

Ref: 2520

ICEC

by GEOPLANNING

INFORME GEOTÈCNIC

**ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE
DE CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI AL
CARRER ORIOL MARTORELL, N° 2
TERME MUNICIPAL DE LLEIDA**

ICEC BY GEOPLANNING, SL.
Pol. Ind. CAMI DELS FRARES, C/C, Parc. 22 Nau 1
25190 Lleida
Tel. 973247614
info@iceccontrol.es

INDEX

1	INTRODUCCIÓ	2
2	TREBALLS REALITZATS	3
2.1	CAMPANYA DE TREBALLS DE CAMP	3
2.2	CAMPANYA DE LABORATORI	4
3	GEOLOGIA, HIDROGEOLOGIA I SISMICITAT	6
3.1	MARC GEOLÒGIC	6
3.2	HIDROGEOLOGIA	6
3.3	SISMICITAT	7
3.4	EXPOSICIÓ AL RADÓ	8
4	CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA	9
4.1	NIVELL QUATERNARI SUPERIOR: LLIMS (Q ₁)	9
4.2	NIVELL QUATERNARI INFERIOR: GRAVES (Q ₂)	10
4.3	NIVELL INFERIOR: SUBSTRAT Terciari (ST)	11
5	RECOMANACIONS	13
5.1	EXCAVABILITAT	13
5.2	FONAMENTACIÓ DE L'EDIFICI	13
6	CONCLUSIONS	16

ANNEXES

ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS RECONeixEMENTS

ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS - GEOTÈCNICS

ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

ANNEX 4. REGISTRE DELS ASSAIGS DPSH

ANNEX 5. RESULTATS DE LABORATORI

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI AL CARRER ORIOL MARTORELL, N° 2. TERME MUNICIPAL DE LLEIDA

1 INTRODUCCIÓ

La zona d'estudi es situa al carrer Oriol Martorell, n° 2, del terme municipal Lleida, on s'ha previst la construcció d'un edifici que consta de planta baixa i dues alçades. L'ocupació en planta de l'edifici és d'uns 875 m². La parcel·la presenta una topografia pràcticament plana, amb una cota aproximada segons ICGC de +154,3 m. En el moment de realitzar el present estudi geotècnic la parcel·la presenta una edificació existent. A la imatge següent es mostra la parcel·la estudiada amb l'edificació:



Vista del solar

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació vigent l'edifici projectat es classifica com a tipus C-1 (edifici amb menys de quatre plantes i més de 300 m² construïts) i es recolza sobre un terreny del grup T-2 (terreny intermig).

És objecte del present informe identificar les litologies que apareixen a la zona en la que es projecta l'edificació, caracteritzar-les geotècnicament i donar les recomanacions necessàries per a l'execució de la seva fonamentació.

2 TREBALLS REALITZATS

Per a la redacció del present informe, i seguint els criteris establerts en el DB SE-C del CTE, s'ha dut a terme una campanya de camp consistent en l'execució de dos sondeigs mecànics a rotació, dos penetròmetres dinàmics tipus DPSH i set assaigs SPT. Sobre una mostra extreta del sondeig S-1 s'han realitzat assaigs de laboratori amb la finalitat de completar la caracterització geotècnica. Tot seguit es descriuen els treballs realitzats:

2.1 Campanya de treballs de camp

El reconeixement del terreny ha consistit en l'execució de dos sondeigs a rotació (S-1 i S-2) amb extracció de testimoni continu de 9,0 i 7,0 m de profunditat d'investigació respectivament. La perforació s'ha dut a terme amb una sonda Rolatec RL-46-L muntada sobre erugues. Durant la realització dels sondeigs es van efectuar set assaigs de penetració tipus SPT (assaig regit per la norma UNE 103-800-92) per a determinar la compacitat dels sòls detectats. Per a completar els treballs de camp es van realitzar dos assaigs de penetració tipus DPSH que van assolir el rebuig a fondàries de P-1: 4,8 m i P-2: 5,6 m. La màquina emprada per a l'execució dels assaigs DPSH ha estat la mateixa màquina descrita anteriorment. A la següent fotografia es mostra l'equip utilitzat:



Els sondeigs han estat testificat per una geòloga. Durant l'execució dels sondeigs s'ha detectat presència de nivell freàtic a aproximadament 3,7 - 3,9 m de fondària.

A la següent taula s'indica la cota d'execució de cada reconeixement, la fondària d'estudi assolida i, en el cas del sondeig, el mostreig efectuat:

Sondeig / DPSH	Cota (m)*	Fondària (m)	Mostreig	Prof. (m)	Unitat litològica	Golpeig N ₃₀
S-1	154,3	9,0	SPT - 1	1,00 - 1,60	Reblert (R)	15
			SPT - 2	2,40 - 3,00	Llims (Q ₁)	5
			SPT - 3	4,00 - 4,60	Graves (Q ₂)	47
			SPT - 4	6,00 - 6,15	Lutites (ST)	R
S-2	154,3	7,0	SPT - 1	2,00 - 2,60	Llims (Q ₁)	7
			SPT - 2	3,30 - 3,60	Graves (Q ₂)	48
			SPT - 3	5,10 - 5,25	Graves (Q ₂)	R
P-1	154,3	4,8				
P-2	154,5	5,6				

* Cotes aproximades extrems de plànols facilitats pel client

A la planta adjunta a l'annex 1 s'indica la posició en la que s'han realitzat els sondeigs i els assaigs DPSH. El registre dels sondeigs s'inclou en l'annex 3 i el dels assaigs DPSH en l'annex 4.

2.2 Campanya de laboratori

Sobre una mostra alterada extreta del sondeig S-1, corresponent les graves (Q₂), s'han realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat. A continuació s'indiquen els assaigs efectuats i les normes seguides per a la seva execució:

- 1 Granulometria de sòls per tamisat (UNE 103.101)
- 1 Límits d'Atterberg (UNE 103.103 i 103.104)
- 1 Determinació del contingut en sulfats en sòls (annex 5 de E.H.E.)

A continuació s'indiquen els resultats dels assaigs realitzats:

Sondeig	Mostra	Prof. (m)	Unitat litològica	USCS	Granulometria (% Passa)			Límits d'Atterberg		Sulfats (mg SO ₄ /kg)
					# 5 UNE	# 0,4 UNE	# 0,08 UNE	W _L	I _p	
S - 1	M-1	3,6 - 4,6	Graves (Q ₂)	GP-GM	30,1	12,7	5,7	0,0	0,0	23

Segons els valors obtinguts, la mostra analitzada M-1 es classifica com a mostra tipus GP-GM, i no presenta problemes d'agressivitat cap al formigó.

D'altra banda s'ha analitzat l'agressivitat (segons la taula 27.1.b del EHE) de la mostra d'aigua extreta del sondeig S-1 a 3,60 m de fondària. Els resultats obtinguts s'indiquen en la següent taula:

Determinació	Norma	Ut.	Mostra d'aigua	Especificacions EHE			
				Grau d'agressivitat			
				No agressiva	Dèbil	Mig	Fort
pH	UNE 83952:2008	ud pH	7,9	$\geq 7,5$	6,5-5,5	5,5-4,5	$\leq 4,5$
Diòxid de Carboni	UNE-EN 13.577:2008	mg/L CO ₂	3,0	≤ 15	15-40	40-100	> 100
Amoni	UNE 83954:2008	mg/L NH ⁴⁺	2,0	≤ 15	15-30	30-60	≥ 60
Magnesi	UNE 83955:2008	mg/L Mg ²⁺	31,0	≤ 300	300-1000	1000-3000	≥ 3000
Sulfats	UNE 83956:2008	mg/L SO ₄	110,0	≤ 200	200-600	600-3000	≥ 3000
Residu sec	UNE 83957:2018	mg/L	852,0	≥ 75	75-150	50-75	≤ 50

