTC679

Les cotes referides en aquest estudi han estat estimades a partir del plànol topogràfic facilitat pel client.



- LLEGENDA
- S1 SONDEIG
 - +0.00 COTA ASSAIG
 - A - A' PERFIL GEOTÈCNIC

CONSULTOR



PETICIONARI

GMK ASSOCIATS SLP

PROJECTE

ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE FONAMENTACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ D'UNA PASSAREL·LA, SITUADA AL PARC POLIVALENT FRANCESC MACIÀ, DEL TERME MUNICIPAL DE MALGRAT DE MAR.

TÍTOL PLÀNOL

PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT

FIGURA

02

DATA
FEBRER
2023

ESCALA



EXPEDIENT

22-GTC679

SONDEIG ROTACIÓ - EXTRACCIÓ TESTIMONI CONTINU

Efectuat segons norma XP P94-202

PETICIONARI: GMK ASSOCIATS SLP					EXPEDIENT: 22-GTC679								
OBRA/PROJECTE:													
Estudi geotècnic pel projecte de fonamentació d'una passarel·la, situada al Parc Polivalent Francesc Macià, del terme municipal de Malgrat de Mar.													
SONDEIG S1		PROF SOND 12 m		FREÀTIC 3,4 m		COTA SONDEIG 12,6 m		COTA FREÀTIC 9,2 m		TÈCNIC DE CAMP David Matamala Gómez		SONDISTA Marcos Caurel Robert	
SONDA:		TE-TP30_01					DATA:		06/02/2023		FULL: 1/2		
PROF	% REC	Ø PERF	Ø REV	MOSTRA	COLPEIG	NF	LITOLÒGIA	DESCRIPCIÓ				UNITAT	COTA
0.0		B101 - W	98					REBLERT ANTRÒPIC format per sorra argilosa de granulometria fina a grollera i color marró-marró fosc, amb algunes restes de runa, restes vegetals i graves.	UG 1				
1.0													
				SPT-1.1	3								
					3								
					2								
					4					11.0			
2.0		B86 - W	98					SORRA llimosa fina de color marró-marró fosc.	UNITAT GEOTÈCNICA 2				
3.0													
				MI-1.1	3	nf							
					3								
					4								
			7					9.0					
4.0		98	98					SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb indicis de graves i còdols arrodonits de quars de 1 a 2 cm i passades d'argila.					
5.0													
6.0													
				SPT-1.2	3								
					2								
					3								
					2				6.0				
7.0		98	98					ARGILA sorrenca de color grisós.					
8.0													
9.0		98	98					ARGILA sorrenca de color marró, amb quelcom de llim.					
				SPT-1.3	1								
					0								
					4								
					4								
10.0									3.0				
0 100													

SONDEIG ROTACIÓ - EXTRACCIÓ TESTIMONI CONTINU

Efectuat segons norma XP P94-202

PETICIONARI: GMK ASSOCIATS SLP					EXPEDIENT: 22-GTC679				
OBRA/PROJECTE:									
Estudi geotècnic pel projecte de fonamentació d'una passarel·la, situada al Parc Polivalent Francesc Macià, del terme municipal de Malgrat de Mar.									
SONDEIG S1	PROF SOND 12 m	FREÀTIC 3,4 m	COTA SONDEIG 12,6 m	COTA FREÀTIC 9,2 m	TÈCNIC DE CAMP David Matamala Gómez			SONDISTA Marcos Caurel Robert	
SONDA:		TE-TP30_01			DATA:		06/02/2023		FULL: 2/2

PROF	% REC	Ø PERF	Ø REV	MOSTRA	COLPEIG	Nº	LITOLÒGIA	DESCRIPCIÓ	UNITAT	COTA
10.0	B86 - W	98					ARGILA	ARGILA sorrenca de color marró, amb quelcom de llim.	UG 2	10.0
						SORRA	SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb algunes graves.	2.0		
								1.0		
								0.0		
11.0										-1.0
12.0										-2.0
13.0										-3.0
14.0										-4.0
15.0										-5.0
16.0										-6.0
17.0										-7.0
18.0										-8.0
19.0										-9.0
20.0										-10.0

0	100
---	-----

SONDEIG ROTACIÓ - EXTRACCIÓ TESTIMONI CONTINU

Efectuat segons norma XP P94-202

PETICIONARI: GMK ASSOCIATS SLP					EXPEDIENT: 22-GTC679										
OBRA/PROJECTE:															
Estudi geotècnic pel projecte de fonamentació d'una passarel·la, situada al Parc Polivalent Francesc Macià, del terme municipal de Malgrat de Mar.															
SONDEIG S2		PROF SOND 11 m		FREÀTIC 4 m		COTA SONDEIG 12,3 m		COTA FREÀTIC 8,3 m		TÈCNIC DE CAMP David Matamala Gómez		SONDISTA Marcos Caurel Robert			
SONDA:		TE-TP30_01					DATA:		07/02/2023		FULL: 1/2				
PROF	% REC	Ø PERF	Ø REV	MOSTRA	COLPEIG	NF	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓ				UNITAT	COTA		
0.0								REBLERT ANTRÒPIC format per sorra de granulometria fina a mitja i color marró, amb algunes restes de runa, restes vegetals i graves, amb indicis d'argila.				UNITAT GEOTÈCNICA 1			
			98												
				SPT-2.1	5 5 5 5										
			98												
2.0								REBLERT ANTRÒPIC format per sorra argilosa mitja de color marró, amb algunes graves.							
								ARGILA sorrenca de color marró fosc.					9.5		
3.0								SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb indicis de graves i còdols arrodonits de granit i quars de 1 a 3 cm, amb quelcom de llim.				UNITAT GEOTÈCNICA 2			
			98												
				SPT-2.2	5 4 4 5										
			98												
4.0						nf		SORRA de granulometria mitja a grollera i color marró, amb indicis de graves i còdols arrodonits de granit i quars de 1 a 3 cm, amb quelcom de llim.					8.5		
			98												
			98												
5.0								ARGILA sorrenca de color grisós.					7.5		
			98												
				SPT-2.3	4 4 4 5										
			98												
6.0								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.					6.5		
			98												
			98												
7.0								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.					5.5		
			98												
			98												
8.0								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.					4.5		
			98												
			98												
9.0								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.					3.5		
			98												
			98												
10.0								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.					2.5		
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												
			98												
								SORRA llimosa mitja de color grisós, amb algunes graves i passades d'argila.							
			98												

