

# ESTUDI GEOTÈCNIC

SEU DEL CLUB DE PIRAGÜISME  
AV. TORTOSA  
LLEIDA

AJUNTAMENT DE LLEIDA



Núm. Referència: L09X5406

## Índex

1.	Introducció i objectius .....	3
2.	Reconeixement del terreny segons el CTE .....	5
3.	Metodologia .....	6
3.1.	Visita tècnica i reconeixement geològic .....	6
3.2.	Treball de camp .....	6
3.3.	Assajos de laboratori .....	8
3.4.	Treball de gabinet .....	10
4.	Situació geològica i geotècnica .....	11
4.1.	Marc geològic.....	11
4.2.	Descripció litològica i geomecànica .....	11
5.	Hidrogeologia .....	14
6.	Resultats de camp – Perfil Geotècnic .....	15
7.	Conclusions i fonamentació.....	18
7.1.	Condicionants geotècnics .....	18
7.2.	Propostes de fonamentació .....	18
7.3.	Excavabilitat .....	26
7.4.	Estabilitat de trinxeres.....	26
8.	Altres consideracions .....	27
8.1.	Acció sísmica .....	27
8.2.	Agressivitat .....	27
9.	Observacions.....	29
10.	Bibliografia.....	32

## Annexes

---

Annex A: Fonaments teòrics dels assajos realitzats

Annex B: Càlculs

Annex C: Registre fotogràfic

Annex D: Perfils geotècnics

Annex E: Acta assajos “in situ”

Acta

Croquis de situació

Sondejos i assajos de penetració dinàmica

Annex F: Actes de laboratori

## 1. Introducció i objectius

A petició de l'AJUNTAMENT DE LLEIDA es realitzà el reconeixement geotècnic d'una zona on es projecta la construcció de la SEU DE PIRAGÜISME DE LA CIUTAT DE LLEIDA constituïda d'una banda per un EDIFICI de planta baixa que inclou uns vestuaris i unes oficines, i per dos MAGATZEMS (*en endavant magatzem 1 i magatzem 2. Veure croquis de situació en l'annex corresponent*) també de planta baixa.

Els treballs de camp es duren a terme els dies 17, 21, 22 i 23 de desembre de 2009 i 7 i 12 de gener de 2010.

Els objectius fixats per aquest estudi foren:

- Identificació de les unitats litològiques i les seves característiques, tant intrínseques (litologia, geometria, gruix, profunditat,...) com geotècniques, que conformen el sòl i el subsòl de la zona.
- Determinació del nivell freàtic i les propietats de les aigües.
- Determinació de la tensió admissible i la capacitat portant de les diferents unitats.
- En funció de tota la informació obtinguda a partir dels punts anteriors, recomanar el tipus i fondària de la fonamentació.

Els treballs de camp foren supervisats per un tècnic superior en Ciències Geològiques, tant en la seva fase de camp com en les tasques posteriors a ella.

La zona estudiada està situada en l'avinguda Tortosa de la població de Lleida, i té una superfície aproximada de 500 m<sup>2</sup> l'edifici i de 200 i 150 m<sup>2</sup> cada magatzem respectivament.

La zona de l'edifici presenta una morfologia més o menys triangular, mentre que la dels dos magatzems és rectangular (*veure croquis de situació en l'annex corresponent*).

D'altra banda, en l'edifici i el magatzem 1 la topografia és planera, per tant, totes les prospeccions presenten aproximadament la mateixa cota relativa, essent aquesta igual a la de l'avinguda Tortosa. En canvi en la zona del magatzem 2 les prospeccions presenten diferents cotes. Així el sondeig S-1 i l'assaig PD-1 estan a la mateixa cota, essent aquesta igual a la de l'avinguda Tortosa, mentre que l'assaig PD-2 està 0,50 metres per sota d'aquesta rasant (*veure croquis de situació en l'annex corresponent*).

## 2. Reconeixement del terreny segons el CTE

A efectes de reconeixement del terreny, i segons determina el Codi Tècnic de l'Edificació en el seu Document Bàsic SE-C (apartat 3.2, taula 3.1), per les dades facilitades pel client l'estructura dels edificis corresponen a un **TIPUS C-0/C-1**.

Per altra banda, i igualment segons el mateix Document Bàsic (apartat 3.2, taula 3.2), el tipus de terreny es pot classificar com a **GRUP T-2**.

Amb aquestes dues dades, i tenint en compte la superfície facilitada pel client, els punts de reconeixement així com la seva tipologia (segons les taules 3.3 i 3.4 del mateix Document Bàsic) queden determinats en la següent taula:

Tipus de construcció	Grup de terreny	Sondejos	DPSH	Cala	Fondària (m)
C-0/C-1	T-2	5	7	0	11,30

Taula 1: Resum de les diferents tipologies de reconeixement i de la seva profunditat.

*Cal destacar que la profunditat assolida per les diferents prospeccions i les litologies trobades ens permet preveure que per sota d'aquesta no es produiran assentaments significatius un cop s'apliquin les càrregues transmeses per l'edificació tal com determina el Document Bàsic SE-C en el seu apartat 3.2.1.*

### 3. Metodologia

Per aconseguir els objectius de l'estudi geotècnic s'ha emprat la següent metodologia, la qual es pot dividir en quatre fases:

#### 3.1. Visita tècnica i reconeixement geològic

Aquesta part de l'estudi combina el treball de camp i el de gabinet, així es procedeix a una visita del solar per a la planificació i localització dels punts de prospecció, i a un treball d'oficina, consistent en una recopilació de dades i estudi de documentació prèvia existent.

En aquest cas la bibliografia trobada referida a l'àrea d'estudi i que ens podia aportar informació sobre la geologia de la zona fou el mapa geològic corresponent a la zona de Lleida, full 388, Escala 1:50.000 editat pel Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE).

#### 3.2. Treball de camp

En aquesta fase s'utilitzaran les tècniques d'estudi més adients segons la natura del terreny que ens ocupa. La descripció dels principis teòrics de les diferents tècniques es presenta en l'Annex A. En aquest cas es van realitzar:

- ⊕ 5 Sondejors a rotació amb extracció contínua de testimoni, realitzats amb una sonda TECOINSA TP-50. Aquesta tècnica permet la definició de la columna estratigràfica, presa de mostres inalterades i realització d'assaigs SPT.
- ⊕ 7 Assajos de penetració dinàmica superpesada (**DPSH**) amb mesura del paràmetre **N<sub>20</sub>**, efectuats amb un penetròmetre ROLATEC ML-60A. Norma d'aplicació: UNE -EN ISO 22476-2/05.
- ⊕ 13 Assajos de penetració estàndard (**SPT**) amb mesura del paràmetre **N<sub>30</sub>**. Norma d'aplicació: UNE-EN ISO 22476-3/05.

Aquesta sèrie d'eines ens permetran la determinació de la natura i geometria de les diferents unitats, així com la seva tensió admissible i la seva capacitat portant.

CONSTRUCCIÓ	PROSPECCIONS	MODALITAT	FONDÀRIA (m.)
MAGATZEM 2	S-1	RT	9,80
	PD-1	PD	6,40
	PD-2	PD	6,20
MAGATZEM 1	S-3	RT	9,15
	S-5	RT	7,00
	PD-3	PD	4,20
	PD-7	PD	4,60
EDIFICI (Oficines i vestuaris)	S-2	RT	10,65
	S-4	RT	11,30
	PD-4	PD	9,60
	PD-5	PD	11,20
	PD-6	PD	8,00

**Taula 2: Resum dels treballs realitzats.**

Modalitats: RT- Rotació amb extracció de testimoni, PD- Penetròmetre dinàmic (DPSH), CT- Cala.

La ubicació de les diferents prospeccions queda reflectida en el plànol preparat a tal efecte i inclòs en l'annex corresponent.

Els assajos geotècnics "in situ" tipus SPT, corresponen als sondejos i profunditats que a continuació es detallen:



CONSTRUCCIÓ	SONDEIG	ASSAIG	FONDÀRIA (m.)
MAGATZEM 2	S-1	SPTC	2,00 a 2,60
			4,00 a 4,60
		SPT	6,00 a 6,30
EDIFICI (Oficines i vestuaris)	S-2	SPTC	1,00 a 1,60
			3,00 a 3,60
			6,50 a 7,10
			9,50 a 10,10
			10,50 a 10,65
	S-4		8,60 a 9,20
MAGATZEM 1	S-3		2,00 a 2,60
			4,00 a 4,60
			7,00 a 7,60
			9,00 a 9,15

**Taula 3: Profunditats i ubicació dels assajos "in situ" realitzats.**

Modalitats: SPT- Assaig de penetració estàndard, SPTC - Assaig de penetració estàndard amb punta cega, MI- Mostra inalterada.

### 3.3. Assajos de laboratori

Posteriorment a la realització del treball de camp, i amb les mostres extretes en els diferents sondejos es procedeix a la realització dels assajos de laboratori necessaris per a la determinació de diferents paràmetres químics i geomecànics.

Les mostres poden ser de dos tipus:

1. Mostra representativa: correspon a fragments de testimoni extrets de la mateixa bateria de perforació o al material recuperat pel clavat del mostrejador SPT, i per aquest fet es produeix la pèrdua d'algunes de les seves propietats, fet que limita la seva utilització a assajos d'identificació (granulometria, límits d'Atterberg, contingut en sulfats, matèria orgànica, ...).
2. Mostra inalterada: són mostres recollides amb mostrejador de paret prima (tipus SHELBY) o amb mostrejador de paret gruixuda que porten interiorment un tub de PVC. Aquests mostrejadors són introduïts en el terreny mitjançant copejament (procés idèntic al SPT) i un cop s'extreuen les mostres són segellades ràpidament a fi i efecte de tenir la menor alteració possible de les propietats mecàniques del sòl.

La següent taula recull les mostres extretes al llarg de la campanya per la seva posterior anàlisi al laboratori:

CONSTRUCCIÓ	SONDEIG	TIPUS MOSTRA	FONDÀRIA (m.)
MAGATZEM 2	S-1	TS	5,40 a 5,60
EDIFICI (Oficines i vestuaris)	S-2	MR	4,60 a 4,80
			7,00 a 7,40
MAGATZEM 1	S-3	AIGUA	Aprox. 6,20

**Taula 4: Resum de les mostres extretes durant la campanya.**

Modalitats: MR – Mostra representativa, MI- Mostra inalterada PVC, MS- Mostra “shelby”, MP- Mostra parafinada; TS - Testimoni.

Sobre aquestes mostres extretes durant la campanya, i amb la fi d'obtenir dades sobre el seu grau d'agressivitat enfront del formigó, es duren a terme una sèrie d'assaigs al laboratori. Aquests assajos, juntament amb la norma utilitzada per a la seva realització, es relacionen a la taula següent:

ASSAIG	ASSAJOS	NORMA
Assaig d'agressivitat d'aigües	1	(*)
Assaig d'agressivitat de sòls	3	EHE-08

**Taula 5: Resum dels assajos realitzats.**

(\*) EHE-08; UNE 83951/08; UNE 83952/08; UNE 83955/08; UNE 83956/08; UNE 83957/08.

Els resultats dels diferents assajos es presenten en l'annex corresponent.

*L'experiència en la geologia de la zona estudiada, així com en les característiques geotècniques de les diferents unitats (nivells geotècnics) trobades, justificaria tant el nombre com el tipus d'assajos de laboratori realitzats i es considera que són suficients per tal d'obtenir una bona caracterització geotècnica dels diferents nivells geotècnics.*

### 3.4. Treball de gabinet

L'última fase de l'estudi geotècnic correspon a l'anàlisi de totes les dades proporcionades per tot el treball exposat anteriorment i en definitiva, als càlculs de la tensió admissible i la capacitat portant del terreny estudiat. Així mateix, es dissenyaran els perfils geotècnics i les diferents correlacions.

Per acabar es confeccionarà l'informe final, on s'establiran les conclusions d'acord amb els objectius de l'estudi.

## 4. Situació geològica i geotècnica

En aquest apartat s'introduirà la situació geològica en la qual es troba englobada la zona estudiada i es procedirà també a una descripció geomecànica dels diferents nivells o unitats geològiques trobades.

### 4.1. Marc geològic

Des del punt de vista geològic ens trobem dins el conjunt de la *Depressió de l'Ebre*, la qual és reblerta per dipòsits sedimentaris de caràcter continental endorreic de fàcies detrítiques fines d'una edat oligocena (entre 33 i 24 milions d'anys), és a dir, Terciari.