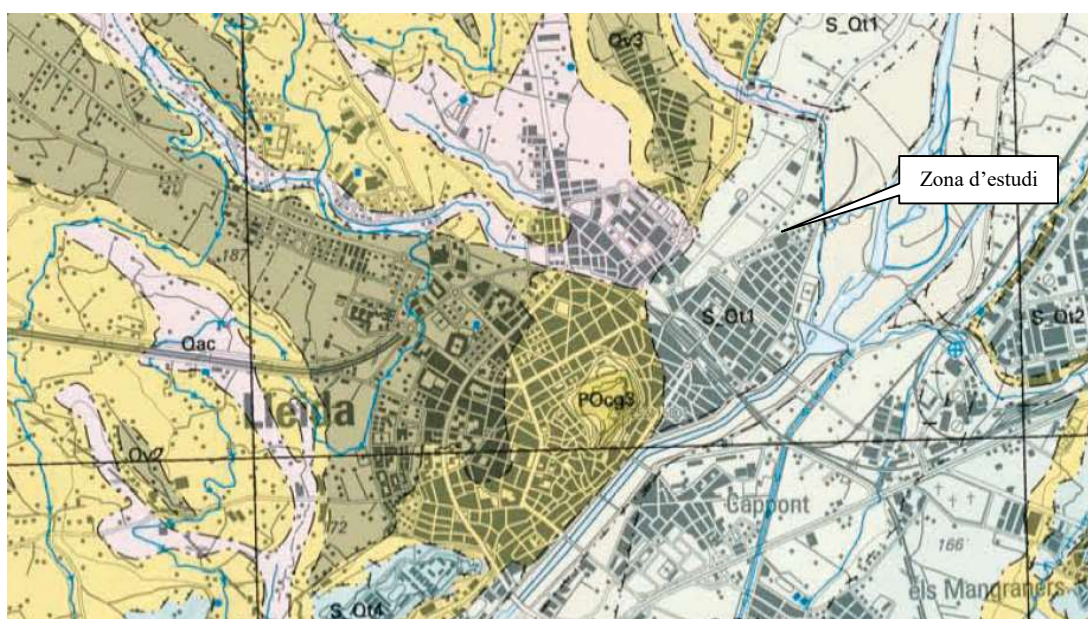
Com s'observa en els resultats, l'aigua analitzada no presenta agressivitat al formigó.

Les actes de resultats s'adjunten en l'annex 5.

3 GEOLOGIA, HIDROGEOLOGIA I SISMICITAT

3.1 Marc Geològic

La zona d'estudi es situa a la Depressió de l'Ebre, dins de la unitat fisiogràfica anomenada Depressió Central Catalana. La Conca de l'Ebre, durant tot el Terciari, actua com un depocentre endorreic dels sediments, en la major part continentals, procedents del desmantellament de les serralades limítrofes, fins al final del Terciari on s'estableix la xarxa fluvial de l'Ebre provocant l'erosió exorreica cap a la Mediterrània i la sedimentació de dipòsits quaternaris. Els sediments terciaris que constitueixen el substrat semi rocós terciari, en la nostra àrea d'estudi, corresponen a sediments continentals preconsolidats i cimentats de lutites i gresos d'origen continental que van a colmar la part oriental de la Conca de l'Ebre durant l'Oligocè (Terciari). No s'observa cap estructura tectònica i l'estratificació es disposa subhoritzontal.



Llegenda: Qv2: Blocs, graves, sorres i argiles. Ventalls al·luvials. Plistocè superior; POcg3: Conglomerats que formen bancs lenticulars acanalats. Oligocè

Com s'aprecia a la figura, el solar es situa sobre els dipòsits corresponents a dipòsits quaternaris.

3.2 Hidrogeologia

Durant els treballs d'execució dels sondeigs s'ha detectat la presència de nivell freàtic a aproximadament 3,7 – 3,9 m de fondària. L'aigua no presenta problemes d'agressivitat.

A la següent taula s'indica el rang de valors del coeficient de permeabilitat (taula D.28 del CTE) a adoptar per a les unitats litològiques detectades:

Unitat litològica	Clasificació de USCS	Coefficient de permeabilitat, Ks
Reblert (R)	CL-ML **	$10^{-9} < K_s < 10^{-8}$ m/s
Llims (Q ₁)	ML **	$10^{-9} < K_s < 10^{-8}$ m/s
Graves (Q ₂)	GP-GM*	$10^{-4} < K_s < 10^{-2}$ m/s
Lutites i gres (ST)	CL-ML **	$10^{-9} < K_s < 10^{-8}$ m/s

* Classificació determinada en base als resultats dels assaigs efectuats. **Classificació interpretada

3.3 Sismicitat

D'acord amb la Norma de Construcció Sismorresistent NCSE-02, la perillositat sísmica del territori es defineix mitjançant el Mapa de Perillositat Sísmica. La perillositat indica la probabilitat d'ocurrència d'un determinat efecte causat per possibles terratrèmols de diferents magnituds o intensitats, durant un determinat període de temps. És l'element bàsic per a l'estimació del risc sísmic d'una regió determinada.

Per al seu càlcul és necessari conèixer la distribució dels terratrèmols en el temps i en l'espai, és a dir, conèixer la sismicitat i la influència dels efectes locals de la zona. Així la sismorresistència dels edificis ha d'estar adaptada a la severitat del moviment del sòl que hagi estat determinada a partir de l'acceleració sísmica. L'acceleració sísmica, a_c , es defineix com:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

On:

a_b : acceleració sísmica bàsica, esta definida en relació a la gravetat. En el següent mapa es poden observar les diferents zones definides en el territori espanyol:



ρ : Coeficient adimensional del risc. Per a construccions d'importància normal pren un valor de 1,0

S: Coeficient d'amplificació del terreny. Pren el valor:

$$\text{Per } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25}$$

$$\text{Per } 0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$$

$$\text{Per } 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S=1,0$$

On: C: Coeficient del terreny. Depèn de les característiques geotècniques del terrenys.

Segons el mapa d'acceleracions sísmiques bàsiques, al terme municipal de Lleida es pren un valor inferior a $0,04 \cdot g$.

A la taula següent es mostra per a cada unitat geotècnica diferenciada el tipus de terreny i el valor del seu coeficient C:

Unitat geotècnica	Tipus de Terreny	Coeficient C
Reblert (R)	IV	2,0
Llims (Q_1)	III	1,6
Graves (Q_2)	III	1,6
Lutites i gres (ST)	II	1,3

3.4 EXPOSICIÓ AL RADÓ

Segons el Document Bàsic HS Salubritat HS 6 Protecció enfront de l'exposició al radó, el terme municipal de Lleida se situa en un municipi de zona I, per tant es disposarà d'una barrera de protecció amb les característiques marcades per la citada norma a l'apartat 3.1, entre el terreny i els locals habitables de l'edifici, que limiti el pas dels gasos provinents de el terreny.

4 CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA

En base al registre dels reconeixements efectuats, el perfil geotècnic de la parcel·la està format per una capa superficial de reblert (R) de 1,0 a 2,0 m d'espessor. A continuació apareix un dipòsit quaternari representat per un nivell superficial de llims (Q_1) de 1,1 – 2,2 m de gruix seguit d'un nivell inferior constituït per grava (Q_2), que presenta potències de 2,4 – 2,5 m, segons les mostres extretes dels sondeigs. En fondària, a partir de 5,5 m, i fins la màxima profunditat investigada, apareix el substrat terciari (ST), format per lutites i gres. A la taula següent es mostra la profunditat d'aparició, i gruix, de cada unitat diferenciada:

Sondeig / DPSH	UNITAT GEOTÈCNICA							
	Reblert (R)		Llims (Q_1)		Graves (Q_2)		Lutites i gres (ST)	
	Prof. (m)	Potència (m)	Prof. (m)	Potència (m)	Prof. (m)	Potència (m)	Prof. (m)	Potència (m)
S-1	0,0 - 1,0	1,0	1,0 - 3,0	2,0	3,0 - 5,5	2,5	5,5 - 9,0	3,5
S-2	0,0 - 2,0	2,0	2,0 - 3,1	1,1	3,1 - 5,5	2,4	5,5 - 7,0	1,5
P-1*	0,0 - 1,2	1,2	1,2 - 3,0	1,8	3,0 - 4,8	1,8	-	-
P-2*	0,0 - 1,2	1,2	1,2 - 3,4	2,2	3,4 - 5,6	2,2	-	-

* Contactes interpretats en base als valors dels cops obtinguts en l'assaig DPSH.