Efectuat segons norma XP P94-202

Informe 22-GTC679

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S1					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	06/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	10:07	HORA FI SONDEIG:	14:59
COTA BOCA:	12,6 m	COTA FI:	0,6 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-1.1					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	1,2 m	PROF. REVESTIMENT:	- m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	06/02/2023	HORA INICI:	10:23	HORA FI:	10:23
COTA INICI:	11,4 m	COTA FI:	10,8 m	PROF. FREÀTIC:	- m
RESULTATS:	N₁₅				
	3	3	2	4	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sorra argilosa, fina a mitja, de color marró-marró fosc, amb algunes restes de runa i graves.				
OBSERVACIONS:	-				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S1					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	06/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	10:07	HORA FI SONDEIG:	14:59
COTA BOCA:	12,6 m	COTA FI:	0,6 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-1.2					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	6 m	PROF. REVESTIMENT:	4,5 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	06/02/2023	HORA INICI:	11:53	HORA FI:	11:53
COTA INICI:	6,6 m	COTA FI:	6 m	PROF. FREÀTIC:	3,4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	3	2	3	2	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sense mostra. -				
OBSERVACIONS:	Punta cega.				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S1					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	06/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	10:07	HORA FI SONDEIG:	14:59
COTA BOCA:	12,6 m	COTA FI:	0,6 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-1.3					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	9 m	PROF. REVESTIMENT:	9 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	06/02/2023	HORA INICI:	14:24	HORA FI:	14:24
COTA INICI:	3,6 m	COTA FI:	3 m	PROF. FREÀTIC:	3,4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	1	0	4	4	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	30 cm sorra, fina a mitja, de color marró, amb abundant llim. 30 cm argila sorrenca de color marró.				
OBSERVACIONS:	-				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S1					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	06/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	10:07	HORA FI SONDEIG:	14:59
COTA BOCA:	12,6 m	COTA FI:	0,6 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-1.4					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	11,4 m	PROF. REVESTIMENT:	10,5 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	06/02/2023	HORA INICI:	14:58	HORA FI:	14:59
COTA INICI:	1,2 m	COTA FI:	0,6 m	PROF. FREÀTIC:	3,4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	2	2	3	4	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sense mostra. -				
OBSERVACIONS:	Punta cega.				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S2					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	07/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	9:15	HORA FI SONDEIG:	12:45
COTA BOCA:	12,3 m	COTA FI:	1,3 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-2.1					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	1,2 m	PROF. REVESTIMENT:	- m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	07/02/2023	HORA INICI:	9:50	HORA FI:	9:51
COTA INICI:	11,1 m	COTA FI:	10,5 m	PROF. FREÀTIC:	- m
RESULTATS:	N₁₅				
	5	5	5	5	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sorra argilosa, fina a mitja, de color marró, amb algunes restes de runa i vegetals. -				
OBSERVACIONS:	-				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S2					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	07/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	9:15	HORA FI SONDEIG:	12:45
COTA BOCA:	12,3 m	COTA FI:	1,3 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-2.2					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	3 m	PROF. REVESTIMENT:	3 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	07/02/2023	HORA INICI:	10:16	HORA FI:	10:17
COTA INICI:	9,3 m	COTA FI:	8,7 m	PROF. FREÀTIC:	- m
RESULTATS:	N₁₅				
	5	4	4	5	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sorra mitja de color marró, amb una mica de llim i alguns còdols arrodonits de quars fins a 2 cm.				
OBSERVACIONS:	-				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S2					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	07/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	9:15	HORA FI SONDEIG:	12:45
COTA BOCA:	12,3 m	COTA FI:	1,3 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-2.3					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	6 m	PROF. REVESTIMENT:	6 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	07/02/2023	HORA INICI:	11:01	HORA FI:	11:01
COTA INICI:	6,3 m	COTA FI:	5,7 m	PROF. FREÀTIC:	4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	4	4	4	5	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sorra, mitja a grollera, de color marró. -				
OBSERVACIONS:	-				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S2					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	07/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	9:15	HORA FI SONDEIG:	12:45
COTA BOCA:	12,3 m	COTA FI:	1,3 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-2.4					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	9 m	PROF. REVESTIMENT:	9 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	07/02/2023	HORA INICI:	11:40	HORA FI:	11:41
COTA INICI:	3,3 m	COTA FI:	2,7 m	PROF. FREÀTIC:	4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	1	1	3	3	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sense mostra. -				
OBSERVACIONS:	Punta cega.				

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA SPT

Efectuat segons UNE 103-800-92

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S2					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	07/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	9:15	HORA FI SONDEIG:	12:45
COTA BOCA:	12,3 m	COTA FI:	1,3 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG SPT-2.5					
SONDA:	TE-TP30_01		MASSA DISPOSITIU COLPEIG:	114 kg	
ALTURA CAIGUDA MASSA:	76 cm		PES MASSA:	63,5 kg	
DISPOSITIU DE COLPEIG:	AUTOMÀTIC		PES VARILLATGE:	4,33 kg/ml	
Ø VARILLATGE:	40,5 mm		LONGITUD VARILLATGE:	76 cm	
PROFUNDITAT:	10,4 m	PROF. REVESTIMENT:	9,5 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	07/02/2023	HORA INICI:	12:45	HORA FI:	12:45
COTA INICI:	1,9 m	COTA FI:	1,3 m	PROF. FREÀTIC:	4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	3	5	3	2	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sense mostra. -				
OBSERVACIONS:	Punta cega.				