En la zona concreta d'estudi es troba un primer nivell superficial format per materials de rebliment amb un caràcter antròpic. Per sota seu es troben materials detrítics (graves i còdols amb sorres). De forma subjacent a tots aquests nivells es troba un nivell format per sediments de fàcies detrítiques fines amb un origen al·luvial i una edat oligocena. Aquestes litologies es van sedimentar, durant el Terciari, en les parts mitges i distals de diversos ventalls al·luvials superposats i actualment conformen gran part del substrat resistent de la *Plana de Lleida*.

### 4.2. Descripció litològica i geomecànica

En base als treballs de camp realitzats, és possible reconèixer els següents nivells litoestratigràfics:

#### Nivell 0: Rebliments.

**Litologia:** Aquest nivell està format per sorra de granulometria fina de color marró, amb indicis de llims, i amb la presència d'alguna grava i còdols de diàmetre heteromètric (varia aproximadament de 0,5 a 8,0 cm., encara que no se'n descarten de mides superiors), de natura diversa, i amb restes de materials de la construcció.

Per sota es troben argiles amb molta matèria orgànica. Presència de formigó en la zona del MAGATZEM 2.

**Gruix i extensió:** El gruix d'aquest nivell varia aproximadament de 5,40 a 5,80 metres en la zona del MAGATZEM 2, de 6,90 a 8,00 metres en la zona de l'EDIFICI i aproximadament 6,20 a 8,60 metres en el MAGATZEM 1. En les tres zones ha estat localitzat en tots els punts investigats.

**Paràmetres geomecànics:** En la següent taula es presenten diversos paràmetres per a la caracterització del nivell:

$N_{SPT}$	Compacitat	Cohesió ( $kN/m^2$ )	Densitat aparent ( $kN/m^3$ )	$\phi$
0 a 20	Molt baixa a mitja	Nul·la	$\approx 17$	$\approx 28^\circ$

**Observacions addicionals:** Aquests materials no es consideren idonis com a capa portant de fonamentacions.

## Nivell 1: Graves, còdols i sorres.

**Litologia:** Graves i còdols de morfologia arrodonida, diàmetre heteromètric (varia de 0,5 a 10 cm., encara que no se'n descarten de mides superiors), natura diversa (calcària, metamòrfica, granítica i de quars) amb una matriu formada per sorra de granulometria fina de color gris.

**Gruix i extensió:** Aquest nivell només s'ha localitzat en la zona de l'EDIFICI. La seva potència és com a mínim de l'ordre dels 3,00/4,00 metres.

**Paràmetres geomecànics:** En la següent taula es presenten diversos paràmetres per a la caracterització del nivell:

N <sub>SPT</sub>	Compacitat	Mòdul d'elasticitat E (MN/m <sup>2</sup> )	Cohesió (kN/m <sup>2</sup> )	Densitat aparent (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$
1 a 40	Molt baixa a mitja	<1 a 80	Nul·la	≈ 17 a 22	≈ 28° a 38°

**Observacions addicionals:** Aquests materials presenten una forta variabilitat en els seus paràmetres geomecànics degut a la seva heterogeneïtat i anisotropia.

## Nivell 2: Substrat terciari

**Litologia:** Es tracta d'una alternança de lutites vermelles amb barres i canals centimètrics de gresos i microconglomerats.

**Gruix i extensió:** El gruix d'aquest nivell s'estima molt superior als 10 metres i presenta una extensió a nivell regional.

**Paràmetres geomecànics:** En la següent taula es presenten diversos paràmetres per a la caracterització del nivell:

N <sub>SPT</sub>	Consistència	Mòdul d'elasticitat E (MN/m <sup>2</sup> )	Cohesió lateral (kN/m <sup>2</sup> )	Compressió simple (kN/m <sup>2</sup> )	Densitat aparent (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$
> 50	Alta	≈ 4.000	≈ 50 a 60	> 500	≈ 23,50	≈ 20°

**Observacions addicionals:** Aquest nivell presenta un tram superficial, d'aproximadament 0,20/0,40 metres, amb un cert grau de meteorització degut al canvi físic i químic que han sofert aquestes litologies. Aquesta alteració provoca que la capacitat portant d'aquest tram sigui inferior al de la resta del nivell, el qual està format per litologies altament resistents que provoquen el "rebuig" en els assajos de penetració dinàmica (DPSH) i estàndard (SPT).

## 5. Hidrogeologia

En la data de realització dels assajos, es localitzà el nivell freàtic a una profunditat que varia aproximadament de 6,20 metres en el sondeig S-3 als 9,60 metres en el S-2. Cal destacar que en la zona del sondeig S-1 no s'ha detectat, en la data de realització dels treballs de camp, la presència del nivell freàtic. De tota manera degut al fet de trobar-nos que els materials que conformen el nivell de rebliments i les litologies del Nivell 1 presenten una certa permeabilitat, no es descarta la presència d'humitat en cotes més somes, degut a aportacions estacionals (variacions temporals del nivell) o accidentals.

Així mateix, i degut a la possible agressivitat d'aquesta aigua enfront el formigó s'ha pres una mostra, en el sondeig S-3, a una fondària de 6,20 metres.

Segons la taula D.28, del DB SE-C, del CTE els materials i les litologies dels diversos nivells identificats presenten, de forma orientativa, els següents **coeficients de Permeabilitat ( $k_z$ )**:

Nivell geotècnic	$k_z$ (m/s)
Nivell 0- Rebliments (sorres i llims)	$10^{-2}$ a $10^{-4}$
Nivell 1- Graves, còdols i sorres	$> 10^{-2}$
Nivell 2- Substrat terciari (lutita)	$< 10^{-9}$
Nivell 2- Substrat terciari (gres)	$10^{-6}$ a $10^{-8}$

Taula 6: Valors de permeabilitat dels diferents nivells.

## 6. Resultats de camp – Perfil Geotècnic

En el curs del present estudi, com s'ha indicat anteriorment i d'acord amb els objectius a assolir, es realitzaren un sondeig i dos assaigs de penetració dinàmica DPSH per la zona del MAGATZEM 2, un sondeig i dos assaigs DPSH pel MAGATZEM 1 i un sondeig i tres assaigs DPSH per l'EDIFICI. Amb les dades obtingudes d'aquests assajos s'han determinat els diferents nivells geotècnics per als magatzems i per l'edifici respectivament:

MAGATZEM 2		
PROSPECCIONS	NIVELL GEOTÈCNIC	FONDÀRIA (m.)
S-1	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 5,40
	Nivell 2a- Substrat terciari meteoritzat	5,40 a 5,80
	Nivell 2- Substrat terciari	> 5,80
PD-1	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 5,80
	Nivell 2a- Substrat terciari meteoritzat	5,80 a 6,20
	Nivell 2- Substrat terciari	> 6,20
PD-2	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 5,60
	Nivell 2a- Substrat terciari meteoritzat	5,60 a 6,00
	Nivell 2- Substrat terciari	> 6,00

Taula 7: Resum dels nivells diferenciats en la zona del MAGATZEM 2.

EDIFICI (oficines i vestuaris)		
PROSPECCIONS	NIVELL GEOTÈCNIC	FONDÀRIA (m.)
S-2	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 6,90
	Nivell 1- Graves, còdols i sorra	> 6,90



EDIFICI (oficines i vestuaris)		
PROSPECCIONS	NIVELL GEOTÈCNIC	FONDÀRIA (m.)
S-4	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 7,80
	Nivell 1- Graves, còdols i sorra	7,80 a 10,80
	Nivell 2- Substrat terciari	> 10,80
PD-4	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 8,00
	Nivell 1- Graves, còdols i sorra	> 8,00
PD-5	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 7,80
	Nivell 1- Graves, còdols i sorra	7,80 a 10,80
	Nivell 2a- Substrat terciari meteoritzat	10,80 a 11,20
	Nivell 2- Substrat terciari	> 11,20
PD-6	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 7,00
	Nivell 1- Graves, còdols i sorra	> 7,00

**Taula 8: Resum dels nivells diferenciats en la zona de l'EDIFICI.**

MAGATZEM 1		
PROSPECCIONS	NIVELL GEOTÈCNIC	FONDÀRIA (m.)
S-3	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 8,60
	Nivell 2- Substrat terciari	> 8,60
S-5	Nivell 0- Rebliments	0,00 a 6,20
	Nivell 2- Substrat terciari	> 6,20
PD-3	Nivell 0- Rebliments	0,00 a > 4,20
PD-4	Nivell 0- Rebliments	0,00 a > 4,60

**Taula 9: Resum dels nivells diferenciats en la zona del MAGATZEM 1.**



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA  
Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos, Tel. 973 24 70 08 Fax 973 22 28 42. 25003 LLEIDA. geotecnia@conslab.cat

Recordem que la fondària relativa està referida a la boca de les diferents prospeccions, és a dir, es pren com a cota 0,00 metres la rasant del terreny on es realitzen les perforacions.



## 7. Conclusions i fonamentació

En base a la caracterització geològica i geotècnica realitzada fins ara, a continuació es determinen les pressions que es poden transmetre al terreny i els assentaments que es preveuen.

### 7.1. Condicionants geotècnics

Els principals condicionants geomecànics detectats en aquest estudi són els següents:

- Presència en les tres zones estudiades, d'un primer nivell format per materials de rebliment amb un caràcter antròpic. Aquests materials, donat el seu alt grau de compressibilitat, no es considera idoni com a capa portant de fonamentacions.
- Existència del nivell freàtic, en la data de realització dels assajos, a una fondària que varia aproximadament de 6,20 metres en el sondeig S-3 als 9,60 metres en el S-2. Tal i com s'ha comentat en l'apartat 5, referent a la hidrogeologia, cal destacar que en la zona hi pot haver una certa variació estacional del nivell.

### 7.2. Propostes de fonamentació

Es dóna una proposta de fonamentació separada per a cada zona estudiada:

#### FONAMENTACIÓ ZONA MAGATZEM 2 (S-1, PD1 i PD-2)

Un cop realitzats els càlculs, adjunts en l'annex corresponent, les tensions admissibles recomanades per **pous de fonamentació (pous indis)** encastats a una profunditat de **6,00/6,25 metres**, respecte a la rasant de la zona estudiada en la data de realització dels treballs de camp, en els materials del **Nivell 2- Substrat terciari** seran:

Tipus de fonamentació	Pous de fonamentació (pous indis)
Tensió Admissible (kN/m <sup>2</sup> )	<b>504</b>
Tensió Admissible (kg/cm <sup>2</sup> )	5,14

**Taula 10: Tensions admissibles per pous de fonamentació encastats en el Nivell 2- Substrat terciari.**

Aquesta càrrega admissible ha estat calculada dividint la capacitat de càrrega última o de ruptura per un factor de seguretat  $F=3$ , seguint les recomanacions del CTE en el seu DB-SE-C (taula 2.1).

Per al **càlcul d'assentaments** en terrenys bàsicament cohesius (sòls amb un contingut en fins superior al 35%) i en els quals les pressions aplicades per l'edificació no superen la pressió de preconsolidació dels sediments, poden utilitzar-se mètodes basats en la Teoria de l'Elasticitat. Un cop realitzats els càlculs, adjunts en l'annex corresponent, els valors dels assentaments previstos per a diferents amplades de fonamentació seran els següents:

Ample fonamentació (m.)	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Assentament mig (mm)	<b>0,14</b>	<b>0,21</b>	<b>0,28</b>	<b>0,35</b>	<b>0,41</b>

**Taula 11: Assentaments previstos per a diferents amplades de fonamentació.**

Una altra opció de fonamentació seria de tipus **profunda** mitjançant **pilons o micropilons** encastada, en ambdós casos, en les litologies del **Nivell 2- Substrat terciari**.

En la següent taula s'expressen els paràmetres necessaris, igualment en diferents unitats, per tal de definir una fonamentació mitjançant **pilons**:

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (kN/m <sup>3</sup> )	q <sub>p</sub> (Mpa)	τ <sub>f</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	5,40 a 5,80	Molt baixa a mitja	≈ 17	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 23,5	≈ 8 a 10	≈ 90

Taula 12: Valors necessaris per tal de definir la fonamentació mitjançant pilons.

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (gr/cm <sup>3</sup> )	q <sub>p</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	τ <sub>f</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	5,40 a 5,80	Molt baixa a mitja	≈ 1,7	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 2,35	≈ 80 a 100	≈ 0,9

Taula 13: Valors necessaris per tal de definir la fonamentació mitjançant pilons.

**q<sub>p</sub>: Resistència unitària per punta.** Aquest valor no porta implícit el factor de seguretat.

**τ<sub>f</sub>: Resistència unitària per fust.** A l'igual del cas anterior, tampoc hi ha implícit el factor de seguretat.