El reblert (R) és un sòl heterogeni i nul·l interès geotècnic que es recomana sanejar. A continuació es caracteritzen les unitats detectades sota el reblert (R):

4.1 Nivell quaternari superior: Llims (Q_1)

Tal i com s'aprecia en el registre dels sondeigs apareix una capa de 1,1 – 2,2 m de gruix constituïda per llims i sorra de gra fi, marró, humida. Aquesta unitat presenta una compacitat tova a moderadament ferma tal i com reflecteixen els valors dels assaigs de penetració efectuats on es registren valors de $N_{20 \text{ DPSH}} = 1 - 8$ i $N_{30 \text{ SPT}} = 5 - 7$.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents pels llims (Q_1):

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	γ_{aparent} (T/m ³)	E (T/m ²)	q_u (kg/cm ²)	C_u (kg/cm ²)
Llims (Q_1)	24 - 26	0,2 - 0,6	1,75 - 1,85	450 - 700	0,4 - 0,7	0,2 - 0,35

A la següent imatge s'observa l'aspecte d'aquesta unitat:



4.2 Nivell quaternari inferior: Graves (Q_2)

Tal i com s'aprecia en el registre dels sondeigs aquesta capa presenta una potència d'entre 2,4 i 2,5 m i està constituïda per graves amb còdols heteromètrics, de litologia diversa envoltades de matriu sorrenca de gra fi gris. Les graves estan saturades per la presència del nivell freàtic. Aquesta capa pot presentar morfologies lenticulars, per tant la cota d'inici i el gruix del mateix pot variar d'un punt a un altre.

La grava presenta una compacitat de mitjanament densa a molt densa tal i com reflecteixen els valors dels assaigs de penetració efectuats on es registren valors de $N_{20 \text{ DPSH}} = 14 - 30$ i $N_{30 \text{ SPT}} = 47 - 48$. Les graves poden produir rebuig en els assaigs de penetració (DPSH i SPT), per tant, el límit entre les graves (Q_2) i el substrat terciari (ST) és molt difícil d'establir amb el golpeig del DPSH, per tant els límits en aquests assaigs són aproximats i interpretats.

Sobre una mostra de graves s'han efectuat assaigs de laboratori per completar la caracterització geotècnica. A continuació es resumeixen els resultats obtinguts:

ASSAIG		S - 1 M-1: 3,6 - 4,6 m Graves (Q_2)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5 UNE	30,1
	#0,4 UNE	12,7
	# 0,08 UNE	5,7
LÍMITS D'ATTERBERG	W_L	0,0
	I_p	0,0
CLASSIFICACIÓ USCS		GP-GM
AGRESSIVITAT	mg SO_4 /kg sòl	23

Com s'observa en els resultats la fracció granular és predominat, representada per un 69,9 % de grava i un 24,4 % de sorra. El percentatge de fracció fina és del 5,7%. Segons la USCS (*unified soil classification system* o en català el sistema unificat de classificació de sòls) aquesta unitat es classifica com GP - GM sòls de gra gruixut. D'altra banda, el contingut en sulfats és baix pel que es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per a la grava (Q_2):

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	γ_{aparent} (T/m ³)	E (T/m ²)
Graves (Q_2)	32 - 34	0,0	1,80 - 1,90	2500 - 4000

A la següent imatge s'observa el aspecte d'aquesta unitat:



Detall de la graves (Q_2) extrets del sondeig S-1

4.3 Nivell inferior: Substrat terciari (ST)

Per sota de les graves (Q_2), i fins la profunditat màxima investigada, es detecta el substrat terciari format principalment per lutites vermelles i gres gris de gra fi a mig. Els primers centímetres d'aquesta unitat estan alterats. Aquesta unitat presenta una consistència dura, amb valors de $N_{30} > 50$.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per a la lutites i gresos (ST):

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	γ_{aparent} (T/m ³)	E (T/m ²)	q_u (kg/cm ²)	C_u (kg/cm ²)
Lutites i gres (ST)	26 - 28	4,0 - 8,0	2,0 - 2,3	5000 - 10000	5,0 -20,0	2,5 - 10,0

A la següent imatge es mostra l'aspecte de les intercalacions de lutites i gresos (ST):



Detall de substrat terciari extret del sondeig S-1

5 RECOMANACIONS

5.1 Excavabilitat

El reblert (R), els llims (Q_1) i les graves (Q_2) són excavables amb mitjans mecànics convencionals mentre que per a les lutites i gresos (ST), i per algun tram de graves (Q_2) cimentades, serà necessari maquinària més pesant.

5.2 Fonamentació de l'edifici

En base al registre dels reconeixements efectuats, el perfil geotècnic de la parcel·la està format per una capa superficial de reblert (R) de 1,0 a 2,0 m de gruix. A continuació apareix un dipòsit quaternari representat per un nivell superficial de llims (Q_1) de compacitat tova a moderadament ferma ($N_{20 \text{ DPSH}} = 1 - 8$ i $N_{30 \text{ SPT}} = 5 - 7$) de 1,1 - 2,2 m de potència seguit per un nivell quaternari inferior constituït per grava (Q_2) mitjanament densa a molt densa ($N_{20 \text{ DPSH}} = 14 - 30$ i $N_{30 \text{ SPT}} = 47 - 48$) de 2,4 - 2,5 m de gruix. En fondària, a partir de 5,5 m, apareix el substrat Terciari (ST), format per lutites i gres de compacitat dura ($N_{30} > 50$).

Durant l'execució del sondeig s'ha detectat presència de nivell freàtic a aproximadament 3,7 - 3,9 m de fondària. L'aigua es classifica com no agressiva.

A la vista del perfil geotècnic es recomana

- **Fonamentar l'edifici de forma semiprofunda mitjançant pous recolzats de forma directa sobre les graves (Q_2) que es detecten a partir de profunditats compreses entre 3,0 - 3,4 m (respecte cota d'execució dels treballs).** Es recomana encastar els pous un mínim de 0,4 m en les graves (Q_2). Cal verificar en obra que tots els pous es recolzen en la unitat recomanada.
- Realitzar cales a altres punts del solar, amb la finalitat de verificar l'estabilitat de les rases (o sigui, la viabilitat dels pous de fonamentació) i la cota d'aparició de les graves (Q_2) degut a que aquest nivell pot presentar morfologies lenticulars..
- Prendre mesures de seguretat per garantir l'estabilitat de la fonamentació dels edificis veïns.
- Sanejar el reblert i substituir-lo per un sòl granular (sense presència de terra vegetal ni bolos) de qualitat Adequat - Seleccionat (segons Art. 330 del PG-3) correctament compactat. La compactació es realitzarà a un mínim del 98 % del PM estenent capes de 30 cm de gruix. Cal fer un seguiment en obra a fi de verificar la bona execució de la compactació, en concret: validar la qualitat dels sòls emprats, els gruixos de les tongades

i les condicions de la compactació (nº de passades del rodet compactador, evitar compactar en episodis de pluja...). Es realitzarà un control de compactació, en concret: densitats in situ i plaques de càrrega. El número d'assaigs, freqüència i situació dels mateixos ho determinarà el tècnic especialista en compactacions qui deixarà indicat en el registre diari els assaigs efectuats i els resultats obtinguts.

- Lligar o riostrar tota la fonamentació de manera que globalment treballi de forma solidària enfront de possibles assentaments.

A l'annex 2 s'adjunten les seccions A - A', B - B' i C - C' amb l'encaix de la fonamentació recomanada.