EXTRACCIÓ MOSTRA INALTERADA

Efectuada segons la norma XP-P94-202

PROJECTE:					
PETICIONARI:	GMK ASSOCIATS SLP			EXPEDIENT:	22-GTC679
OBRA/PROJECTE:	Fonamentació d'una passarel·la				
SITUACIÓ:	Parc Polivalent Francesc Macià				
POBLACIÓ:	MALGRAT DE MAR				
PERFORACIÓ S1					
SONDA:	TE-TP30_01			SONDISTA:	Marcos Caurel Robert
REVESTIMENT DE LES PARETS I DIÀMETRE:			Entubat 98 mm		
MÈTODE PROSPECCIÓ I DIÀMETRE:			BATERIA SIMPLE 101/86 mm		
DATA:	06/02/2023	HORA INICI SONDEIG:	10:07	HORA FI SONDEIG:	14:59
COTA BOCA:	12,6 m	COTA FI:	0,6 m	METEOROLOGIA:	PLUJÓS
DESCRIPCIÓ DEL TERRENY:		Antròpic + Sorres, graves i argiles			

RESULTATS ASSAIG MI-1.1					
SONDA:	TE-TP30_01		TIPUS MOSTRA INALTERADA:	PARET GRUIXUDA	
CARACTERÍSTIQUES TUB MOSTREJADOR					
TIPUS:	PVC	LONGITUD:	600 mm	DIÀMETRE INTERIOR:	63 mm
PENETRACIÓ INICIAL:		-		% DE RECUPERACIÓ:	100
PROFUNDITAT:	3 m	PROF. REVESTIMENT:	1,5 m	NIVELL FLUID PERFORACIÓ:	- m
DATA:	06/02/2023	HORA INICI:	10:44	HORA FI:	10:45
COTA INICI:	9,6 m	COTA FI:	9 m	PROF. FREÀTIC:	3,4 m
RESULTATS:	N₁₅				
	3	3	4	7	
DESCRIPCIÓ MOSTRA:	Sorra llimosa fina de color marró. -				
OBSERVACIONS:	-				

INFORME ASSAIGS IN SITU - ACTES DE RESULTATS
INFORME: 22-GTC679

GEOCAM SL

GEOCAM SL

DAVID MATAMALA
GEÒLEG
DIRECTOR TÈCNICJORDI ADELL PLANAS
GEÒLEG
DIRECTOR DE QUALITATGEOCAM SL, NIF B17933771 Pol. Ind Pla de Vidreres, nau 1 de VIDRERES 17411
Tel 972 21 63 43 / 93 844 40 09 info@geocamweb.com**GEOCAM Geologia i Geotècnia SL****Laboratori d'assaigs pel control de la qualitat de l'edificació, registrat a la Generalitat de Catalunya (núm. 0386E/56071/2011), mitjançant declaració responsable nº L0600158, presentada el 16 d'agost de 2011.****L'abast d'actuació inclòs en les declaracions responsables inscrites al Registre General del Codi Tècnic Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.**

ANNEX 2: Assaigs de laboratori

CLIENT:

Empresa: **GEOCAM GEOLOGIA I GEOTÈCNIA, S.L. (B17933771)**
 Domicili: **CARRER PLA DE VIDRERES, NAU 1. 17411-VIDRERES**

Sr./Sra.: **DAVID MATAMALA**

PROJECTE:

22-GTC679 AVINGUDA DE LA COSTA BRAVA. MALGRAT DE MAR**Actes de laboratori. Informe nº****2023-1724-2375**Mostres: **Remeses pel client/peticionari**Materials assajats: **Sòls Aigües**Data primera recepció: **09-02-23**

Data última recepció:

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:

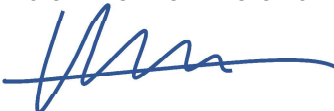
- MOSTRES Nº	3
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sulfats	2
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Sulfats	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - CO2 lliure	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Residu sec	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - pH	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Magnesi	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Amoni	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Conductivitat	1

CONTROL DOCUMENTAL:

Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprobat per
1	13-02-23	9		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Data de validació: **13-02-23**

DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA



FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Geòleg

COL.LEGIAT ICOG 1885

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

RESUM D'ASSAIGS

GEOCAM GEOLOGIA I GEOTÈCNIA, S.L. (B17933771)
 22-GTC679 AVINGUDA DE LA COSTA BRAVA.
 MALGRAT DE MAR

1 / 1

2023-1724-2375

MOSTRES N°	2023GC-441	2023GC-442	2023GC-443
Referència del Client	MAS-1.1	SPT-1.1	MS-2.1
Situació	S1	S1	S2
Tipus de mostra	AIGUA	SPT	MS
Profunditat (m)	3.4-	1.2-1.8	4.2-4.6
Fracció majoritària			SORRA

GRANULOMETRÍA TAMISAT

Passa # 20 mm (%)			97.6
Passa # 5 mm (%)			84.5
Passa # 2 mm (%)			60.4
Passa # 0.4 mm (%)			19.8
Passa # 0.08 mm (%)			6.0

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Sulfats (% SO ₄)		0.07	0.03
Sulfats (% SO ₃)		0.06	0.02
Sulfats (mg/kg SO ₄)		714	265
Sulfats (mg/kg SO ₃)		595	221
Agressivitat sòls. Grau d'atac		NO AGRESSIU	NO AGRESSIU

ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES

Sulfats (% SO ₄)	0.02		
Sulfats (% SO ₃)	0.02		
Sulfats (mg/l SO ₄)	196		
Sulfats (mg/l SO ₃)	163		
CO ₂ lliure (mg/l)	14.00		
Residu sec (mg/l)	783.00		
pH	7.09		
Magnesi (mg/l Mg ²⁺)	36.97		
Amoni (mg/l NH ₄ ⁺)	1.38		
Conductivitat (µs/cm)	1333		
Agressivitat aigües. Grau d'atac	NO AGRESSIVA		