Igualment s'expressen els paràmetres necessaris, en diferents unitats, per definir una fonamentació mitjançant **micropilons**:

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (kN/m <sup>3</sup> )	Q <sub>p</sub>	q <sub>l</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	5,40 a 5,80	Molt baixa a mitja	≈ 17	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 23,5	-----	≈ 250 a 275

Taula 14: Valors necessaris per definir una fonamentació amb micropilons (segons Bustamante).

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (gr/cm <sup>3</sup> )	Q <sub>p</sub>	q <sub>i</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	5,40 a 5,80	Molt baixa a mitja	≈ 1,7	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 2,35	-----	≈ 2,5 a 2,7

Taula 15: Valors necessaris per definir una fonamentació amb micropilons (segons Bustamante).

(Q<sub>p</sub>) Seria la **Resistència per punta límit**.

(q<sub>i</sub>) Equivaldria a la **resistència unitària per fust**. Aquest valor no porta implícit el factor de seguretat.

(\*) En el cas de micropilons aquesta resistència no es té en compte estant així del costat de la seguretat. De tota manera, en cas de voler utilitzar-se en el càlcul pot realitzar-se mitjançant la següent operació:  $Q_p = 0,15 \times Q_i$  (essent Q<sub>i</sub> la **Resistència per fust límit**).

## FONAMENTACIÓ ZONA EDIFICI (S-2, S-4, PD-4, PD-5 i PD-6)

En aquesta zona, donades les característiques dels materials i litologies que conformen el subsòl, es recomana realitzar una fonamentació de tipus **profunda** mitjançant **pilons o micropilons** encastada, en ambdós casos, en les litologies del **Nivell 2- Substrat terciari**.

En les següents taules s'expressen els paràmetres, en diferents unitats, necessaris per tal de definir una fonamentació mitjançant **pilons**:

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (kN/m <sup>3</sup> )	q <sub>p</sub> (Mpa)	τ <sub>f</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 20	6,90 a 8,00	Molt baixa a mitja	≈ 17	-----	-----
Nivell 1	1 a 40	3,50 a 4,00	Molt baixa a mitja	≈ 17 a 22	-----	≈ 20 a 25
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 23,5	≈ 8 a 10	≈ 90

Taula 16: Valors necessaris per tal de definir la fonamentació mitjançant pilons.

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (gr/cm <sup>3</sup> )	q <sub>p</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	τ <sub>f</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 20	6,90 a 8,00	Molt baixa a mitja	≈ 1,7	-----	-----
Nivell 1	1 a 40	3,50 a 4,00	Molt baixa a mitja	≈ 1,7 a 2,2	-----	≈ 0,2 a 0,25
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 2,35	≈ 80 a 100	≈ 0,9

Taula 17: Valors necessaris per tal de definir la fonamentació mitjançant pilons.

**q<sub>p</sub>: Resistència unitària per punta.** Aquest valor no porta implícit el factor de seguretat.

**τ<sub>f</sub>: Resistència unitària per fust.** A l'igual del cas anterior, tampoc hi ha implícit el factor de seguretat.

Igualment s'expressen els paràmetres necessaris, també en diferents unitats, per definir una fonamentació mitjançant **micropilons**:

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (kN/m <sup>3</sup> )	Q <sub>p</sub>	q <sub>i</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 20	6,90 a 8,00	Molt baixa a mitja	≈ 17	-----	-----
Nivell 1	1 a 40	> 3,50	Mitja a alta	≈ 17 a 22	-----	≈ 30 a 40
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 23,5	-----	≈ 250 a 275

Taula 18: Valors necessaris per definir una fonamentació amb micropilons (segons Bustamante).

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (gr/cm <sup>3</sup> )	Q <sub>p</sub>	q <sub>i</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 20	6,90 a 8,00	Molt baixa a mitja	≈ 1,7	-----	-----
Nivell 1	1 a 40	> 3,50	Mitja a alta	≈ 1,7 a 2,2	-----	≈ 0,3 a 0,4
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 2,35	-----	≈ 2,5 a 2,7

Taula 19: Valors necessaris per definir una fonamentació amb micropilons (segons Bustamante).

(Q<sub>p</sub>) Seria la **Resistència per punta límit**.

(q<sub>i</sub>) Equivaldria a la **resistència unitària per fust**. Aquest valor no porta implícit el factor de seguretat.

(\*) En el cas de micropilons aquesta resistència no es té en compte estant així del costat de la seguretat. De tota manera, en cas de voler utilitzar-se en el càlcul pot realitzar-se mitjançant la següent operació:  $Q_p = 0,15 \times q_i$  (essent q<sub>i</sub> la **Resistència per fust límit**).



## FONAMENTACIÓ ZONA MAGATZEM 1 (S-3, S-5, PD3 i PD-7)

Igualment en aquesta zona, i donades també les característiques dels materials i litologies que conformen el subsòl, es recomana realitzar una fonamentació també de tipus **profunda** mitjançant **pilons o micropilons** encastada, igualment en ambdós casos, en les litologies del **Nivell 2- Substrat terciari**.

En la següent taula s'expressen els paràmetres necessaris, igualment en diferents unitats, per tal de definir una fonamentació mitjançant **pilons**:

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (kN/m <sup>3</sup> )	q <sub>p</sub> (Mpa)	τ <sub>f</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	6,20 a 8,60	Molt baixa a mitja	≈ 17	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 23,5	≈ 8 a 10	≈ 90

Taula 20: Valors necessaris per tal de definir la fonamentació mitjançant pilons.

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (gr/cm <sup>3</sup> )	q <sub>p</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	τ <sub>f</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	6,20 a 8,60	Molt baixa a mitja	≈ 1,7	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 2,35	≈ 80 a 100	≈ 0,9

Taula 21: Valors necessaris per tal de definir la fonamentació mitjançant pilons.

**q<sub>p</sub>: Resistència unitària per punta.** Aquest valor no porta implícit el factor de seguretat.

**τ<sub>f</sub>: Resistència unitària per fust.** A l'igual del cas anterior, tampoc hi ha implícit el factor de seguretat.

Igualment s'expressen els paràmetres necessaris, en diferents unitats, per definir una fonamentació mitjançant **micropilons**:

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (kN/m <sup>3</sup> )	Q <sub>p</sub>	q <sub>i</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	8,60	Molt baixa a mitja	≈ 17	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 23,5	-----	≈ 250 a 275

Taula 22: Valors necessaris per definir una fonamentació amb micropilons (segons Bustamante).

Nivell	SPT	Potència (m)	Compacitat / consistència	Densitat (gr/cm <sup>3</sup> )	Q <sub>p</sub>	q <sub>i</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
Nivell 0	1 a 14	8,60	Molt baixa a mitja	≈ 1,7	-----	-----
Nivell 2	> 50	-----	Alta	≈ 2,35	-----	≈ 2,5 a 2,7

Taula 23: Valors necessaris per definir una fonamentació amb micropilons (segons Bustamante).

(Q<sub>p</sub>) Seria la **Resistència per punta límit**.

(q<sub>i</sub>) Equivaldria a la **resistència unitària per fust**. Aquest valor no porta implícit el factor de seguretat.

(\*) En el cas de micropilons aquesta resistència no es té en compte estant així del costat de la seguretat. De tota manera, en cas de voler utilitzar-se en el càlcul pot realitzar-se mitjançant la següent operació:  $Q_p = 0,15 \times Q_i$  (essent Q<sub>i</sub> la **Resistència per fust límit**).

**En tots els casos queda en mans de la Direcció Tècnica de l'Obra garantir el recolzament efectiu de tots els elements de fonamentació d'una zona en el mateix nivell, geotècnic a fi d'evitar problemes d'assentaments diferencials.**

***A més totes les càrregues admissibles presentades han estat calculades dividint la capacitat de càrrega última o de ruptura per un factor de seguretat  $F=3$ , seguint les recomanacions del CTE en el seu DB-SE-C (taula 2.1).***

### **7.3. Excavabilitat**

El dipòsit superficial (Nivell 1) i els sediments del Nivell 2- Dipòsits fluvials podran ser excavats amb maquinària convencional degut a la seva relativament fàcil manipulació. De tota manera, en el cas de les litologies del Nivell 2- Substrat terciari es podrien fer necessàries eines de major potència, fins i tot, es pot haver de recórrer a eines pneumàtiques (martells, ...) degut a que es poden trobar trams de baixa ripabilitat.

### **7.4. Estabilitat de trinxeres**

En cas d'optar per una fonamentació mitjançant pous de fonamentació, donada la fondària a assolir junt amb la pròpia composició litològica (bàsicament detrítica) i la possible presència del nivell freàtic, les trinxeres presentaran un risc a trencament relativament elevat, fet pel qual també es recomana que a l'hora de realitzar l'excavació es prenguin totes les precaucions necessàries a fi d'evitar desprendiments i/o empentes laterals de terres que puguin afectar l'obra.

## 8. Altres consideracions

### 8.1. Acció sísmica

Aquest apartat es basa en les disposicions del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i la Norma Sismorresistent (NCSE-2002) que tenen com objecte la consideració de l'acció sísmica en el projecte i construcció d'edificacions de nova planta.

L'edificació projectada en aquest cas es classifica com de normal importància, és a dir, aquelles la destrucció de les quals pugui ocasionar víctimes, sense que es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

La població de Lleida es troba en una zona d'**acceleració sísmica bàsica ( $a_b$ )  $<0,04$  g**, fet que fa que no li sigui d'aplicació allò que preceptua la Norma Sismorresistent (NCSE-2002).

### 8.2. Agressivitat

En funció dels assajos del contingut de sulfats solubles en el sòl, efectuats sobre tres mostres extretes en els diferents sondeigs, executats segons el procediment de la Norma EHE-08 (capítol II i valoració de la taula 8.2.3 b), s'ha determinat el grau d'agressivitat del sòl enfront al formigó de la fonamentació.

Així s'obtingueren els valors següents en els dos paràmetres relacionats amb aquest tema:

SONDEIG	PROFUNDITAT MOSTRA (m)	ASSAJOS	CONTINGUT
S-1 (MAGATZEM 2)	5,40 a 5,60	Acidesa Baumann-Gully	1 ml/kg
		Contingut en sulfats solubles	84,03 mg/kg
S-2 (EDIFICI)	4,60 a 4,80	Acidesa Baumann-Gully	0 ml/kg
		Contingut en sulfats solubles	5995,39 mg/kg
	7,00 a 7,40	Acidesa Baumann-Gully	0 ml/kg
		Contingut en sulfats solubles	2.176,5 mg/kg

Taula 24: Resultat dels assajos realitzats per a la comprovació del grau d'agressivitat del sòl.

Segons aquests resultats, es pot concloure que el sòl estudiat corresponent a la primera mostra analitzada **NO** és agressiu enfront del formigó, el pertanyent a la segona mostra presenta un grau d'agressivitat **MIG**, i el de la tercera mostra presenta un grau d'agressivitat **DÈBIL** envers el formigó.

Igualment en funció dels diferents assaigs efectuats sobre una mostra d'aigua extreta d'una cota aproximada de 6,20 metres de fondària en el sondeig S-3, s'ha determinat el grau d'agressivitat de l'aigua, segons la Norma EHE. Annex 5, enfront al formigó de la fonamentació.

Així s'obtingueren els valors següents en els paràmetres relacionats amb aquest tema:

Paràmetres	Contingut	Paràmetres	Contingut
pH	7,1	Sulfats (mg/l)	1.486
Magnesi (mg/l)	0	CO <sub>2</sub>	0
Amoni (mg/l)	0	Residu sec (mg/l)	2.962

Taula 25: Resultat dels assajos realitzats per a la comprovació del grau d'agressivitat de l'aigua.

Segons aquests resultats es pot concloure que l'aigua assajada presenta un grau d'agressivitat **MIG** envers el formigó.

## 9. Observacions

L'informe amb núm. d'expedient L09X5406 és confidencial i, per tant:

-El Consorci Lleidatà de Control no facilitarà informació total o parcial a terceres persones, exceptuant autorització expressa de la propietat o en casos previstos per la llei.

-A més únicament està autoritzada la reproducció parcial o total d'aquest informe per part del propietari o tècnics responsables.

**Un cop iniciada l'obra i les excavacions, queda en mans de la Direcció Tècnica de l'Obra corroborar la validesa i la suficiència de les dades aportades per l'estudi geotècnic, adoptant en cas de discrepància les mesures oportunes per a l'adequació de la fonamentació a les característiques del terreny.**

S'ha de destacar que la descripció i caracterització del Model Geològic/Geotècnic sorgeix en base a la realització d'assajos puntuals distribuïts per la superfície del solar. Si bé es pot pensar que en el seu conjunt són extrapolables a la totalitat del solar, no 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.