A continuació es determina la tensió admissible a adoptar pels pous:

Càlcul de la tensió admissible dels pous recolzats a les graves (Q₂)

Per al càlcul de la tensió admissible dels pous recolzats a les graves (Q₂) s'ha emprat l'expressió de càlcul recomanada al CTE, que parteix de l'expressió de Terzaghi aplicant la hipòtesis drenada (llarg termini):

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot s_c + q_{ok} \cdot N_q \cdot s_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

On:

q_h = Pressió vertical d'enfonsament (o resistència característica del terreny)

q_{ok} = Pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la base

$c_k = C_u$ = Valor característic de la cohesió del terreny

B^* = Ample equivalent del fonament

γ_k = Pes específic característic del terreny, per sota de la base del fonament

N_c, N_q, N_γ = Factors de capacitat de càrrega

s_c, s_q, s_γ = Coeficient corrector d'influència. Factors en planta del fonament.

Considerant:

Unitat de recolzament	C' (T/m ²)	Φ' (°)	γ _{ap} (T/m ³)
Graves (Q ₂)	0,0	33,0	1,9

Els factors de capacitat de càrrega seran:

Unitat de recolzament	N_c	N_q	N_γ
Graves (Q_2)	38,64	26,09	24,44

Els valors dels coeficients de forma (s) adopten un valor de:

Tipus de fonamentació	S_c	S_q	S_γ
Pous	1,2	2,0	0,7

El valor de q_{ok} a considerar en el càlcul vindrà a donat per l'expressió de càlcul següent:

$$q_{ok} = D(m) \cdot \gamma_{ap} \left(\frac{T}{m^3} \right)$$

On D és l'espessor de terreny situat sobre el pla de recolzament de la fonamentació

A la càrrega d'enfonsament calculada se li aplica un coeficient de seguretat de 3, obtenint:

Tipus de fonamentació	B (m)	Tensió admissible (kg/cm^2)
Pous	2,5	2,7

A la tensió admissible obtinguda amb l'expressió descrita se li ha calculat, a mode de comprovació, els assentaments que es produeixen tenint en compte el mòdul elàstic de les graves (Q_2). Els assentaments immediats en un sòl homogeni i isòtrop, calculat d'acord amb la teoria clàssica de l'elasticitat ve donat per la fórmula:

$$s = p \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E} \right) \cdot K_0$$

$\left\{ \begin{array}{l} P = \text{Pressió aplicada} \\ B = \text{Ample de la fonamentació} \\ E = \text{Mòdul de deformació} \\ \nu = \text{Coeficient de Poisson} \\ K_0 = \text{Coeficient d'influència} \end{array} \right.$

Introduint en l'expressió els valors corresponents s'obtenen els assentaments següents:

Tipus de fonamentació	B (m)	Tensió admissible (kg/cm^2)	E (T/m^2)	ν	K_0	S (cm)
Pous	2,5	2,7	3000	0,3	1,12	2,26

Es tracta d'assentaments inferiors a una polzada (2,54 cm) i per tant admissibles. El coeficient de balast (considerant una placa de 1 peu²) de les graves (Q_2), segons la taula 1.1 del Jiménez Salas, de 8 kg/cm^3 . Tota la fonamentació haurà de recolzar en trams d'igual consistència amb la finalitat d'evitar assentaments diferencials.

6 CONCLUSIONS

La zona d'estudi es situa al carrer Oriol Martorell nº 2, del terme municipal Lleida, on s'ha previst la construcció d'un edifici que consta de planta baixa i dos alçades. L'ocupació en planta de l'edifici és d'uns 875 m². La parcel·la presenta una topografia pràcticament plana, amb una cota aproximada segons ICGC de +154,3 m. En el moment de realitzar el present estudi geotècnic la parcel·la presenta una edificació.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació vigent l'edifici projectat es classifica com a tipus C-1 (edifici amb menys de quatre plantes i més de 300 m² construïts) i es recolza sobre un terreny del grup T-2 (terreny intermig).

En base al registre dels reconeixements efectuats, el perfil geotècnic de la parcel·la està format per una capa superficial de reblert (R) de 1,0 a 2,0 m de gruix. A continuació apareix un dipòsit quaternari representat per un nivell superficial de llims (Q₁) de compacitat tova a moderadament ferma ($N_{20 \text{ DPSH}} = 1 - 8$ i $N_{30 \text{ SPT}} = 5 - 7$) de 1,1 - 2,2 m de potència seguit per un nivell quaternari inferior constituït per grava (Q₂) mitjanament densa a molt densa ($N_{20 \text{ DPSH}} = 14 - 30$ i $N_{30 \text{ SPT}} = 47 - 48$) de 2,4 - 2,5 m de gruix. En fondària, a partir de 5,5 m, apareix el substrat Terciari (ST), format per lutites i gres de compacitat dura ($N_{30} > 50$).

Durant l'execució del sondeig s'ha detectat presència de nivell freàtic a aproximadament 3,7 - 3,9 m de fondària. L'aigua es classifica com no agressiva.

A la vista del perfil geotècnic es recomana

- Fonamentar l'edifici de forma semiprofunda mitjançant pous recolzats de forma directa sobre les graves (Q₂) que es detecten a partir de profunditats compreses entre 3,0 - 3,4 m (respecte cota d'execució dels treballs). Es recomana encastar els pous un mínim de 0,4 m en les graves (Q₂). Cal verificar en obra que tots els pous es recolzen en la unitat recomanada. En aquestes condicions es recomana adoptar una tensió admissible de 2,7 kg/cm² per a pous de $B \leq 2,5$ m. Tota la fonamentació haurà de recolzar en trams d'igual consistència amb la finalitat d'evitar assentaments diferencials. Amb aquestes condicions els assentaments seran inferiors a una polzada (2,54 cm) i per tant admissible per a l'estructura.
- Realitzar cales a altres punts del solar, amb la finalitat de verificar l'estabilitat de les rases (o sigui, la viabilitat dels pous de fonamentació) i la cota d'aparició de les graves (Q₂) degut a que aquest nivell pot presentar morfologies lenticulars..

- Prendre mesures de seguretat per garantir l'estabilitat de la fonamentació dels edificis veïns (formigonat ràpid, drenatge, bombeig, impermeabilització...)
- Sanejar el reblert i substituir-lo per un sòl granular (sense presència de terra vegetal ni bolos) de qualitat Adequat - Seleccionat (segons Art. 330 del PG-3) correctament compactat. La compactació es realitzarà a un mínim del 98 % del PM estenent capes de 30 cm de gruix. Cal fer un seguiment en obra a fi de verificar la bona execució de la compactació, en concret: validar la qualitat dels sòls emprats, els gruixos de les tongades i les condicions de la compactació (nº de passades del rodet compactador, evitar compactar en episodis de pluja...). Es realitzarà un control de compactació, en concret: densitats in situ i plaques de càrrega. El número d'assaigs, freqüència i situació dels mateixos ho determinarà el tècnic especialista en compactacions qui deixarà indicat en el registre diari els assaigs efectuats i els resultats obtinguts.
- Lligar o riostrar tota la fonamentació de manera que globalment treballi de forma solidària enfront de possibles assentaments.

La mostra de graves (Q_2) analitzada, tampoc presenta problemes d'agressivitat al formigó

El reblert (R), els llims (Q_1) i les graves (Q_2) són excavables amb mitjans mecànics convencionals mentre que per a les lutites i gresos (ST), i per algun tram de graves (Q_2) cimentades, serà necessari maquinària més pesant.

D'altra banda, aquest estudi no recull el comportament del terreny en relació a fenòmens imprevisibles i/o geològicament profunds (cavitats, cavernes, carstificació, inundabilitat, restes antropològiques, etc.).

Tampoc es pot descartar completament la possibilitat de l'existència de zones de diferents característiques a les indicades, bé per variacions laterals de les capes, bé per la presència d'irregularitats locals.

S'ha de tenir en compte que els assaigs realitzats, suficients en nombre i profunditat, són reconeixements puntuals, pel que existeix cert grau d'extrapolació en la correlació entre diferents punts investigats, essent necessari comprovar la continuïtat lateral i vertical dels nivells descrits i que tots els fonaments descansin a sobre d'un mateix tram d'igual consistència amb la finalitat d'evitar possibles assentaments diferencials.