LOCALITZACIÓ: MAS-1.1 S1 AIGUA / PROFUNDITAT: 3.4- m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-441

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari

Client

Projecte

GEOCAM GEOLOGIA I GEOTÈCNIA, S.L. (B17933771)

22-GTC679 AVINGUDA DE LA COSTA BRAVA. MALGRAT DE MAR

Dades de la mostra

Referència client

Situació

MAS-1.1

S1

Profunditat sup., m

Profunditat inf., m

Tipus de mostra

Diàmetre, cm

Longitud, cm

Data de presa

Data de recepció

3.4

AIGUA

9-2-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura

Analista

Medi d'obertura

Emmagatzematge

Entorn d'assaig

9-2-23

BLANCA MONEO

MANUAL

NEVERA A 4 °C

LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra

Prof.

Observacions

m

P- penetròmetre V- vane-test (kPa)

AIGUA AMB PROU SEDIMENT MARRO

3.4

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÒS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ SULFAT EN AIGÜES - UNE 83956/08

CONTINGUT EN DIÒXID DE CARBONI AGRESSIU DE LES AIGÜES - UNE-EN 13577/08

DETERMINACIÓ DEL RESIDU SEC A LES AIGÜES - UNE 83957/08

DETERMINACIÓ DEL PH A LES AIGÜES. MÈTODE POTENCIOMÈTRIC - UNE 83952/08

CONTINGUT EN IÓ MAGNESI A LES AIGÜES. MÈTODE COMPLEXIOMÈTRIC - UNE 83955/08

DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ AMONI A LES AIGÜES - UNE 83954/08

DETERMINACIÓ DE LA CONDUCTIVITAT A LES AIGÜES - UNE 77308:2001

OBSERVACIONS

ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES

Referència mostra

2023GC-441

*** DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ SULFAT EN AIGÜES - UNE 83956/08**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 0.02 % SO₄

FORN MUFLA DINKO D-61 D

0.02 % SO₃

BALANÇA GRAM 0.0001G

196 mg/l SO₄163 mg/l SO₃*** CONTINGUT EN DIÒXID DE CARBONI AGRESSIU DE LES AIGÜES - UNE-EN 13577/08**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 14 mg/l CO₂ agr.

MATERIAL DE VIDRE

BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL RESIDU SEC A LES AIGÜES - UNE 83957/08**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 783 mg/l

MATERIAL DE VIDRE

BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL PH A LES AIGÜES. MÈTODE POTENCIOMÈTRIC - UNE 83952/08**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 7.09

pH-METRE DINKO XS-500

BALANÇA GRAM 0.0001G

*** CONTINGUT EN IÓ MAGNESI A LES AIGÜES. MÈTODE COMPLEXIOMÈTRIC - UNE 83955/08**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 50 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 36.97 mg/l Mg²⁺

MATERIAL DE VIDRE

BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ AMONI A LES AIGÜES - UNE 83954/08**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 5 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 1.38 mg/l NH₄⁺

FOTÒMETRE DINKO INSTRUMENT D-105

BALANÇA GRAM 0.0001G

*** DETERMINACIÓ DE LA CONDUCTIVITAT A LES AIGÜES - UNE 77308:2001**

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml

Equips utilitzats:

RESULTAT: 1333 µs/cm

CONDUCTIVIMETRE WATERPROOF COND 7

BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: AIGUA NO AGRESSIVA

LOCALITZACIÓ: SPT-1.1 S1 SPT / PROFUNDITAT: 1.2-1.8 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-442

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari

Client

Projecte

GEOCAM GEOLOGIA I GEOTÈCNIA, S.L. (B17933771)

22-GTC679 AVINGUDA DE LA COSTA BRAVA. MALGRAT DE MAR

Dades de la mostra

Referència client

Situació

SPT-1.1

S1

Profunditat sup., m

Profunditat inf., m

Tipus de mostra

Diàmetre, cm

Longitud, cm

Data de presa

Data de recepció

1.2

1.8

SPT

9-2-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura

Analista

Medi d'obertura

Emmagatzematge

Entorn d'assaig

9-2-23

BLANCA MONEO

MANUAL

LABORATORI

LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra

Prof.

Observacions

m

P- penetròmetre V- vane-test (kPa)

SORRA LLIMOSA AMB GRAVES I RESTES CERÀMICS

MARRÓ

1.2

1.8

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÒS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

Informe n°.: 2023-1724-2375

Data edició: 13-02-23

LOCALITZACIÓ: SPT-1.1 S1 SPT / PROFUNDITAT: 1.2-1.8 m

2 / 2

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra

2023GC-442

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Massa sòl analitzada: 10.0088 g

Equips utilitzats:

RESULTAT: 0.07 % SO₄

FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI

0.06 % SO₃

BALANÇA GRAM 0.0001G

714 mg/kg SO₄595 mg/kg SO₃

OBSERVACIONS

LOCALITZACIÓ: MS-2.1 S2 MS / PROFUNDITAT: 4.2-4.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-443

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari

Client

Projecte

GEOCAM GEOLOGIA I GEOTÈCNIA, S.L. (B17933771)

22-GTC679 AVINGUDA DE LA COSTA BRAVA. MALGRAT DE MAR

Dades de la mostra

Referència client

Situació

MS-2.1

S2

Profunditat sup., m

Profunditat inf., m

Tipus de mostra

Diàmetre, cm

Longitud, cm

Data de presa

Data de recepció

4.2

4.6

MS

9-2-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura

Analista

Medi d'obertura

Emmagatzematge

Entorn d'assaig

9-2-23

BLANCA MONEO

MANUAL

LABORATORI

LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO

Prof.

m

Observacions

P- penetròmetre V- vane-test (kPa)