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

Les mesures del nivell freàtic fan referència únicament al dia de la seva lectura i al punt de reconeixement on han estat efectuades.

Donada la pròpia natura de l'informe geotècnic, les propostes de fonamentació presentades en l'apartat 7 no pretenen ser definitives. Correspondrà a la Direcció Tècnica de l'Obra establir una opció geotècnicament correcta en cada cas.



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA  
Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos, Tel. 973 24 70 08 Fax 973 22 28 42. 25003 LLEIDA. geotecnia@conslab.cat

El Consorci Lleidatà de Control no es fa responsable de danys a instal·lacions (d'aigua, gas, telèfon, electricitat, etc.) que no hagin estat prèviament indicades mitjançant plànols degudament acotats.

En cas de discrepància o litigi, només es consideraran vàlids els exemplars de l'estudi geotècnic amb signatures originals.



Quedem a la vostra disposició per a qualsevol dubte o aclariment referent a les dades exposades,

Atentament,



**Antonio Perera Sarri**

Geòleg col·legiat núm. 4870

Cap de l'Àrea de Geotècnia

**Lleida, 13 / gener / 2010**

Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs Catalunya	
<b>VISAT</b>	
Amb assegurança resp. civil	
Núm: 051000111	El Secretari,
Data 20/01/2010	Foli: 00111
Nº col·legiat 4870	
Col·legiat ANTONIO PERERA SARRI	



## 10. Bibliografia

Bowles, Joseph E., **FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN**. 1175 pp. McGraw Hill, 1998

Crespo, C. **MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES**. Noriega Editores, México, 1980.

Ferrer, Mercedes; González de Vallejo, Luis I. **MANUAL DE CAMPO PARA LA DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS EN AFLORAMIENTOS**. Inst. Tecnológico Geominero de España, Madrid, 1999.

González Caballero, Matilde. **EL TERRENO**. Edicions UPC, España, 2001.

González de Vallejo, Luis I. **INGENIERÍA GEOLÓGICA**. Prentice Hall, España, 2002.

López Jimeno, Carlos (Editor). **INGENIERIA DEL TERRENO Vol I y II**. Ingeopress, Madrid 2002

Jiménez Salas, J.A. **GEOTECNIA Y CIMENTOS Vol I, II y III**. Ed. Rueda, Madrid, España, 1976.

Rodríguez Ortiz, J. M<sup>a</sup>.; Serra Gesta, J. y Oteo Mazo, C. **Curso Aplicado de Cimentaciones**. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, España.

## Annex A: Fonaments teòrics dels assajos realitzats

### Sondeig a rotació amb extracció de testimoni

Consisteix en la realització de una perforació introduint una bateria buida proveïda d'una corona de perforació, que pot ser de vídia o de diamant en funció del terreny, en l'extrem inferior de la mateixa.



**Fotografia 1: Sonda de perforació TP-50.**

La introducció de la bateria es realitza per rotació i empenta, fet que dóna com a conseqüència un escalfament de la mateixa i per tant, s'ha de refrigerar la corona amb aigua, fet que moltes vegades porta a un emmascarament del nivell freàtic i impossibilita la lectura del mateix. A mesura que anem aprofundint es va afegint barnillatge que es rosca entre sí i un cop la bateria està plena, es realitza l'extracció de la maniobra de perforació i el buidat de la mateixa.

A continuació, es procedirà a tornar a inserir el tren de perforació i se segueix aprofundint.

Un sondeig d'aquest tipus ens permet un coneixement fidedigne de l'estratigrafia dels terrenys estudiats, així com una valoració de la resistència dels diferents nivells en funció dels resultats dels assajos SPT que s'efectuen dins la perforació i l'obtenció de mostres que podran ser estudiades en el laboratori.

## Penetròmetre dinàmic modalitat DPSH

L'assaig del penetròmetre dinàmic consisteix en el clavat d'un barnillatge estandarditzat equipat amb una punta de major diàmetre (per evitar en el possible el



**Fotografia 2: Penetròmetre dinàmic  
ROLATEC ML-60-A.**

fregament de les barnilles) en la part inferior, mitjançant el copejament d'una maça de 63,5 kg caient des d'una alçada de 76 cm i es comptabilitza el nombre de cops que es donen per clavar trams de 20 cm. La velocitat de copejament de la maça s'ha d'estimar a raó de 30 cops per minut.

La realització de l'assaig se suspèn quan se superen els 100 cops per un tram de lectura, donant-se així el que es coneix com a rebuig.

Els resultats es presenten en gràfics on es representen el copejament versus la fondària, indicant el tipus de penetròmetre, la modalitat i la norma emprada.

El paràmetre  $N_{20}$  obtingut en l'assaig permet calcular la resistència a la penetració dinàmica per punta i es correlaciona amb els paràmetres geomecànics en sòls granulars, obtenint una columna de resistència del sòl. En els terrenys cohesius, les correlacions han de considerar-se orientatives.

L'assaig de penetració dinàmica ens permet determinar el perfil resistent del sòl, la densitat relativa i l'angle de fregament (segons correlacions empíriques) i finalment, determinar la capacitat portant d'un terreny mitjançant l'aplicació d'un factor variable a la resistència a la penetració dinàmica.

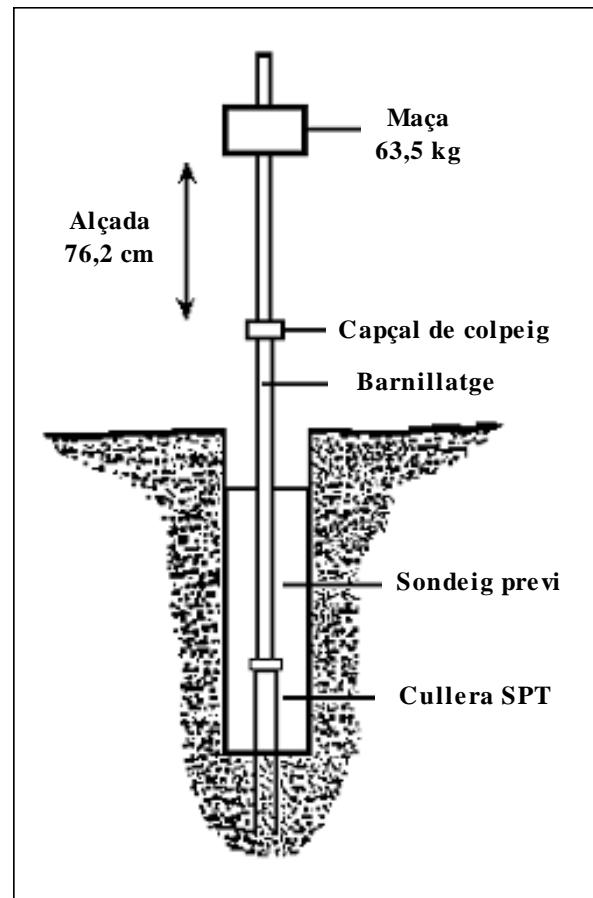
## Assaig SPT

L'assaig de penetració estàndard es realitza dins el sondeig, interrompent la perforació i clavant en el fons de la mateixa un mostrejador normalitzat consistent en un tub bipartit de 60 cm de llargada i 2 polsades de diàmetre mitjançant la caiguda d'una maça de 63,5 kg. des d'una alçada de 76,1 cm.

Aquest assaig ens permet obtenir valors de resistència del terreny mitjançant el comptat del nombre de cops necessaris per clavar trams de 15 cm i prenent com a valor de l'assaig SPT la suma dels dos trams centrals, és a dir, la penetració entre els 15 i els 45 cm. Aquest valor constitueix el paràmetre  $N_{SPT}$  o  $N_{30}$ .

El valor del paràmetre  $N_{SPT}$  o  $N_{30}$  es correlaciona amb paràmetres de resistència i deformabilitat en sòls granulars. En terrenys cohesius, les correlacions han de considerar-se únicament com orientatives.

Així mateix, ens permet l'obtenció d'una mostra alterada que no serà apta per assajos mecànics però sí podem realitzar diferents assajos d'identificació del material extret (granulometria, límits d'Atterberg,...).



II-lustració 1: Esquema realització assaig SPT.

En tractar-se d'un assaig molt estès, s'han establert correlacions empíriques molt útils entre els valors del copejament del SPT i diferents paràmetres geomecànics.



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA  
Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos, Tel. 973 24 70 08 Fax 973 22 28 42. 25003 LLEIDA. geotecnica@conslab.cat

## Annex B: Càlculs



**CÀLCUL DE LA CAPACITAT DE CÀRREGA PER A FONAMENTACIONS  
SUPERFICIALS EN SÒLS AMB COMPORTAMENT COHESIU.**

**EXPEDIENT:** L09X5406

**OBRA:** MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA

L'assaig SPT no és un assaig especialment idoni per estimar la pressió admissible en argiles. No obstant, Terzaghi ha realitzat una correlació per quantificar la pressió admissible en materials argilosos en funció del  $N_{SPT}$ , la resistència a la compressió simple i la forma de la sabata.

Per a terrenys argilosos amb comportament essencialment cohesiu, l'angle de fregament intern es pot considerar nul. Així doncs, per aplicar la fórmula de Terzaghi s'adoptaran els factors de capacitat de càrrega corresponents a un angle de fregament ( $\phi$ ) = 0, que són:

$$N_c = 5,14 \quad N_q = 1 \quad N_\gamma = 0$$

Així doncs, es pot concloure que la pressió admissible d'un terreny cohesiu depèn bàsicament de la seva resistència al tall o cohesió ( $C_u$ ).

Sabates quadrades

$$q_h = 1,2 \cdot c \cdot N_c$$

Sabates corregudes

$$q_h = c \cdot N_c$$

Fonam. rectangulars

$$q_h = (1+0,2 \cdot B/L) \cdot c \cdot N_c$$

$q_h$  : Càrrega esfoncament ( $\text{kg/cm}^2$ )

$C_u$  : Cohesió ( $\text{kg/cm}^2$ ) =  $q_u/2$

$N_c$  : Fact. capacitat de càrrega = 5,14

**Nivell Geotècnic:** Nivell 2- Substrat terciari

**Prof. d'encastament:** Aprox. de 6,00 a 6,25 m.

**$N_{SPT}$  (promig):** > 30

**$q_u$  (R.C.S.):** > 500  $\text{kN/m}^2$

**$C_u$  (cohesió):** 245,17  $\text{kN/m}^2$

2,50  $\text{kg/cm}^2$

(1  $\text{kg/cm}^2$  = 98,0665  $\text{kPa}$ )

Tipus de fonamentació	B*	L*	Tensió adm. ( $\text{kg/cm}^2$ )	Tensió adm. ( $\text{kN/m}^2$ )
Pous de fonamentació	---	---	5,14	504
Correguda	---	---	---	---
Rectangular	---	---	---	---



**CÀLCUL D'ASSENTAMENTS PER UNA FONAMENTACIÓ DIRECTA  
MITJANÇANT L'ÚS DE FORMULACIÓ DEL MÈTODE ELÀSTIC PER A  
SÒLS AMB UN CONTINGUT EN FINS SUPERIOR AL 35 %.**

**EXPEDIENT: L09X5406**

**OBRA: MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA**

*L'estimació d'assentaments produïts per una fonamentació directa requereix generalment la determinació de la distribució de pressions verticals originades per les càrregues del terreny, el que podrà fer-se mitjançant l'ús de formulacions elàstiques (veure taules D.23 i D.24) pag. 120 i 121, SE- C. C.T.E Març 2006.*

1. En argiles normalment consolidades o sobreconsolidades en les quals amb les pressions aplicades per l'edifici s'arribi a superar la pressió de sobreconsolidació, el plantejament d'una fonamentació directa requerirà un estudi especialitzat no contemplat en aquest DB.

2. En el cas d'**argiles sobreconsolidades en les quals amb les pressions aplicades per l'edifici no s'arribi a superar la pressió de sobreconsolidació i no es produeixin plastificacions locals**, es podrà utilitzar mètodes d'estimació d'assentaments basats en la teoria de l'Elasticitat (veure taula D.23). A efectes pràctics, es considerarà que es compleix aquesta última condició si la resistència a la compressió simple de l'argila sobreconsolidada és superior a la pressió sobre el terreny transmesa per la càrrega de servei de l'edifici.