Com es comenta en el punt 3.4 del "Documento básico de seguridad estructural. Cimientos" (DBE-SE-C), un cop iniciada l'obra i les excavacions, a la vista del terreny excavat i per a la

situació precisa dels elements de la fonamentació, el Director d'Obra refermarà la validesa i suficiència de les dades aportades per l'estudi geotècnic, adoptant en casos de discrepància les mesures oportunes per a l'adequació dels fonaments i de la resta de l'estructura a les característiques geotècniques del terreny.

Quedem a la seva disposició per atendre qualsevol consulta.

Lleida, maig de 2022

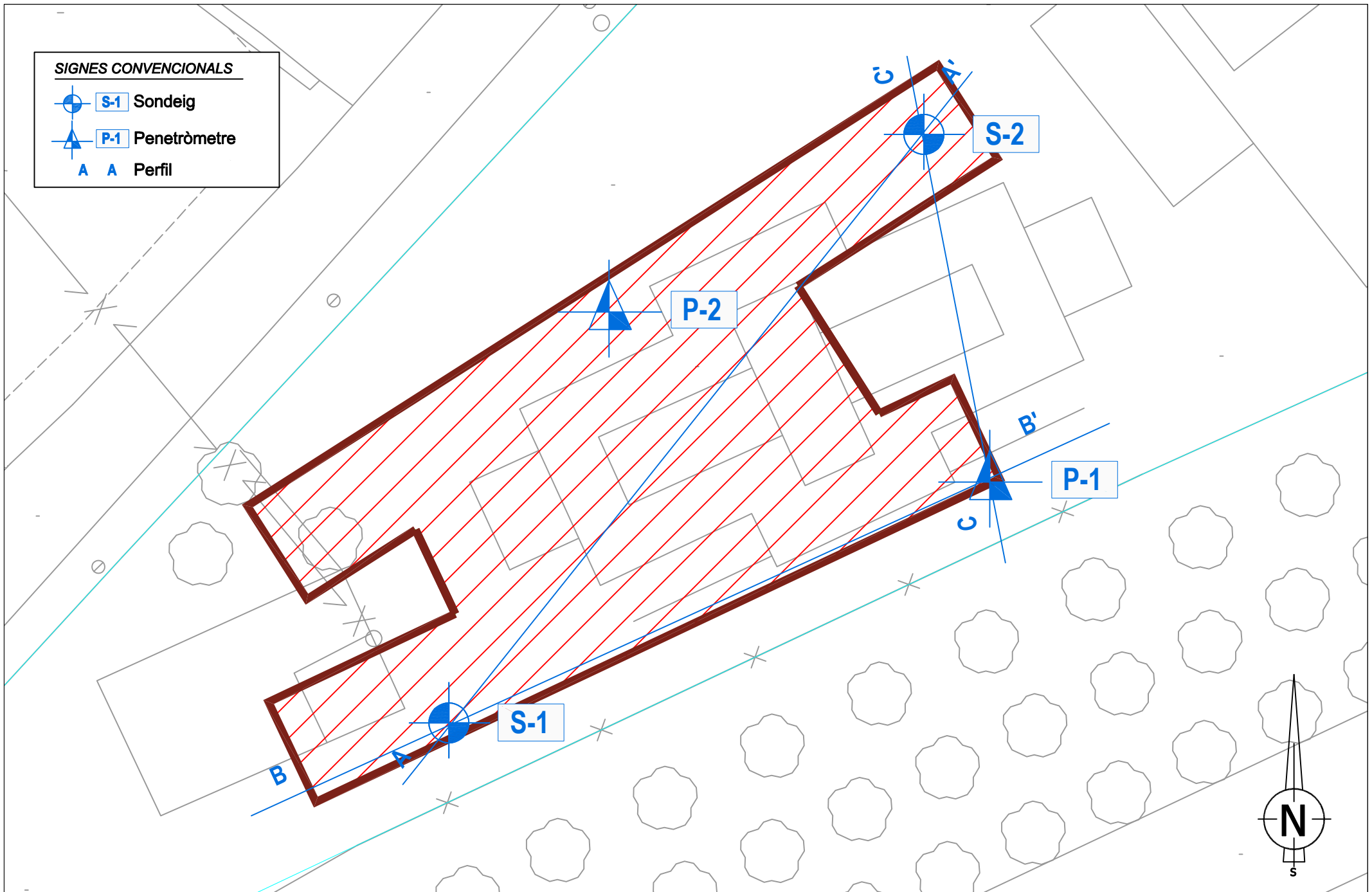
F.D. Pilar Juan Royo
Geòloga
Nº Col·legiada: 3763
Per Geoplanning S.L

F: D. Enric Capella Cavallé
Director Tècnic
Enginyer Geòleg
Nº de Col·legiat 5036
Geoplanning, S.L.

F.D. Eva Agut Botines
Geòloga
Nº Col·legiada: 7890
Per Geoplanning S.L.

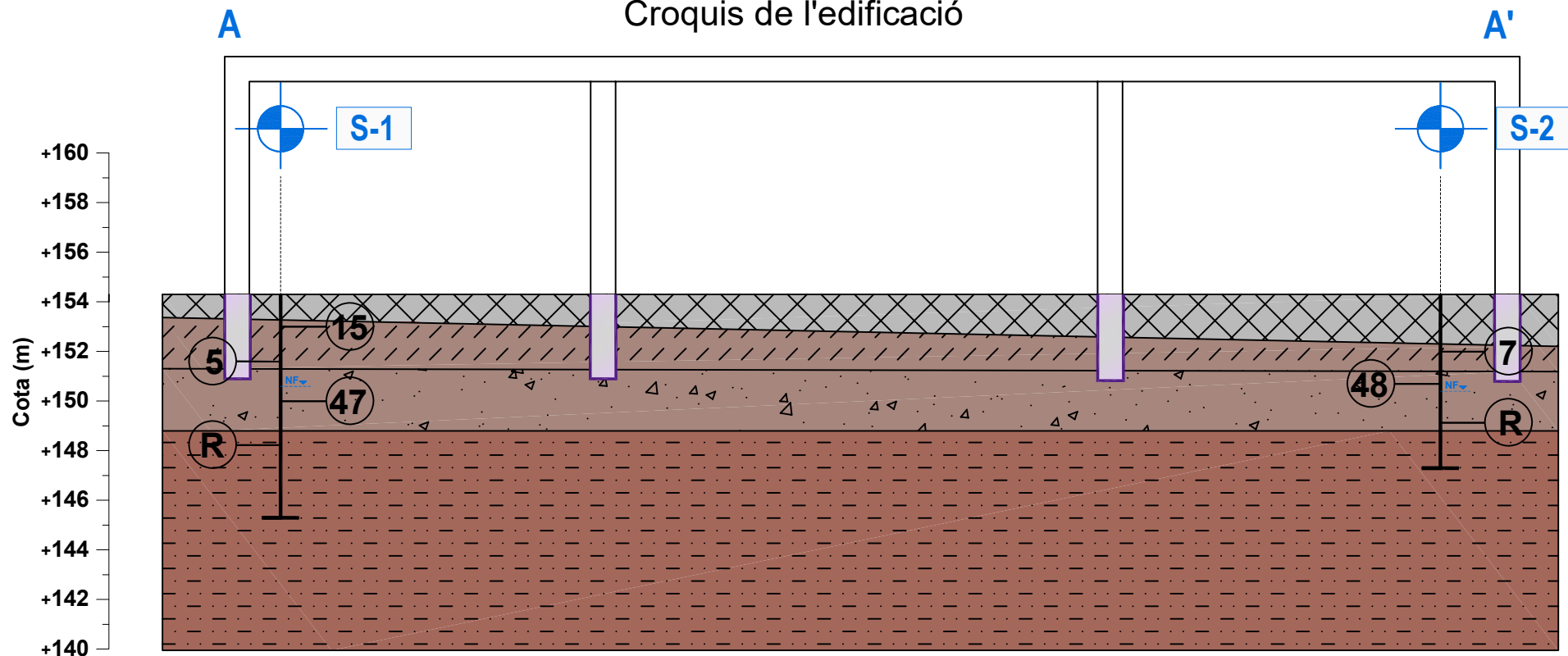
ANNEXES

ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS RECONeixEMENTS



ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS - GEOTÈCNICS

Croquis de l'edificació



LLEGENDA

LITOLOGIA



REBLERT (R)