SORRA AMB ABUNDANT GRAVA I AMB INDICIS DE SÒL FI MARRÓ

4.2

4.6

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÒS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra

2023GC-443

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Coef. curvatura (Cc)

1.523

Coef. uniformitat (Cu)

10.640

Resultats

Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total	
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
1"	25		0.00	0.0	1187.20	100.0
3/4"	20		28.45	2.4	1158.75	97.6
1/2"	12.5		55.60	7.1	1103.15	92.9
3/8"	10		13.85	8.2	1089.30	91.8
1/4"	6.3		35.09	11.2	1054.21	88.8
Nº4	5		51.08	15.5	1003.13	84.5
Nº10	2		286.05	39.6	717.08	60.4
Nº16	1.25	21.67		55.4	529.64	44.6
Nº40	0.4	34.00		80.2	235.55	19.8
Nº100	0.16	15.21		91.2	103.99	8.8
Nº200	0.08	3.82		94.0	70.95	6.0

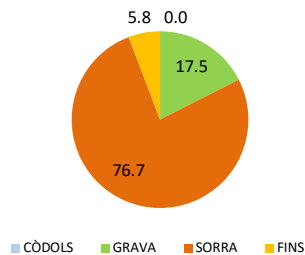
Càlculs previs

Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	1190.20
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	28.45
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	1161.75
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	441.67
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	441.67
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	470.12
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	83.25
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	82.90
M. < 2 mm, total i seca (g)	717.08
Mostra total seca (g)	1187.20
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.4
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9958

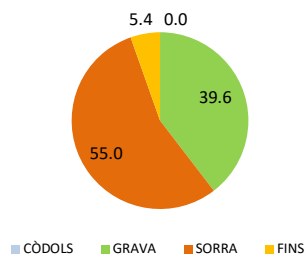
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)

8.6496

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	17.5
75-4.75 mm	14.5
4.75-0.075 mm	22.1
% SORRA	76.7
0.075-0.0075 mm	14.7
% FINS < 0.075 mm	5.8

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

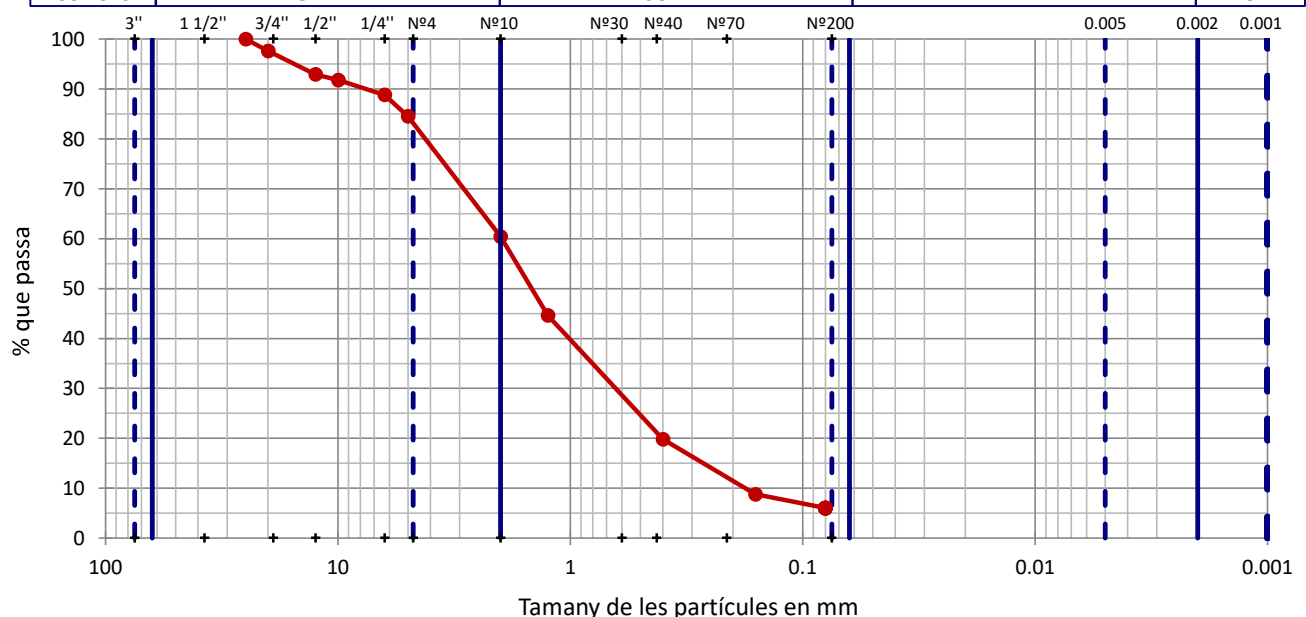
% CÒDOLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	39.6
63-2 mm	28.4
2-0.063 mm	33.9
% SORRA	55.0
0.063-0.0063 mm	5.2
% FINS < 0.063 mm	5.4

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA	COL.
--------	-------	-------	------	--------	------

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA
--------	-------	-------	------	--------



OBSERVACIONS

Informe n°.: 2023-1724-2375
Data edició: 13-02-23

LOCALITZACIÓ: MS-2.1 S2 MS / PROFUNDITAT: 4.2-4.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra

2023GC-443

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 13-02-23

Massa sòl analitzada: 10.0093 g

Equips utilitzats:

RESULTAT: 0.03 % SO₄

FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI

0.02 % SO₃

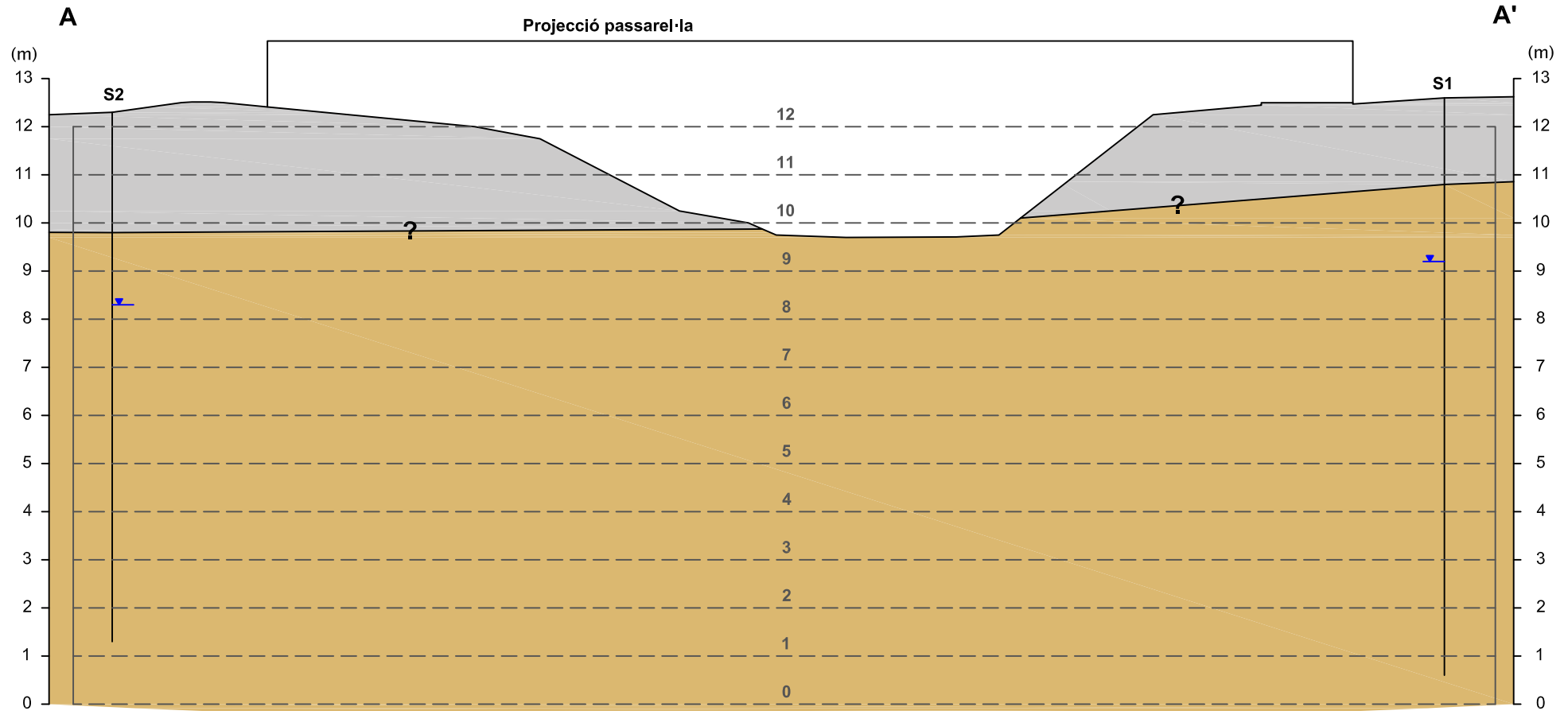
BALANÇA GRAM 0.0001G

265 mg/kg SO₄221 mg/kg SO₃

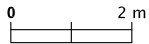
OBSERVACIONS

ANNEX 3: Perfils geotècnics interpretatius

SO - NE

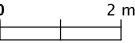


ESCALA VERTICAL



LLEGENDA

- S1 SONDEIG
- UNITAT 1: Reblert Antròpic.
- UNITAT 2: Dipòsit sorrenc quaternari.
- NIVELL FREÀTIC

CONSULTOR  PETICIONARI GMK ASSOCIATS SLP	PROJECTE ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE FONAMENTACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ D'UNA PASSAREL·LA, SITUADA AL PARC POLIVALENT FRANCESC MACIÀ, DEL TERME MUNICIPAL DE MALGRAT DE MAR. TÍTOL PLÀNOL PERFIL GEOTÈCNIC INTERPRETATIU A - A'	FIGURA 03 DATA FEBRER 2023	ESCALA  EXPEDIENT 22-GTC679
--	---	---	---

ANNEX 4: Memòria de càlculs

MÈTODES DE CàLCUL

1 CÀRREGUES ADMISSIBLES DE SERVEI

1.1 Mètode Simplificat CTE

Les càrregues admissibles dels materials granulars, així com la majoria de materials de transició en els perfils d'alteració de roques, es calculen a partir del mètode simplificat proposat pel CTE (fórmules 4.9 i 4.10 del Document Bàsic DB SE-C Cimientos).

El mètode es basa en una formulació empírica, on es fixa l'assentament màxim a 2,5 cm per a sabates i el resultat de la tensió admissible de servei es calcula únicament en funció de l'amplada de la fonamentació i del valor de l'assaig SPT (Standard Penetration Test).

Aquest mètode es basa en les següents equacions empíriques:

$$\begin{aligned} \text{Per a } B^* < 1,2 \text{ m} &\rightarrow Q_{\text{adm}} = 12 N_{\text{SPT}} (1 + D/3B^*) (S_t/25) \\ \text{Per a } B^* \geq 1,2 \text{ m} &\rightarrow Q_{\text{adm}} = 8 N_{\text{SPT}} (1 + D/3B^*) (S_t/25) ((B^* + 0,3)/B^*) \end{aligned}$$

Essent:

S_t : assentament total admissible, en mm (25 mm).

N_{SPT} : valor dels resultats SPT a la zona d'influència de la fonamentació.

D : profunditat en metres (0,5 m per a sabata contínua i 0,7 m per a sabata aïllada).

El valor $(1 + D/3B^*)$ a introduir a les equacions serà menor o igual a 1,3.

Q_{adm} en kN/m^2 .