3. Els mòduls de deformació del terreny en aquest cas es podran obtenir mitjançant:

a) assajos triaxials especials de laboratori amb mesura local de deformacions en la proveta de sòl;

b) assajos pressiomètrics en els que no es tingui en compte el nivell de deformacions induïdes al terreny per la construcció;

c) assajos cross-hole down-hole, aplicant als valors representatius del mòdul de rigidesa tangencial màxima obtingut en l'assaig ( $G_{max}$ ) els factors correctors ( $f_p$ ) que s'indiquen en la taula F.1. per a l'estimació del mòdul d'elasticitat sense drenatge  $E_u = f_p G_{max}$ . L'assentament total en aquestes circumstàncies podrà estimar-se mitjançant la següent expressió:  **$S_t = 2 S_l$**

d) mètodes empírics ben establerts, basats en correlacions que tinguin en compte la resistència a l'esforç tallant sense drenatge del sòl, la seva plasticitat i el seu grau de sobreconsolidació. A títol orientatiu podrà utilitzar-se els mòduls d'elasticitat indicats en la taula F.2. per estimar l'assentament  $S_l$  en aquestes argiles.

**Segons Steinbrenner 1936, els assentaments per una càrrega transmesa al terreny venen donats per la següent fórmula:**

$$S = K_0 (p B (1-\nu^2)) / E$$

On:

$K_0$  = Coef. forma. Per a sabata correguda és **2,53** i per a sabata quadrada és **1,12**

$\nu$  = Coeficient de Poisson **0,15**

$E$  = Mòdul de deformació expressat en MN/ m<sup>2</sup> (s'ha estimat a partir del SPT) **4000**

$P$  = Pressió aplicada per la fonamentació al nivell recomanat en l'estudi (kN/ m<sup>2</sup>) **504**

	Ample de fonamentació en (m)				
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
<b>Assentament teòric calculat per a un pou de fonamentació (mm):</b>	<b>0,14</b>	<b>0,21</b>	<b>0,28</b>	<b>0,35</b>	<b>0,41</b>



## Annex C: Registre fotogràfic



Fotografies 3, 4 i 5: Emplaçament de les prospeccions de la zona del MAGATZEM 2.





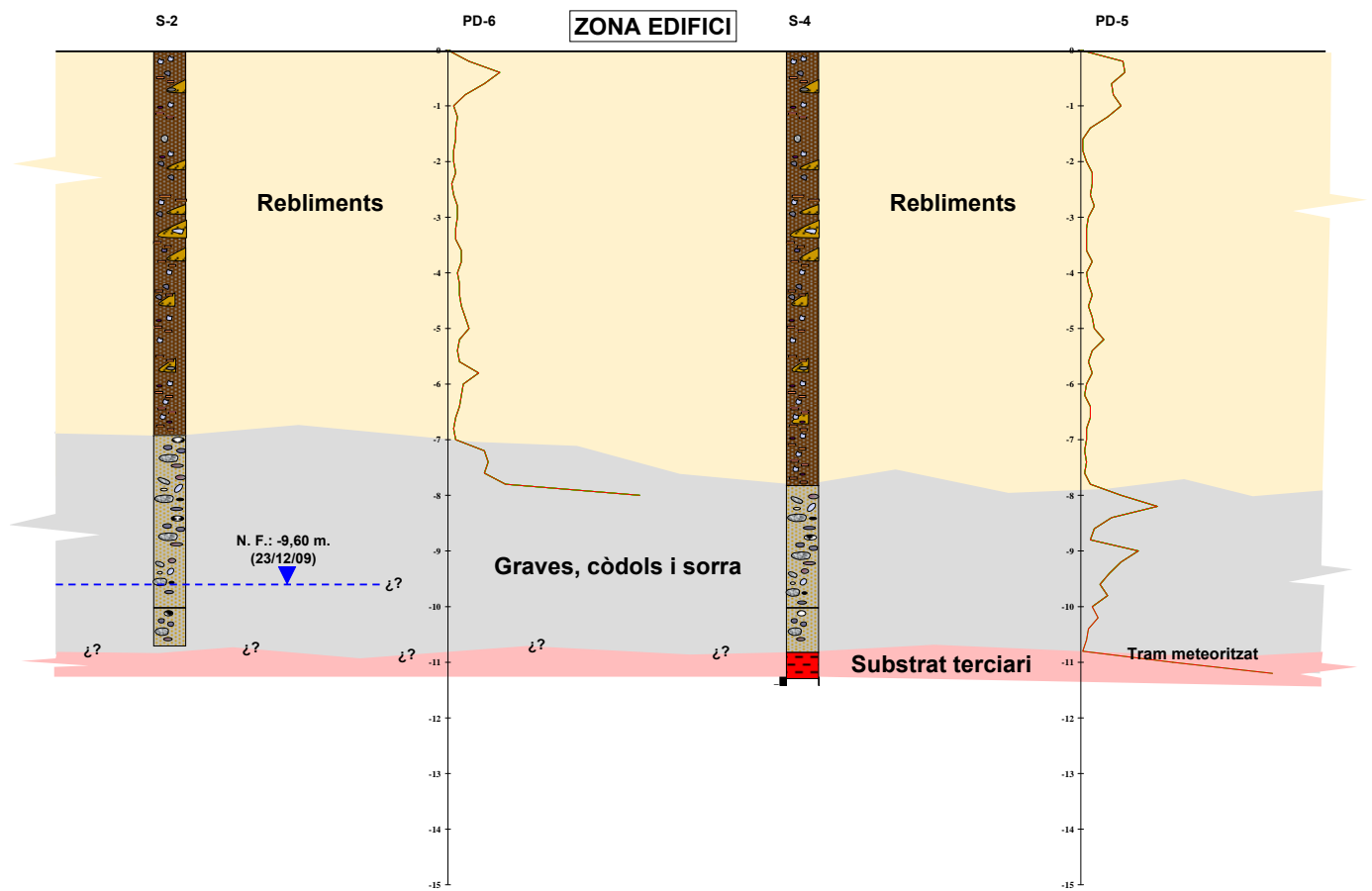


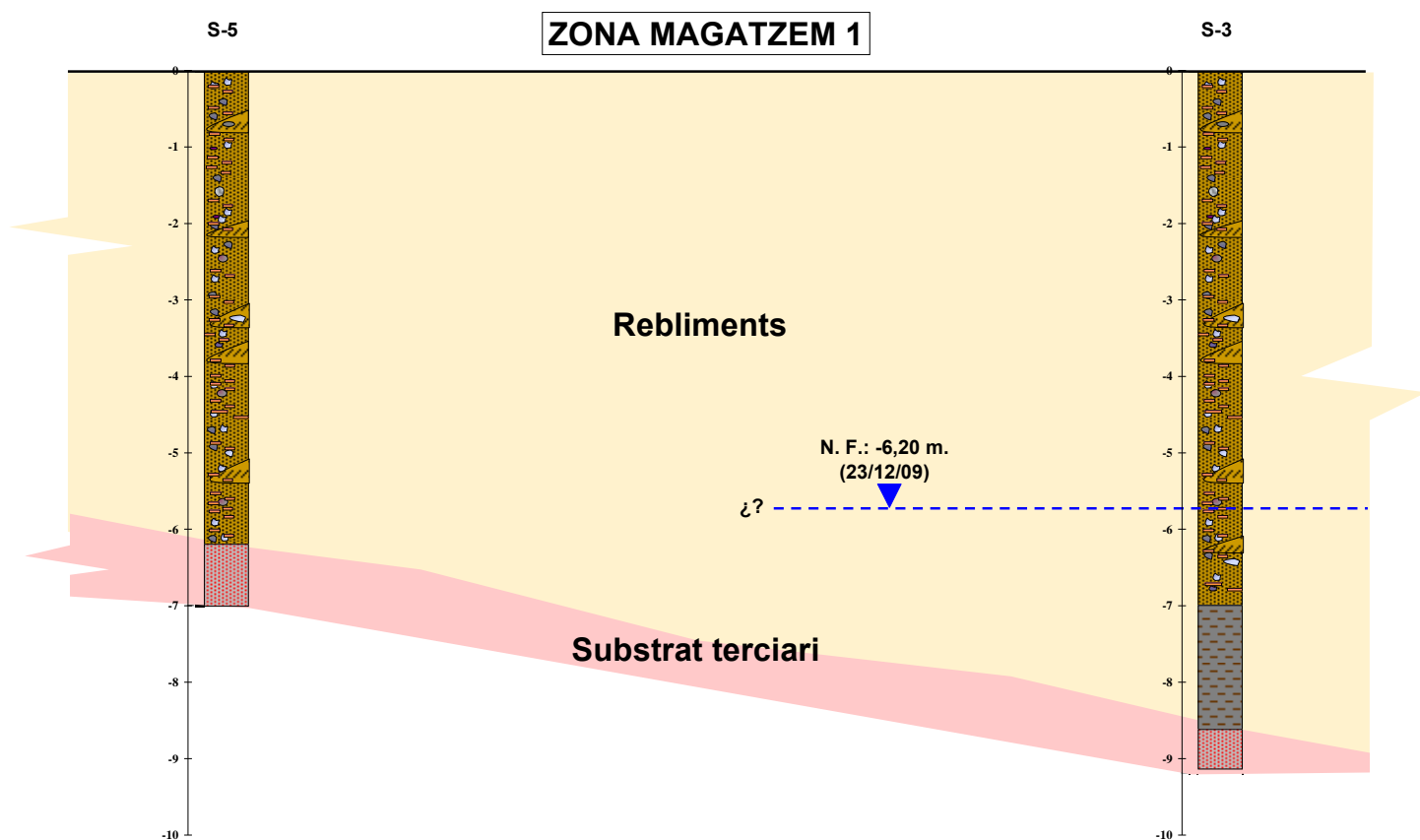
Fotografies 6, 7, 8, 9 i 10: Emplaçament de les prospeccions de la zona de l'EDIFICI.

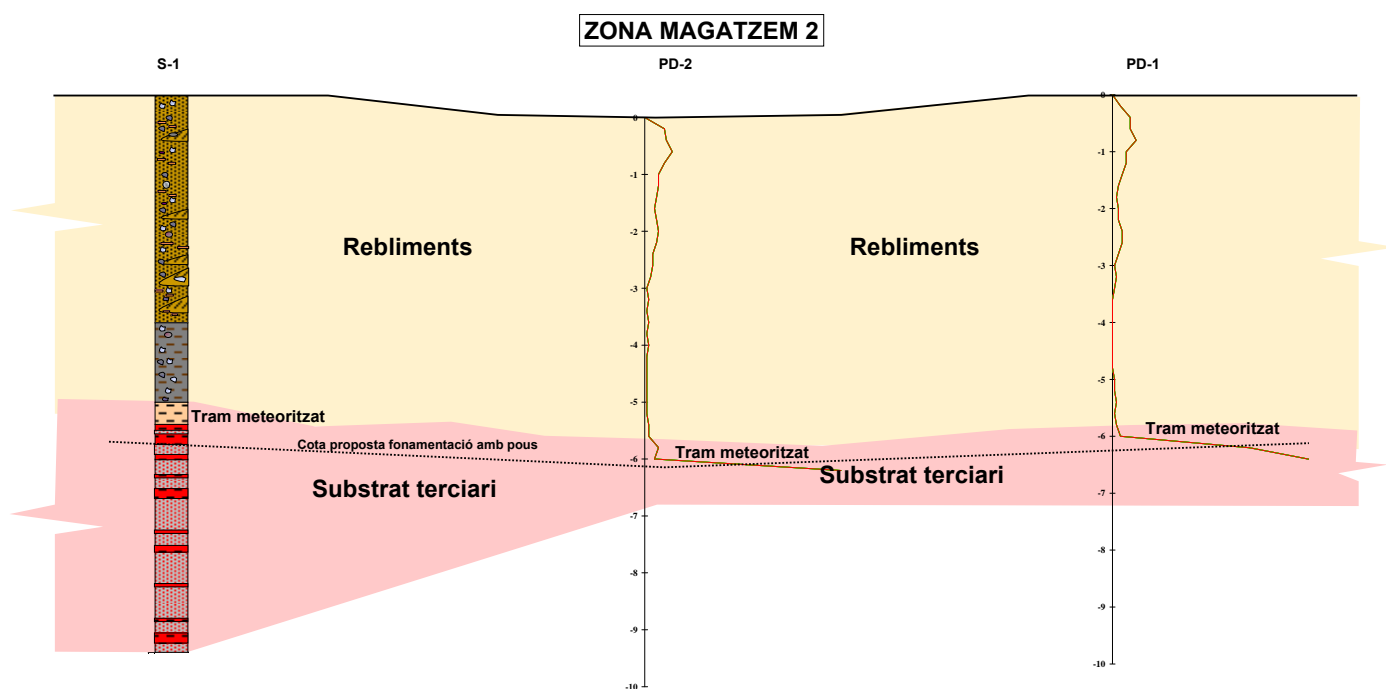


Fotografies 11, 12, 13 i 14: Emplaçament de les prospeccions de la zona del MAGATZEM 1.