LLIMS I SORRES (Q₁)
GRAVES (Q₂)



SUBSTRAT TERCIARI (ST)

SIGNES CONVENCIONALS



S-1 Sondeig



P-1 Penetròmetre



N₃₀ SPT



Perfil



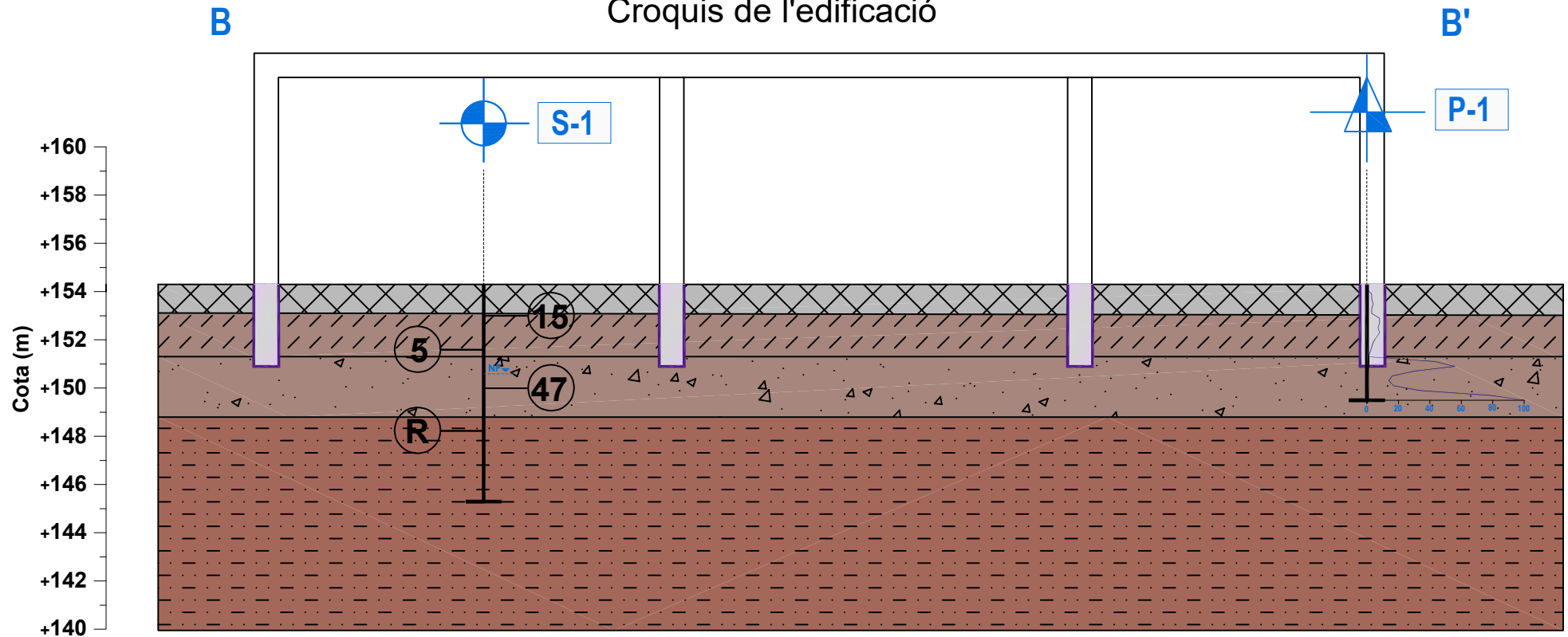
Nivell freàtic

Pou



Nota: Perfil geològic interpretat en base a les dades dels reconeixements efectuats.

Croquis de l'edificació

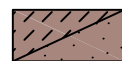


LLEGENDA

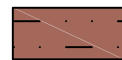
LITOLOGIA



REBLERT (R)



LLIMS I SORRES (Q1)
GRAVES (Q2)



SUBSTRAT TERCIARI (ST)

SIGNES CONVENCIONALS



S-1 Sondeig



P-1 Penetròmetre



N₃₀ SPT



B B' Perfil

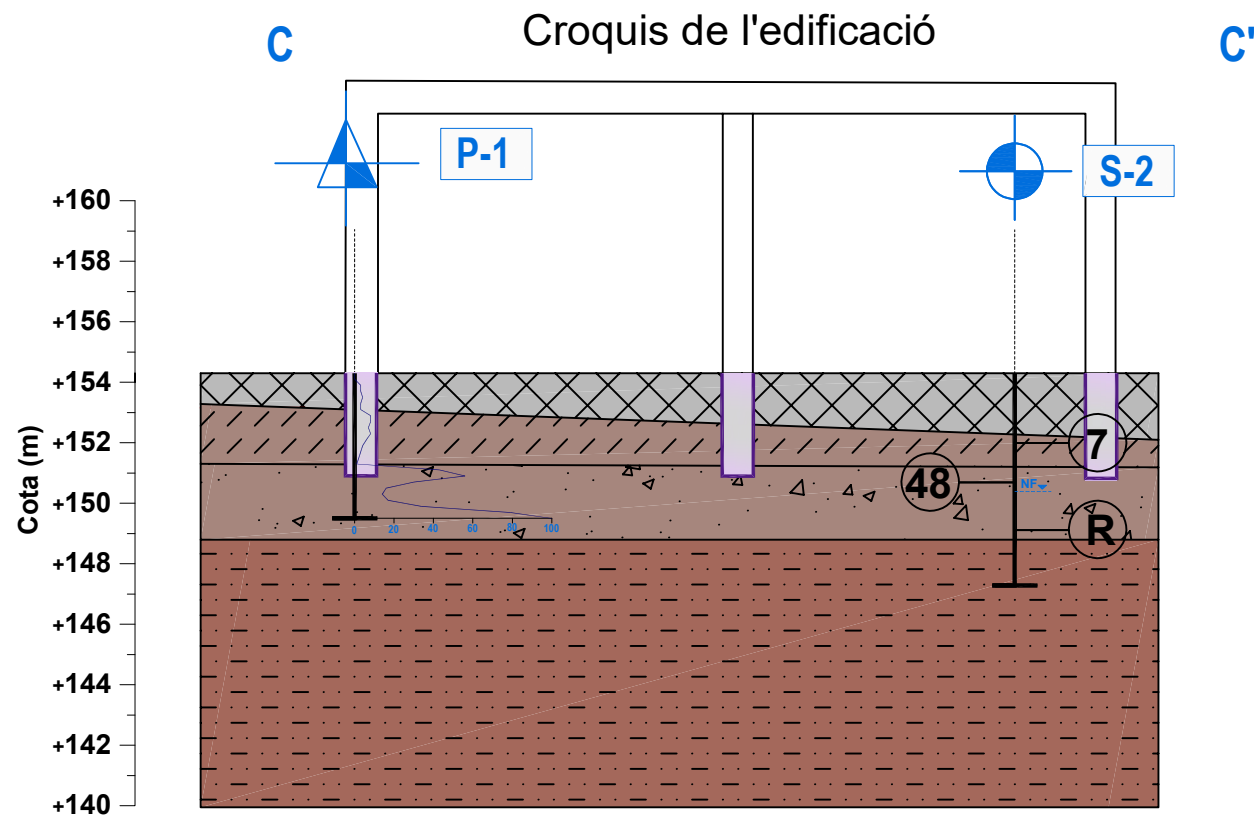


NF Nivell freàtic

Pou



Nota: Perfil geològic interpretat en base a les dades dels reconeixements efectuats.



LLEGENDA

LITOLOGIA	SIGNES CONVENCIONALS
REBLERT (R)	S-1 Sondeig
LLIMS I SORRES (Q ₁) GRAVES (Q ₂)	P-1 Penetròmetre
SUBSTRAT TERCIARI (ST)	N ₃₀ SPT
	Perfil
	Nivell freàtic

Nota: Perfil geològic interpretat en base a les dades dels reconeixements efectuats.

ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

ICEC

by GEOPANNING

PROJECTE:

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI AL CARRER ORIOL MARTORELL, 2. TERME MUNICIPAL DE LLEIDA

S-1

SONDEIG

DADES DEL SOL·LICITANT:

Client:

AJUNTAMENT DE LLEIDA

NIF:

P2515100B

Adreça:

PL. PAERIA, 1, LLEIDA

Referència:

2520

DADES DE L'ESTUDI:

DATA:

28/04/2022

COORD:

154,3 m

Geològ de camp:

EVA AGUT

Sondista:

MARC GREGORI

Màquina:

RL-46L

FULL:

1

DE:

1

PERFORACIÓ				PROFUNDITAT (m.)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	RECUPERACIÓ %		ROD %		FRACTURES (30cm)		GRAU DE METEORIZACIÓ	MOSTRES I ASSAIGS		ASSAIGS DE LABORATORI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
TIPUS	s	(mm)	REVESTIMENT				PROFUNDITAT MANIOBRA (m.)	PROFUNDITAT (m.)	20	40	60	80		20	40	60	80	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067</

SONDEIG S-1



EMPLAÇAMENT SONDEIG



CAIXA N°1. DE 0,00 A 3,00 m.



CAIXA N°2. DE 3,00 A 6,00 m.



CAIXA N°3. DE 6,00 A 9,00 m.
FI DE SONDEIG

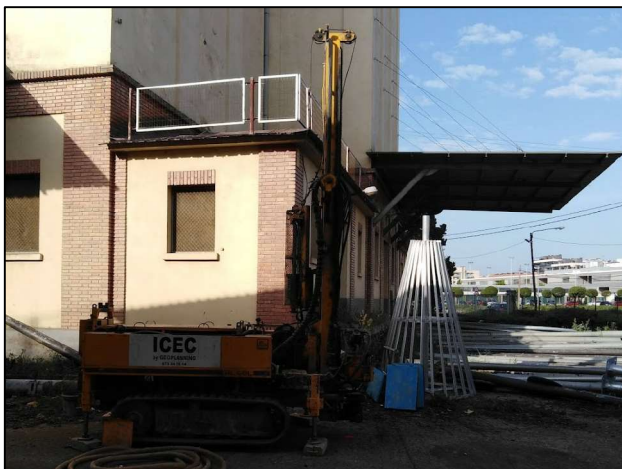


SPT N°1. DE 1,00 A 1,60 m.



SPT N°2. DE 2,40 A 3,00 m.

SONDEIG S-2



EMPLAÇAMENT SONDEIG



CAIXA N°1. DE 0,00 A 3,00 m.



CAIXA N°2. DE 3,00 A 6,00 m.



CAIXA N°3. DE 6,00 A 7,00 m.
FI DE SONDEIG



SPT N°1. DE 2,00 A 2,60 m.

ANNEX 4. REGISTRE DELS DPSH

PROJECTE: ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI AL CARRER ORIOL MARTORELL, 2. TERME MUNICIPAL DE LLEIDA

REFERÈNCIA: 2520

SITUACIÓ: CARRER ORIOL MARTORELL, 2, LLEIDA

DATA: 28/04/2022

SUPERVISOR: Marc

COTA INICI (m): +154,3

PROFUNDITAT DE REBUIG (m): -4,8

NIVELL FREÀTIC (m): -

P-1

DADES DEL PETICIONARI

NOM: AJUNTAMENT DE LLEIDA

Adreça: PL. PAERIA, 1, LLEIDA

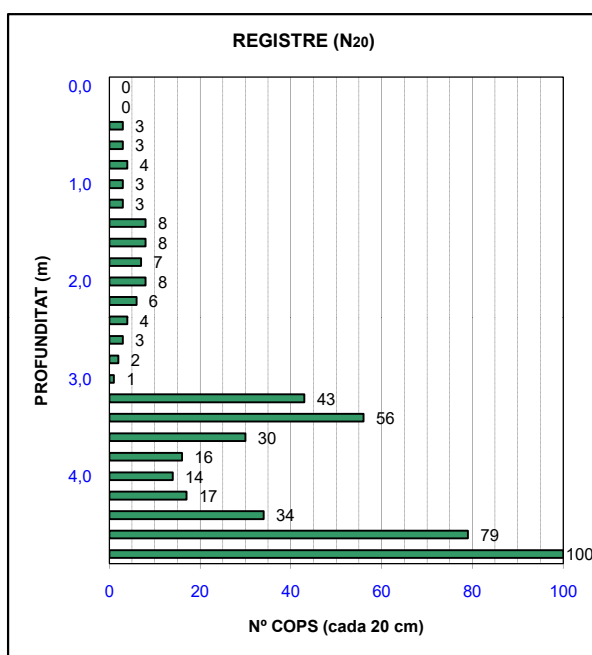
NIF: P2515100B

PROSPECCIÓ: Prova contínua de penetració dinàmica superpesada (DPSH): UNE 103801:1994

Massa: 63.5 Kg Àrea de la puntassa: 20 cm²

Alçada de caiguda: 76,0 cm Diàmetre varillatge: 32 mm

PROF.	Nº COPS/20
0,0	0
0,2	0
0,4	3
0,6	3
0,8	4
1,0	3
1,2	3
1,4	8
1,6	8
1,8	7
2,0	8
2,2	6
2,4	4
2,6	3
2,8	2
3,0	1
3,2	43
3,4	56
3,6	30
3,8	16
4,0	14
4,2	17
4,4	34
4,6	79
4,8	100



OBSERVACIONS: Forat obturat a 3,20 m

PROJECTE: ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI AL CARRER ORIOL MARTORELL, 2. TERME MUNICIPAL DE LLEIDA

REFERÈNCIA: 2520

SITUACIÓ: CARRER ORIOL MARTORELL, 2, LLEIDA

DATA: 28/04/2022

SUPERVISOR: Marc

COTA INICI (m): + 154,3

PROFUNDITAT DE REBUIG (m): -5,6

NIVELL FREÀTIC (m): -

P-2

DADES DEL PETICIONARI

NOM: AJUNTAMENT DE LLEIDA

Adreça: PL. PAERIA, 1, LLEIDA

NIF: P2515100B

PROSPECCIÓ: Prova contínua de penetració dinàmica superpesada (DPSH): UNE 103801:1994

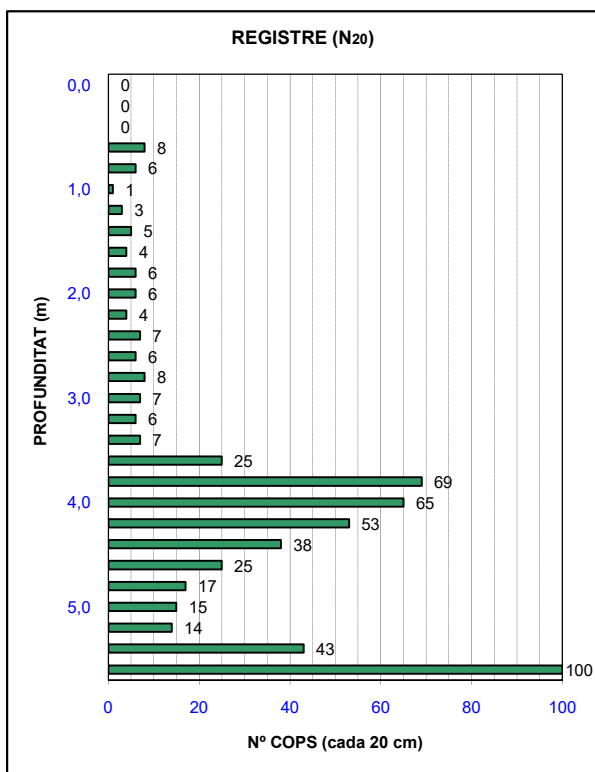
Massa: 63.5 Kg

Àrea de la puntassa: 20 cm²

Alçada de caiguda: 76,0 cm

Diàmetre varillatge: 32 mm

PROF.	Nº COPS/20
0,0	0
0,2	0
0,4	0
0,6	8
0,8	6
1,0	1
1,2	3
1,4	5
1,6	4
1,8	6
2,0	6
2,2	4
2,4	7
2,6	6
2,8	8
3,0	7
3,2	6
3,4	7
3,6	25
3,8	69
4,0	65
4,2	53
4,4	38
4,6	25
4,8	17
5,0	15
5,2	14
5,4	43
5,6	100