1.2 Equacions Empíriques de Terzaghi i Peck (1948)

Mètode completament equivalent al mètode anterior, però de resultats més conservadors, atès que no s'hi aplica cap millora en funció de l'empotrament de la sabata.

En aquest cas no hi ha limitacions en funció de l'amplada de la fonamentació ni en la limitació de l'assentament màxim permès i per tant s'empra pel càlcul de la tensió admissible de la llosa, on es fixa un assentament màxim a 5 cm.

Aquest mètode es basa en les següents equacions empíriques:

$$\begin{aligned} \text{Per a } B^* < 1,2 \text{ m} &\rightarrow Q_{\text{adm}} = (N_{\text{SPT}} S)/8 \\ \text{Per a } B^* \geq 1,2 \text{ m} &\rightarrow Q_{\text{adm}} = (N_{\text{SPT}} S)/12 ((B^*+0,3)/B^*)^2 \end{aligned}$$

Essent:

S: assentament total admissible, en polzades (1" per a sabates i 2" per a la llosa).

N_{SPT} : valor dels resultats SPT a la zona d'influència de la fonamentació.

Q_{adm} en kp/cm^2 .

1.3 Equació General de Terzaghi (Mètode Analític CTE)

En cas de terrenys cohesius, que permeten extreure mostres inalterades de bona qualitat, els materials s'assagen al laboratori per a obtenir els paràmetres bàsics resistents i les càrregues admissibles es calculen a partir de l'equació general de Terzaghi, la qual determina la càrrega d'esfondrament del terreny, per posteriorment comprovar els assentaments teòrics.

L'expressió analítica de càlcul és:

$$q = c_k N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0k} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} (B^* \gamma_k N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma)$$

Essent:

q_h : pressió vertical d'esfondrament o resistència característica del terreny R_k .

q_{0k} : pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la seva base.

c_k : cohesió del terreny.

B^* : amplada equivalent del fonament.

N_c , N_q ; N : factors de capacitat de càrrega.

d_c , d_q , d_γ : factors (coeficients) de profunditat.

s_c , s_q , s_γ : coeficients que depenen de la forma en planta del fonament.

i_c , i_q , i_γ : coeficients que consideren l'efecte de la inclinació de la resultant de les accions.

t_c , t_q , t_γ : coeficients que consideren la proximitat del fonament a un talús.

Pel càlcul, s'assumeixen les següents consideracions:

- Pels terrenys cohesius, els càlculs es faran per a situacions no drenades ($\phi = 0^\circ$)
- D'entrada es preveu que la càrrega serà de component vertical i per tant **no** es tindrà en compte el coeficient **i**.
- Atès que la parcel·la té un pendent inferior a 5 graus **no** es tindrà en compte el coeficient **t**.

2 ASSENTAMENTS TEÒRICS

2.1 Equació de Burland i Burbidge (CTE)

Correspon al mètode proposat pel CTE, fórmula F.19 del Document Bàsic DB-SE-C Cimentos. Pels terrenys on són d'aplicació els mètodes simplificats de càlcul de les càrregues admissibles (sòls bàsicament granulars), a priori no és necessari realitzar el càlcul de l'assentament teòric, ja que aquest ja queda definit en el mateix càlcul de la tensió admissible.

Ara bé, en el cas de fonamentacions de més de 5 metres d'amplada i sobretot per a assentaments admissibles superiors a 2,5 cm, es recomana realitzar-ho.

Per tant, la tensió admissible final de la llosa de fonamentació per a aquests materials, si que inclou el càlcul dels assentaments teòrics per mitjà d'aquest mètode.

L'assentament es calcula segons la fórmula:

$$S = f_i f_s q_{bruta} B^{0,7} I_c$$

Essent:

S: Assentament final en mm.

f_i : Factor que permet considerar l'existència d'una capa rígida a la zona d'influència on es produeix el 75% de l'assentament i es calcula: $f_i = H_s / Z_i (2 - H_s / Z_i)$ on H_s és la profunditat de la capa rígida i Z_i la profunditat de la zona d'influència.

Z_i : Profunditat d'influència calculada: $Z_i = B^{0,75}$ en metres.

f_s : Coeficient que depèn de les dimensions de la fonamentació i es calcula:

$$f_s = ((1,25L/B)/(L/B + 0,25))^2$$

q_{bruta} : Pressió efectiva bruta en kN/m^2 .

I_c : Índex de compressibilitat definit en funció del valor mitjà de N_{30} , de la zona d'influència de la fonamentació (Z_i) i és calcula:

$$I_c = 1,71 / N_{30}^{1,4}$$

2.2 Mètode Schmertmann

Aquest mètode està basat en el model de deformació elàstica del terreny i té en compte el mòdul de deformació del sòl i que els assentaments queden limitats a una fondària determinada en funció del tipus de fonamentació emprada.

L'assentament es calcula segons la fórmula:

$$S = C_1 q \sum (I_{zi} / E_i) \Delta z_i$$

Essent:

C_1 : factor que depèn de la profunditat d'empotrament del fonament

I_{zi} : coeficient d'influència (extret d'una taula realitzada pel propi autor)

E_i : mòdul d'elasticitat.

Δz_i : profunditats

2.3 Mètode Elàstic

Indicat tant per a terrenys granulars, com per a terrenys cohesius sobreconsolidats sempre i quan la càrrega de treball de l'estructura no superi la pressió de sobreconsolidació. A efectes pràctics, s'considerarà que és compleix aquesta premissa sempre que la resistència a compressió simple de l'argila sigui superior a la pressió transmesa per l'edifici.

En primera instància es realitzarà el càlcul de l'assentament instantani (curt plaç), emprant els paràmetres no drenats del sòl i posteriorment es realitzarà el càlcul de l'assentament total (llarg plaç), emprant els paràmetres drenats.

Aquest mètode està basat en el model de deformació elàstica del terreny i té en compte el mòdul de deformació del sòl i que els assentaments queden limitats a una fondària determinada en funció del tipus de fonamentació emprada.