## Annex D: Perfils geotècnics







**Il·lustració 2: Perfils geotècnics del subsòl del solar interpretats en base als treballs de camp realitzats.**



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA  
Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos, Tel. 973 24 70 08 Fax 973 22 28 42. 25003 LLEIDA. geotecnia@conslab.cat

## Annex E: Acta assajos “in situ”



## Acta de realització d'assajos "in situ"

<b>EXPEDIENT</b>	<b>L09X5406</b>
<b>OBRA</b>	<b>SEU DE PIRAGÜISME DE LLEIDA</b>
<b>TREBALLS</b>	<b>ESTUDI GEOTÈCNIC</b>
<b>CLIENT</b>	<b>AJUNTAMENT DE LLEIDA</b>
<b>DATA</b>	<b>17, 21, 22 I 23 DE DESEMBRE DE 2009 I 7 I 12 DE GENER DE 2010</b>

El present document inclou els assajos assenyalats a continuació, plànol d'ubicació i acta de realització dels mateixos, realitzats els dies 17, 21, 22 i 23 de desembre de 2009 i 7 i 12 de gener de 2010, en una zona ubicada en el carrer Tortosa, de la població de Lleida.

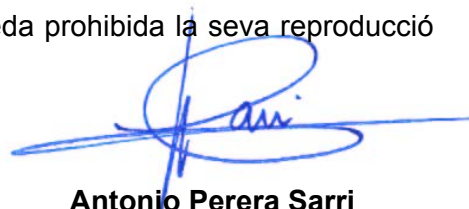
<b>ASSAIG</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>QUANTITAT</b>
<b>Presa de mostres a rotació (Sondeig)</b>	XP P94-202	5
<b>Assaig de Penetració Dinàmica DPSH</b>	UNE-EN ISO 22476-2/05	7
<b>Assaig de Penetració Estàndard (SPT)</b>	UNE-EN ISO 22476-3/05	13

La situació de les prospeccions es presenta en el plànol adjunt. Els resultats dels assajos SPT es presenten en els registres dels sondejos en els quals foren realitzats.

El present document consta de vint-i-dos pàgines. Queda prohibida la seva reproducció parcial.



**Pere Antorn Piñol**  
Director Laboratori

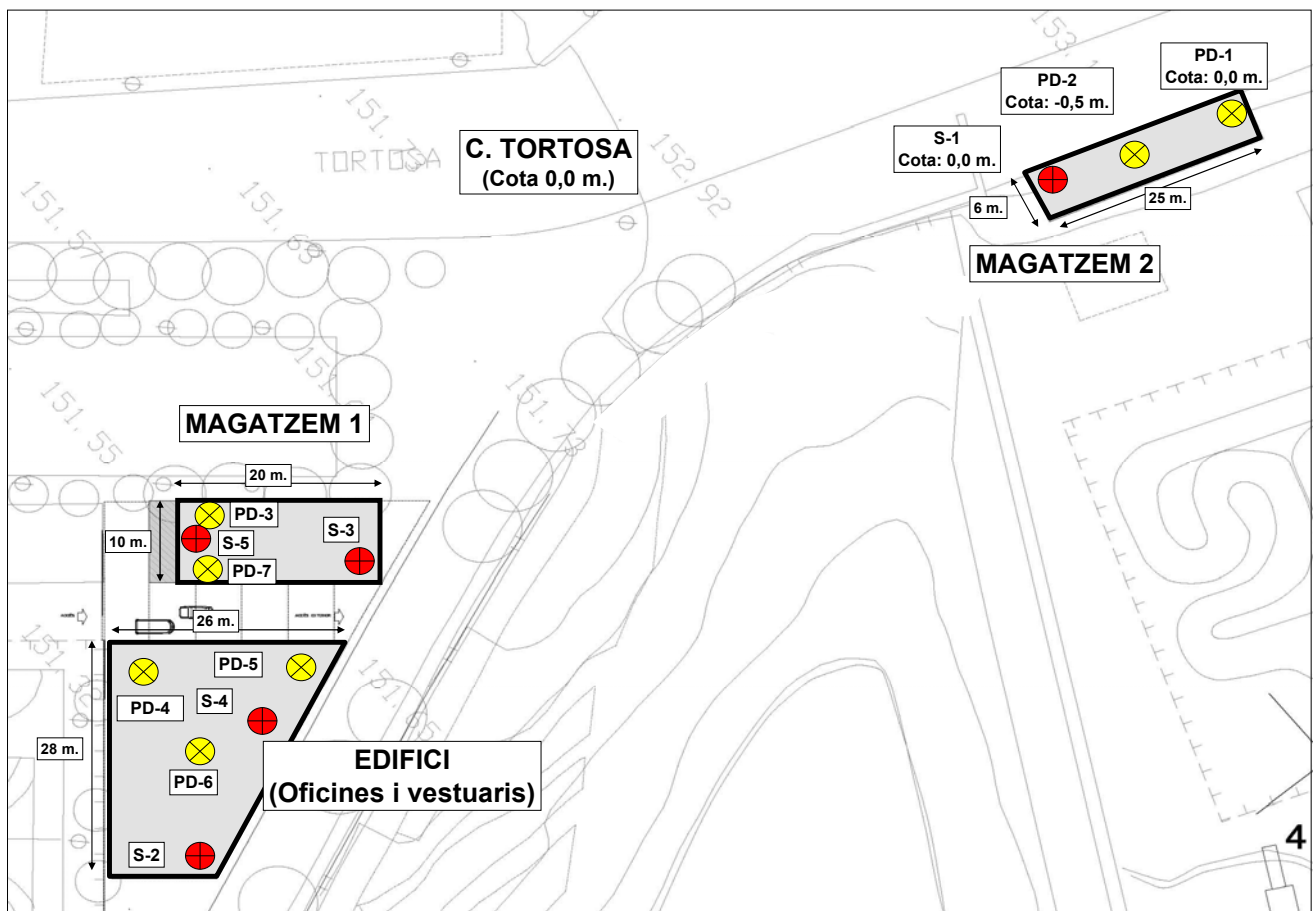



**Antonio Perera Sarri**  
Geòleg  
Cap de l'Àrea de Geotècnia



Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

## Croquis de situació



Il·lustració 3: Croquis de situació dels punts investigats.



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA  
Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos, Tel. 973 24 70 08 Fax 973 22 28 42. 25003 LLEIDA. geotecnia@conslab.cat

## **Sondejos i assajos de penetració dinàmica**



laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.



<b>SONDEIG:</b> S-1 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA			<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 17/12/2009 Data final: 17/12/2009			<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)									
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -6,30 m. Bateria tipus T-86 de -6,30 a -9,80 m.			<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: 23/12/2009 Fondària: ---												

Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N <sub>spt</sub>	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plàsticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	φ	Agressivitat
1			<b>0,00-4,00:</b> Rebliments formats per sorra de granulometria fina de color marró, amb indicis de llims, i amb la presència d'alguna grava i còdols de diàmetre heteromètric (varia aproximadament de 0,5 a 8,0 cm., encara que no se'n descarten de mides superiors), de natura diversa, i amb restes de materials de la construcció. Presència de formigó.				2,00									
2				SPTC	6-6-6-11	12	2,60									
3							4,00									
4			SPTC	1-1-1-2	2	4,60										
5						5,40										
6			TS			5,60										
						6,00										
			SPT	11-50R	R	6,30										
7																
8				<b>4,00-5,40:</b> Rebliments formats per argila de color marró fosc a gris amb la presència d'alguna grava i còdol de diàmetre heteromètric. Presència de matèria orgànica.												
9			<b>5,40-5,80:</b> Lutita vermellosa marronosa.													
10			<b>5,80-6,40:</b> Lutita vermella amb passades de gresos de gra fi i color gris-vermell.													
			<b>6,40-9,80:</b> Gresos de gra fi i color gris-vermell amb passades de lutita vermella.													
			<b>FI SONDEIG S-1: -9,80 m.</b>													

Observacions d'interès:

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-1	<b>Dates treball de camp:</b>	<b>NORMATIVA:</b>
<b>EXPEDIENT:</b> L09X5406	Data inici: 17/12/2009	UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT)
<b>OBRA:</b> MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA	Data final: 17/12/2009	XP P94-202 (M.I. PVC)
<b>Metodologia de perforació:</b>	<b>Control nivell freàtic:</b>	XP P94-202 (M.I. SHELBY)
Bateria tipus B-101 de 0,00 a -6,30 m.	Data mesura: 23/12/2009	XP P94-202 (SONDEIG S/D)
Bateria tipus T-86 de -6,30 a -9,80 m.	Fondària: ---	XP P94-202 (SONDEIG T)

## REPORTATGE FOTOGRÀFIC



S-1 Caixa-1: 0,00 a -3,00 m.



S-1 Caixa-2: de -3,00 a -6,70 m.




S-1 Caixa-3: de -6,70 a -9,80 m.

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-2 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> EDIFICI PIRAGÜISME, LLEIDA			<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 22/12/2009 Data final: 22/12/2009			<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)											
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -8,70 m. Bateria tipus B-86 de -8,70 a -10,65 m.			<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: 23/12/2009 Fondària: Aprox. -9,60 m.														
Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N spt	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plàsticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	$\phi$	Agressivitat	
1			<b>0,00-6,90:</b> Rebliments formats per sorra de granulometria fina de color marró fort a gris fosc, amb llims, i amb la presència d'alguna grava (molt poques), i amb restes de materials de la construcció.				1,00										
				SPTC	6-6-4-3	10											
2																	
3																	
				SPTC	3-4-4-5	8											
4																	
				MR													
5																	
6			<b>6,90-10,65:</b> Graves i còdols de diàmetre heteromètric (varia aproximadament de 0,5 a 10 cm., encara que no se'n descarten de mides superiors), amb una natura diversa i una morfologia arrodonida. Matriu formada per sorra de granulometria fina de color marró a gris.				6,50										
	SPTC	4-4-5-10		9													
7																	
	MR																
8																	
9																	
10																	
	SPTC	28-11-6-7		17													

Observacions d'interès:

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-2 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> EDIFICI PIRAGÜISME, LLEIDA			<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 22/12/2009 Data final: 22/12/2009			<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)										
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -8,70 m. Bateria tipus B-86 de -8,70 a -10,65 m.			<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: 23/12/2009 Fondària: Aprox. -9,60 m.													
Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N spt	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plasticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	$\phi$	Agressivitat
11			6,90-10,65: Graves i còdols amb una matriu de sorra fina de color marró a gris.	SPTC	50R	R	10,50									
							10,65									
12			FI SONDEIG S-2: -10,65 m.													
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
Observacions d'interès:																

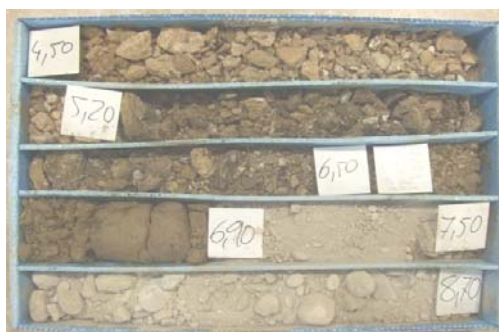
Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-2	<b>Dates treball de camp:</b>	<b>NORMATIVA:</b>
<b>EXPEDIENT:</b> L09X5406	Data inici: 22/12/2009	UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT)
<b>OBRA:</b> EDIFICI PIRAGÜISME, LLEIDA	Data final: 22/12/2009	XP P94-202 (M.I. PVC)
<b>Metodologia de perforació:</b>	<b>Control nivell freàtic:</b>	XP P94-202 (M.I. SHELBY)
Bateria tipus B-101 de 0,00 a -8,70 m.	Data mesura: 23/12/2009	XP P94-202 (SONDEIG S/D)
Bateria tipus B-86 de -8,70 a -10,65 m.	Fondària: Aprox. -9,60 m.	XP P94-202 (SONDEIG T)

## REPORTATGE FOTOGRÀFIC



S-2 Caixa-1: de 0,00 a -4,50 m.



S-2 Caixa-2: de -4,50 a -8,70 m.



S-2 Caixa-3: de -8,70 a -10,65 m.

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-3 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> MAGATZEM 1 PIRAGÜISME. LLEIDA			<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 23/12/2009 Data final: 23/12/2009			<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)									
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -9,15 m.			<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: 23/12/2009 Fondària: Aprox. -6,20 m.												

Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N <sub>spt</sub>	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plàsticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	φ	Agressivitat	
1			0,00-7,00: Rebliments formats per sorra de granulometria fina i llims de color marró amb la presència d'alguna grava dispersa i moltes restes de materials de la construcció.														
2																	
3				SPTC	2-4-3-3	7	2,00										
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
			7,00-8,60: Rebliments formats per argila de color marró fosc a gris amb la presència de matèria orgànica.	SPTC	1-1-1-1	2	7,60										
			8,60-9,15: Gresos de gra fi i color gris-vermell.				9,00										
			FI SONDEIG S-3: -9,15 m.	SPTC	50R	R	9,15										

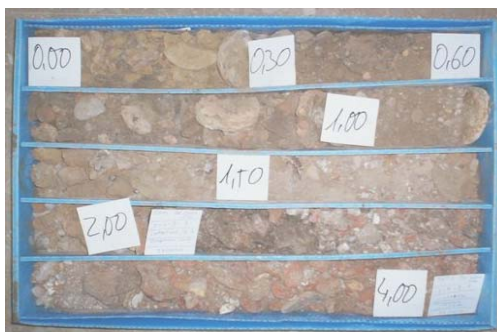
Observacions d'interès:

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.



<b>SONDEIG:</b> S-3	<b>Dates treball de camp:</b>	<b>NORMATIVA:</b>
<b>EXPEDIENT:</b> L09X5406	Data inici: 23/12/2009	UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT)
<b>OBRA:</b> MAGATZEM 1 PIRAGÜISME. LLEIDA	Data final: 23/12/2009	XP P94-202 (M.I. PVC)
<b>Metodologia de perforació:</b>	<b>Control nivell freàtic:</b>	XP P94-202 (M.I. SHELBY)
Bateria tipus B-101 de 0,00 a -9,15 m.	Data mesura: 23/12/2009	XP P94-202 (SONDEIG S/D)
	Fondària: Aprox. -6,20 m.	XP P94-202 (SONDEIG T)

## REPORTATGE FOTOGRÀFIC



S-3 Caixa-1: de 0,00 a -4,60 m.



S-3 Caixa-2: de -4,60 a -8,30 m.



S-3 Caixa-3: de -8,30 a -9,15 m.

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-4 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> EDIFICI PIRAGÜISME, LLEIDA			<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 07/12/2009 Data final: 07/12/2009			<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)		
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -8,60 m. Bateria tipus B-86 de -8,60 a -11,30 m.			<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: --- Fondària: ---					

Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N spt	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plàsticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	φ	Agressivitat	
1			<b>0,00-7,80:</b> Rebliments formats per sorra de granulometria fina de color marró fort a gris fosc, amb llims, i amb la presència d'alguna grava (molt poques), i amb restes de materials de la construcció.														
2																	
3																	
4				<b>7,80-10,80:</b> Graves i còdols de diàmetre heteromètric (varia aproximadament de 0,5 a 10 cm., encara que no se'n descarten de mides superiors), amb una natura diversa i una morfologia arrodonida. Matriu formada per sorra de granulometria fina de color marró a gris.													
5																	
6																	
7																	
8								8,60									
9					SPTC	31-27-14-9	41										
10							9,20										

Observacions d'interès:

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.



<b>SONDEIG:</b> S-4 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> EDIFICI PIRAGÜISME, LLEIDA			<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 07/12/2009 Data final: 07/12/2009			<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)		
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -8,60 m. Bateria tipus B-86 de -8,60 a -11,30 m.			<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: --- Fondària: ---					

Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N spt	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plàsticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	φ	Agressivitat
11	(Diagrama de perfil litològic amb zones de gravetes i argiles)		7,80-10,80: Graves i còdols amb una matriu de sorra fina de color marró a gris.													
11	(Diagrama de perfil litològic amb zones de gravetes i argiles)		10,80-11,30: Lutita vermella.													
12	(Diagrama de perfil litològic amb zones de gravetes i argiles)		FI SONDEIG S-3: -11,30 m.													
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

Observacions d'interés:

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-4	<b>Dates treball de camp:</b>	<b>NORMATIVA:</b>
<b>EXPEDIENT:</b> L09X5406	Data inici: 07/12/2009	UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT)
<b>OBRA:</b> EDIFICI PIRAGÜISME, LLEIDA	Data final: 07/12/2009	XP P94-202 (M.I. PVC)
<b>Metodologia de perforació:</b>	<b>Control nivell freàtic:</b>	XP P94-202 (M.I. SHELBY)
Bateria tipus B-101 de 0,00 a -8,60 m.	Data mesura: ---	XP P94-202 (SONDEIG S/D)
Bateria tipus B-86 de -8,60 a -11,30 m.	Fondària: ---	XP P94-202 (SONDEIG T)

## REPORTATGE FOTOGRÀFIC



S-4 Caixa-1: de 0,00 a -4,20 m.



S-4 Caixa-2: de -4,20 a -9,50 m.



S-4 Caixa-3: de -9,50 a -11,30 m.

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-5 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> MAGATZEM 1 PIRAGÜISME. LLEIDA				<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 12/01/2010 Data final: 12/01/2010				<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)			
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -7,00 m.				<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: 12/01/2010 Fondària: ---							

Cota (m)	Perfil litològic	N.F.	Descripció dels materials	Mostra	Colpeig	N spt	Cota Mostra	Humitat Nat. %	L. Líquid %	L. Plàstic %	I. Plàsticitat	Classificació	R. Comp. Sim. (kPa)	Cohesió (kPa)	φ	Agressivitat	
1			<b>0,00-6,20:</b> Rebliments formats per sorra de granulometria fina i llims de color marró amb la presència d'alguna grava dispersa i moltes restes de materials de la construcció.														
2																	
3																	
4				<b>6,20-7,00:</b> Gresos de gra fi i color gris-vermell.													
5																	
6																	
7				<b>FI SONDEIG S-5: -7,00 m.</b>													
8																	
9																	
10																	

Observacions d'interés:

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>SONDEIG:</b> S-5 <b>EXPEDIENT:</b> L09X5406 <b>OBRA:</b> MAGATZEM 1 PIRAGÜISME. LLEIDA	<b>Dates treball de camp:</b> Data inici: 12/01/2010 Data final: 12/01/2010	<b>NORMATIVA:</b> UNE-EN ISO 22476-3/05 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)
<b>Metodologia de perforació:</b> Bateria tipus B-101 de 0,00 a -7,00 m.	<b>Control nivell freàtic:</b> Data mesura: 12/01/2010 Fondària: ---	

## REPORTATGE FOTOGRÀFIC




**S-5 Caixa-1: de 0,00 a -3,50 m.**



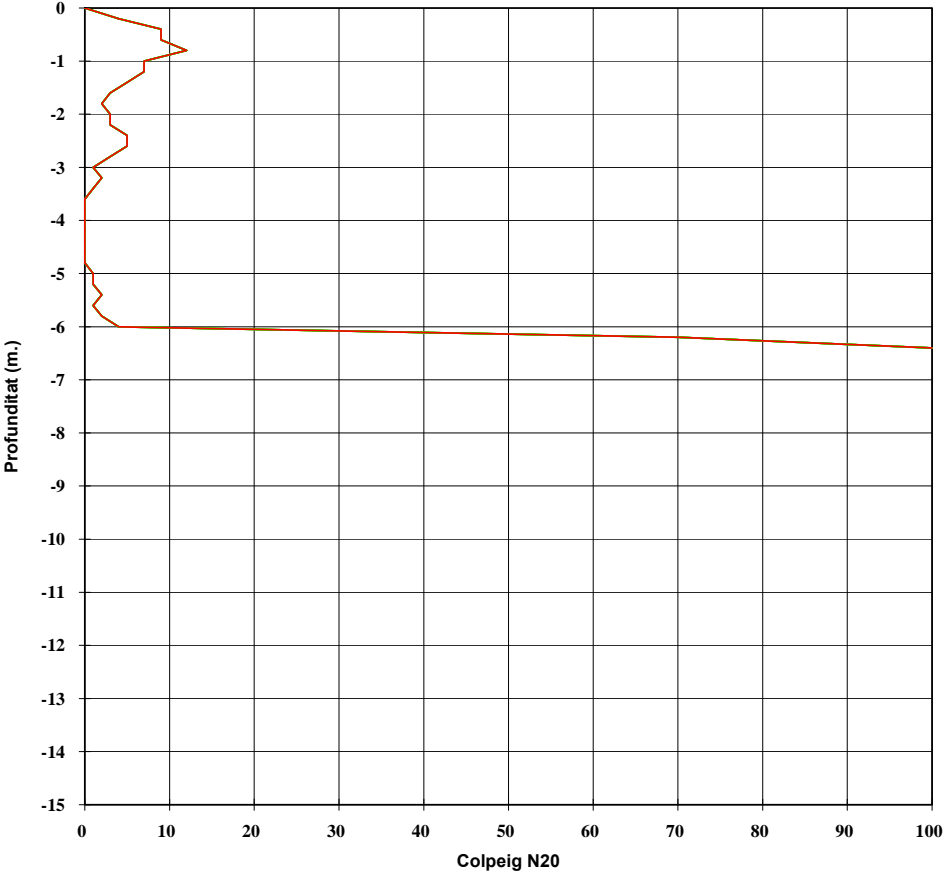
**S-5 Caixa-2: de -3,50 a -7,00 m.**

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.


 II-lustre Col·legi Oficial de Geòlegs  
 Catalunya  
**VISAT**  
 Amb assegurança resp. civil  
 Núm: 051000111  
 Data 20/01/2010 Foli: 00111 El Secretari,  
 Nº col·legiat 4870  
 Col·legiat ANTONIO PERERA SARRI

<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>			Equip: <b>ROLATEC/TECOINSA</b> Tipus de penetració: <b>DPSH</b> Pes de la maça: <b>63,5 Kg</b> Alçada caiguda de la maça: <b>76,1 cm</b>
<b>PENETRACIÓ:</b> <b>PD-1</b> <b>EXPEDIENT:</b> <b>L09X5406</b> <b>OBRA:</b> <b>MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA</b>		Data de l'assaig: <b>17/12/2009</b> Profunditat de l'assaig: <b>6,40 m</b> Profunditat del nivell freàtic: <b>---</b> m	


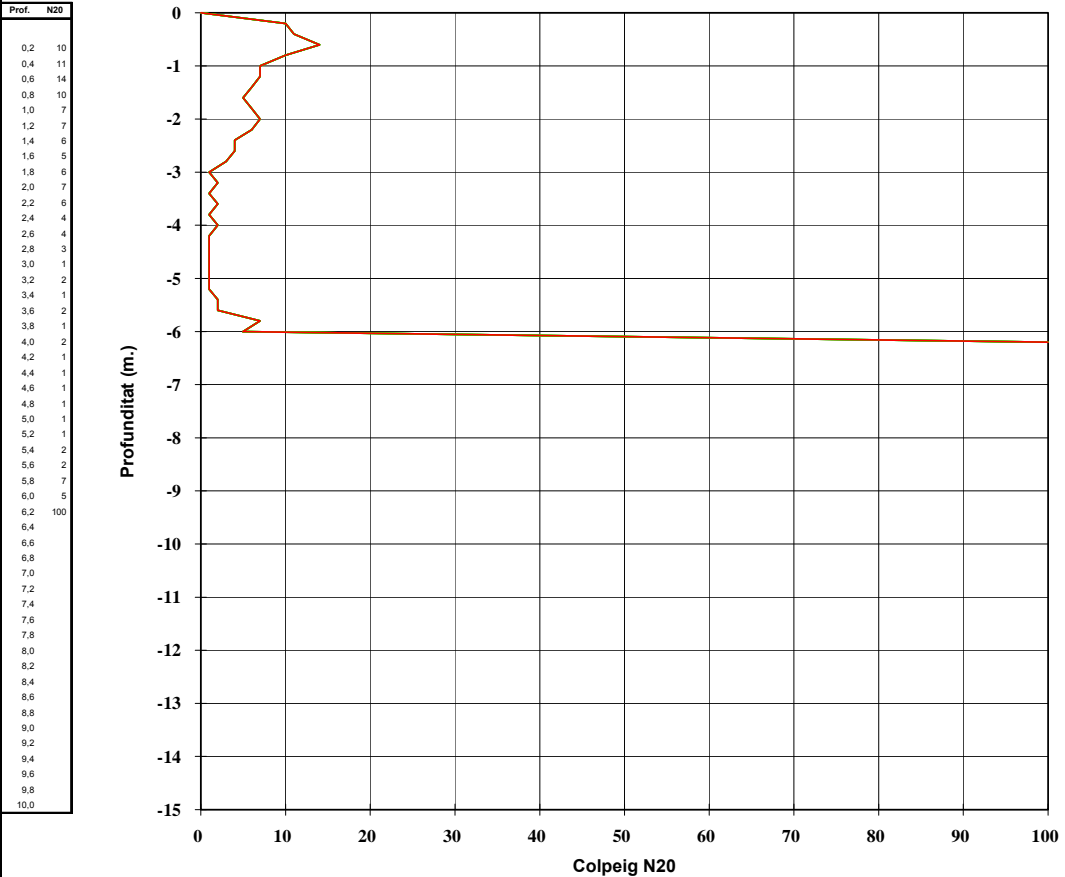
  

Prof. N20 0,2 4 0,4 9 0,6 9 0,8 12 1,0 7 1,2 7 1,4 5 1,6 3 1,8 2 2,0 3 2,2 3 2,4 5 2,6 5 2,8 3 3,0 1 3,2 2 3,4 1 3,6 3,8 4,0 4,2 4,4 4,6 4,8 5,0 1 5,2 1 5,4 2 5,6 1 5,8 2 6,0 4 6,2 70 6,4 100 6,6 6,8 7,0 7,2 7,4 7,6 7,8 8,0 8,2 8,4 8,6 8,8 9,0 9,2 9,4 9,6 9,8 10,0	
--	---