OBSERVACIONS: Forat obturat a 0,70 m

ANNEX 5. ASSAIGS DE LABORATORI

Expedient nº: 22.05/A-57/01.01
N.O.: 208799 Full: 1 de 2
NIF: P2515100B

PETICIONARI:

AJUNTAMENT DE LLEIDA
A l'atenció: Sr. Xavier Vallmanya
PL. PAERIA, 1
25007 - LLEIDA
LLEIDA

ACTA DE RESULTATS D'ASSAIGS

PSC 01.04

OBRA: Estudi geotècnic per a edifici, C/ Oriol Martorell, 2. LLEIDA

DATA

Mostres recollides pel laboratori	Alb-122413-R	28/04/2022
-----------------------------------	--------------	------------

REFERÈNCIA

M-1: Mostra de graves sondeig S-1, fondària de 3,6 m a 4,6 m

ASSAIGS REALITZATS

- 1 Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, s/ UNE 103101:1995
- 1 Determinació de la humitat mitjançant assecat en estufa, s/ UNE-EN ISO 17892-1:2015
- 1 Determinació dels límits d'Atterberg, s/ UNE 103103:1994 i 103104:1993
- 1 Determinació del contingut en ió sulfat, s/UNE 83963:2008

Lleida, 9 de maig de 2022

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

TÈCNIC DIRECTOR LABORATORI

Joan I. Torres Solanilla

Miquel Mateus Gorgues

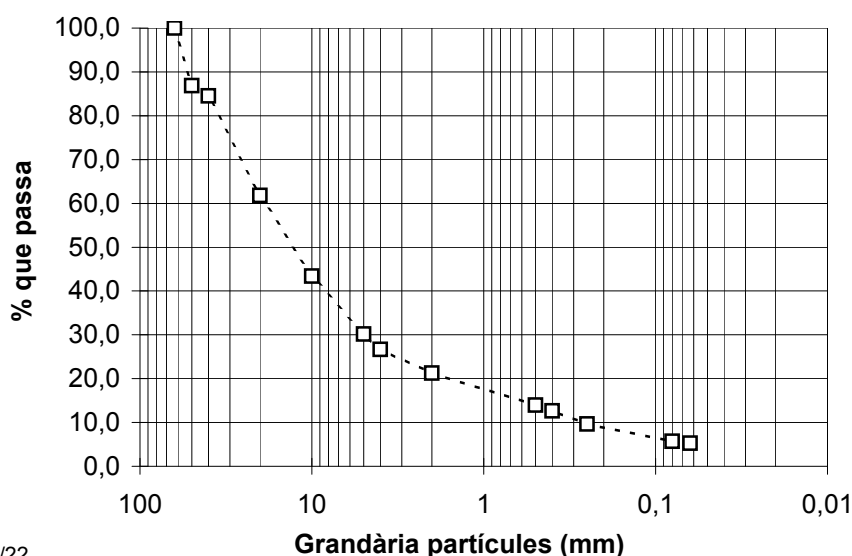
Laboratori d'Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L'abast d'actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.icecontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d'Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d'aquesta Acta de Resultats d'Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

PETICIONARI AJUNTAMENT DE LLEIDA
OBRA Estudi geotècnic per a edifici, C/ Oriol Martorell, 2. LLEIDA
DATA 28/04/2022
REFERÈNCIA: M-1: Mostra de graves sondeig S-1, fondària de 3,6 m a 4,6 m

RESULTATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA DE SÒLS PER TAMISAT

TAMÍS UNE (mm)	% QUE PASSA Mostra
63	100,0
50	86,9
40	84,5
20	61,8
10	43,4
5	30,1
4	26,7
2	21,2
0,5	14,0
0,4	12,7
0,25	9,7
0,08	5,7
0,063	5,2



Data inici assaig: 03/05/22 / Data fi assaig: 09/05/22

HUMITAT DE LA MOSTRA: 4,0 %

Data inici assaig: 02/05/22 / Data fi assaig: 03/05/22

LÍMITS ATTERBERG

Límit Líquid:

Límit Plàstic:

Índex Plasticitat:

NO PLÀSTICA

Data inici assaig: 03/05/22 / Data fi assaig: 03/05/22

TIPUS DE MATERIAL: Sòls de gra gruixut amb fins no plàstics

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL s/H.R.B.: Fragments de pedra grava i arena

Grup i Subgrup:

A-1-a

Índex Grup= 0

DETERMINACIÓ CONTINGUT IÓ SULFAT

Contingut de l'ió sulfat, s/UNE 83963:2008

23 mg/Kg sòl sec

Observacions: En aquesta mostra s'avalua el tipus d'exposició com "No agressiva" segons l'article 8.2.3 de l'EHE i l'article 27.1 del codi estructural 2021

Data inici assaig: 03/05/22 / Data fi assaig: 05/05/22

NIF: P2515100B

PETICIONARI:

AJUNTAMENT DE LLEIDA
A l'atenció: Sr. Xavier Vallmanya
PL. PAERIA, 1
25007 - LLEIDA
LLEIDA

ACTA DE RESULTATS DELS ASSAIGS

PAAGRESC 04.08

OBRA: Estudi geotècnic per a edifici, C/ Oriol Martorell, 2. LLEIDA

DATA

Mostres recollides pel laboratori	Alb-122413-R	28/04/2022
-----------------------------------	--------------	------------

REFERÈNCIA

M-2: Mostra d'aigua nivell freàtic sondeig S-1, fondària de 3,7 m

ASSAIGS SOL·LICITATS

- 1 Determinació de l'agressivitat de l'aigua. Assaigs s/EHE 2008.

Lleida, 12 de Maig de 2022

TÈCNIC DIRECTOR DE L'ÀMBIT

TÈCNIC DIRECTOR LABORATORI

Enric Lopez Novau

Miquel Mateus Gorgues

Laboratori d'Assaigs amb Declaració Responsable per al control de qualitat. L'abast d'actuació està inclòs a la Declaració Responsable està inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació i es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org. Més informació de Geoplanning Estudis Geotècnics S.L. a www.icecontrol.com. Els resultats lliurats en aquesta Acta de Resultats d'Assaigs es refereixen només a la mostra recollida o remesa al Laboratori i a les normes de referència de cada assaig. Es prohibeix la reproducció i publicació total o parcial d'aquesta Acta de Resultats d'Assaigs sense el consentiment previ de Geoplanning Estudis Geotècnics SL.

PETICIONARI AJUNTAMENT DE LLEIDA
OBRA Estudi geotècnic per a edifici, C/ Oriol Martorell, 2. LLEIDA
DATA 28/04/2022
REFERÈNCIA: M-2: Mostra d'aigua nivell freàtic sondeig S-1, fondària de 3,7 m

RESULTATS

DETERMINACIÓ DE L'AGRESSIVITAT DE L'AIGUA AL FORMIGÓ ASSAIGS SEGONS EHE-08

PARÀMETRE	RESULTATS	
	MOSTRA 1	GRAU D'AGRESSIVITAT
- Acidesa expressada pel seu pH s/UNE 83952: 2008	7,9	NO AGRESSIVA
- CO ₂ agressiu (mg/l) s/UNE-EN 13.577: 2008	3	
- Ió amoni (NH ₄ ⁺) (mg/l) s/UNE 83954: 2008	2	
- Ió magnesi (Mg ₂ ⁺) (mg/l) s/UNE 83955: 2008	31	
- Ió sulfat (SO ₄ ⁼) (mg/l) s/UNE 83956: 2008	110	
- Residu sec (mg/l) s/UNE 83957: 2008	852	