L'assentament es calcula segons les fórmules:

$$S_i = 0,75q(B/E)I$$

$$S_t = qB(1-\nu^2/E)I$$

Essent:

S_i : Assentament instantani en cm.

q : Càrrega neta de l'estructura en kp/cm^2 .

B : Amplada de la fonamentació.

E : Mòdul d'elasticitat.

ν : Coeficient de Poisson.

Pel càlcul, s'assumeixen les següents consideracions:

- S'ha considerat un comportament rígid de les sabates, en relació al terreny i per tant d'entrada l'assentament es considerar el mateix a tots els punts sota sabata.
- En el cas de la llosa, s'ha considerat un comportament flexible d'aquesta respecte el terreny i per tant, el càlcul de l'assentament s'ha realitzat tant pel centre de la placa, com a la cantonada.
- Les sabates rectangulars considerades, correspon a sabates una relació geomètrica $b/a=2$.

3 EMPENTES DEL TERRENY

3.1 Mètode Simplificat (CTE)

Per a terrenys de caràcter granular i homogeni, el càlcul dels coeficients d'empenta del terreny s'ha realitzat a partir del mètode simplificat proposat pel CTE (fórmules 6.4 i 6.8 del Document Bàsic DB SE-C Cimientos)

Pel model geològic – estructura, es considera un mur vertical en un terreny homogeni, amb el terreny de coronació sensiblement horitzontal i amb un angle de fregament entre el terreny i el mur $\delta = 0$.

Les expressions pel càlcul dels coeficients d'empenta són:

Coeficient Empenta Activa $K_A = \tan^2(\pi/4 - \Phi/2)$

Coeficient Empenta Passiva $K_P = \tan^2(\pi/4 + \Phi/2)$

Essent:

K_A : El coeficient d'empenta activa.

K_P : El coeficient d'empenta passiva.

Φ : L'angle de fregament intern del terreny expressat en radians.

4 CÀRREGUES ADMISSIBLES FONAMENTACIÓ PROFUNDA

4.1 Mètode de Bustamante (1986). Micropilots injectats:

En aquest mètode de càlcul, l'estimació de la resistència unitària per *fuste* es realitza a partir dels àbacs de Bustamante (1986, 2003).

La càrrega límit d'un micropilot a compressió és:

$$Q_L = Q_P + Q_S$$

Essent Q_L la càrrega límit del micropilot (no inclou coeficient seguretat), Q_P la resistència punta i Q_S la resistència *fuste*.

El coeficient de seguretat proposat per Bustamante és 2.

Resistència per punta:

El mètode recomana calcular la càrrega admissible per punta, a través de la regla simplificada:

$$Q_p = 0,15Q_s$$

Essent, Q_p la resistència per punta i Q_s la resistència per *fuste*.

Resistència per fust:

El mètode recomana calcular la càrrega admissible per fust, a través de l'equació:

$$Q_S = \sum \pi \bar{D}_i L_i q_{si}$$

Essent D_{si} el diàmetre mig real ($D_{si} = \alpha D_{ni}$), L_i el gruix de la unitat i q_{si} la resistència unitària per *fuste*

CÀRREGA ADMISSIBLE DE SERVEI

Mètode simplificat (Fórmules 4.9 i 4.10 DB SE-C Cimientos)

Paràmetres de Càlcul

Unitat UG1

N_{30}	5	Spt
S_t	25	Assentament (mm)
D	0,5	Implantació Sabata Contínua (m)
D	0,7	Implantació Sabata Aïllada (m)

Calcul sabates per $B < 1,2$ m

B	Fac Spt	Fac D	Fac S_t	Q_{adm} kN/m ²	Q_{adm} Kp/cm ²
0,80	60,00	1,21	1,00	72,50	0,7
1,00	60,00	1,17	1,00	70,00	0,7

El Factor D ha de ser igual o inferior a 1,3.

Recomanem D de 0,5 m per a sabata continua i de 0,7 m per a sabata aïllada.

Calcul sabates per $B \geq 1,2$ m

B	Fac Spt	Fac D	Fac S_t	FacB	FacB ²	Q_{adm} kN/m ²	Q_{adm} Kp/cm ²
1,2	40,00	1,19	1,00	1,25	1,56	74,65	0,8
1,4	40,00	1,17	1,00	1,21	1,47	68,81	0,7
1,5	40,00	1,16	1,00	1,20	1,44	66,56	0,7
1,6	40,00	1,15	1,00	1,19	1,41	64,63	0,7
1,8	40,00	1,13	1,00	1,17	1,36	61,50	0,6
2,0	40,00	1,12	1,00	1,15	1,32	59,07	0,6
2,2	40,00	1,11	1,00	1,14	1,29	57,13	0,6
2,4	40,00	1,10	1,00	1,13	1,27	55,55	0,6
2,5	40,00	1,09	1,00	1,12	1,25	54,86	0,6
2,6	40,00	1,09	1,00	1,12	1,24	54,23	0,6
2,8	40,00	1,08	1,00	1,11	1,23	53,12	0,5
3,0	40,00	1,08	1,00	1,10	1,21	52,16	0,5

ANNEX 5: Memòria fotogràfica



Foto 1: Sondeig S1.



Foto 2: Sondeig S2.



Foto 3: Material perforat entre 0 m i 3 m a S1.



Foto 4: Material perforat entre 3 m i 6 m a S1.



Foto 5: Material perforat entre 6 m i 9 m a S1.



Foto 6: Material perforat entre 9 m i 12 m a S1.



Foto 7: Material perforat entre 0 m i 3 m a S2.



Foto 8: Material perforat entre 3 m i 6 m a S2.



Foto 9: Material perforat entre 6 m i 9 m a S2.



Foto 10: Material perforat entre 9 m i 11 m a S2.



Fotos 11 i 12: Vistes generals passarel·la d'estudi.