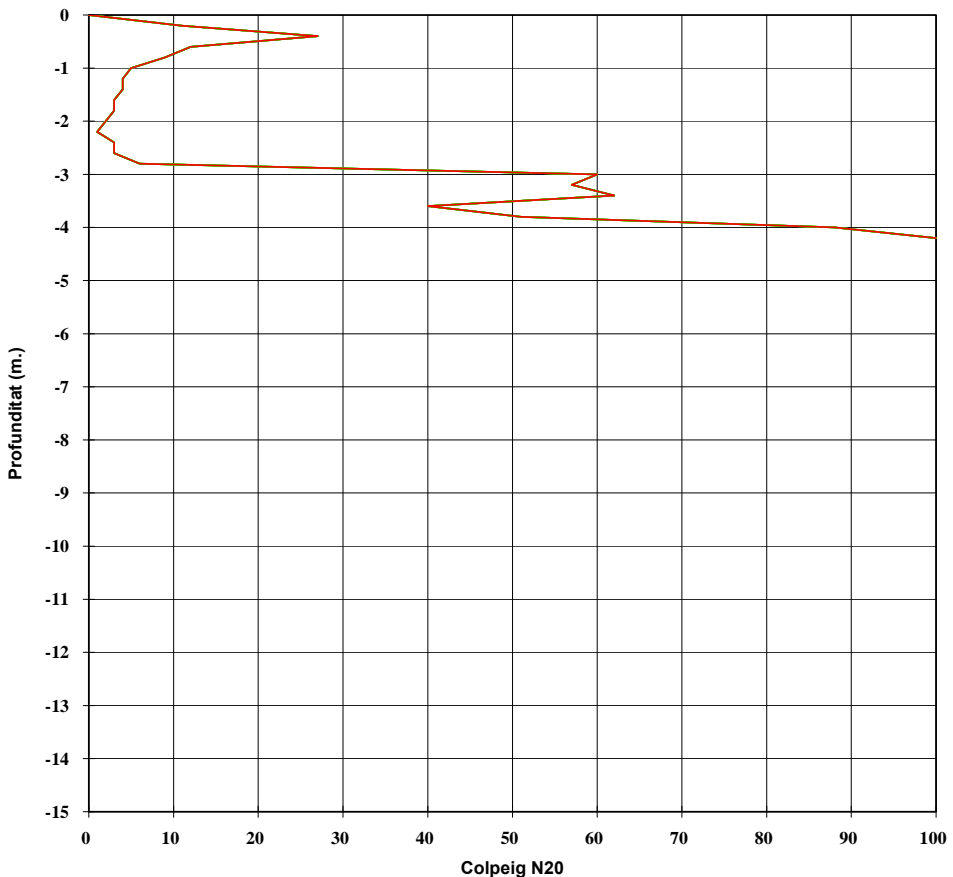
  

<b>Observacions:</b>  <b>A -2,40 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</b>
---


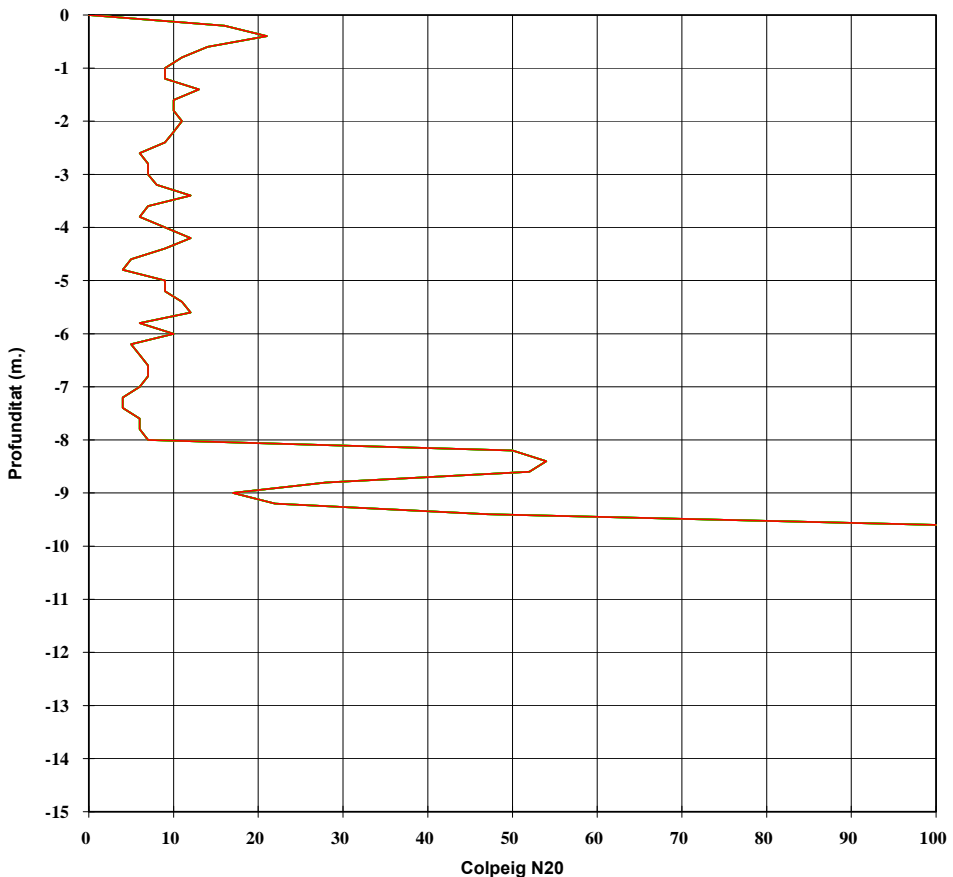
Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>		Equip: <span style="color: blue;">ROLATEC/TECOINSA</span> Tipus de penetració: <span style="color: blue;">DPSH</span> Pes de la maça: <span style="color: blue;">63,5 Kg</span> Alçada caiguda de la maça: <span style="color: blue;">76,1 cm</span>			
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> <b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-2</span>  <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span>  <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA</span> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Data de l'assaig: <span style="color: blue;">17/12/2009</span>  Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">6,20 m</span>  Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span> </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>			<b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-2</span> <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span> <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA</span>	Data de l'assaig: <span style="color: blue;">17/12/2009</span> Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">6,20 m</span> Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span>	
<b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-2</span> <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span> <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">MAGATZEM 2 PIRAGÜISME. LLEIDA</span>	Data de l'assaig: <span style="color: blue;">17/12/2009</span> Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">6,20 m</span> Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span>				
					
<b>Observacions:</b> <span style="color: red;">A -2,15 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</span>					

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.


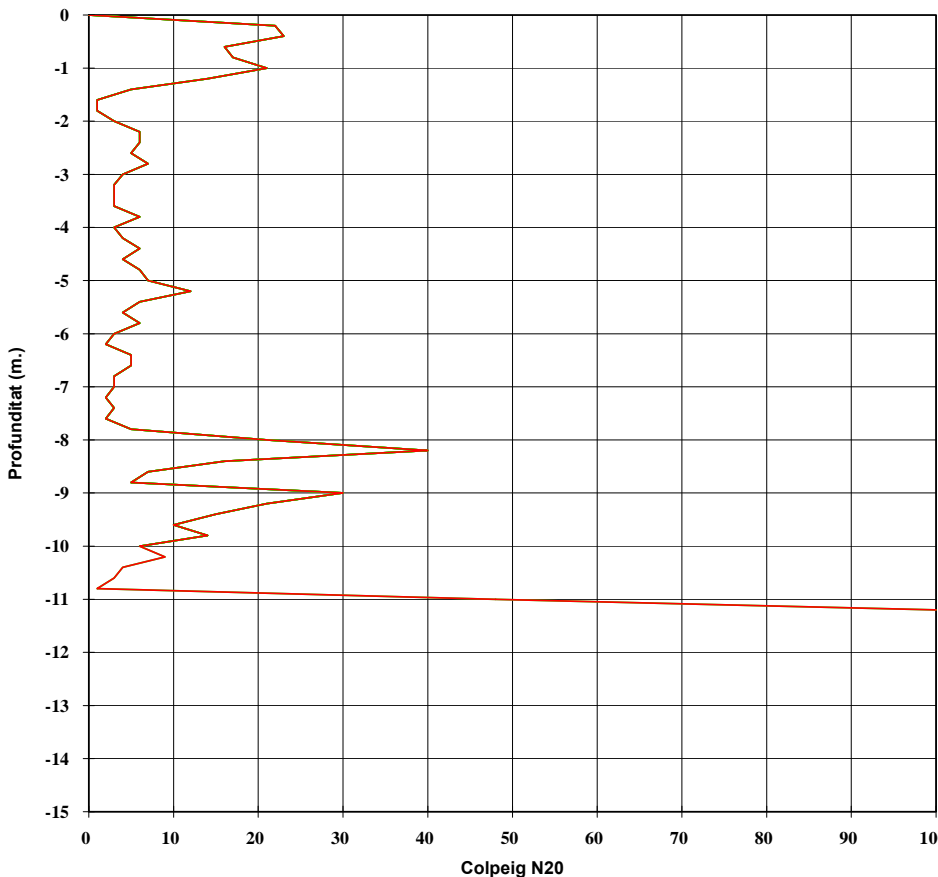
<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>			Equip: <b>ROLATEC/TECOINSA</b> Tipus de penetració: <b>DPSH</b> Pes de la maça: <b>63,5 Kg</b> Alçada caiguda de la maça: <b>76,1 cm</b>																																																																																																						
<b>PENETRACIÓ:</b> <b>PD-3</b> <b>EXPEDIENT:</b> <b>L09X5406</b> <b>OBRA:</b> <b>MAGATZEM 1 PIRAGÜISME. LLEIDA</b>		Data de l'assaig: <b>21/12/2009</b> Profunditat de l'assaig: <b>4,20 m</b> Profunditat del nivell freàtic: <b>---</b> m																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prof.</th> <th>N20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>11</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>27</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>12</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>9</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1,2</td><td>4</td></tr> <tr><td>1,4</td><td>4</td></tr> <tr><td>1,6</td><td>3</td></tr> <tr><td>1,8</td><td>3</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>2</td></tr> <tr><td>2,2</td><td>1</td></tr> <tr><td>2,4</td><td>3</td></tr> <tr><td>2,6</td><td>3</td></tr> <tr><td>2,8</td><td>6</td></tr> <tr><td>3,0</td><td>60</td></tr> <tr><td>3,2</td><td>57</td></tr> <tr><td>3,4</td><td>62</td></tr> <tr><td>3,6</td><td>40</td></tr> <tr><td>3,8</td><td>51</td></tr> <tr><td>4,0</td><td>88</td></tr> <tr><td>4,2</td><td>100</td></tr> <tr><td>4,4</td><td></td></tr> <tr><td>4,6</td><td></td></tr> <tr><td>4,8</td><td></td></tr> <tr><td>5,0</td><td></td></tr> <tr><td>5,2</td><td></td></tr> <tr><td>5,4</td><td></td></tr> <tr><td>5,6</td><td></td></tr> <tr><td>5,8</td><td></td></tr> <tr><td>6,0</td><td></td></tr> <tr><td>6,2</td><td></td></tr> <tr><td>6,4</td><td></td></tr> <tr><td>6,6</td><td></td></tr> <tr><td>6,8</td><td></td></tr> <tr><td>7,0</td><td></td></tr> <tr><td>7,2</td><td></td></tr> <tr><td>7,4</td><td></td></tr> <tr><td>7,6</td><td></td></tr> <tr><td>7,8</td><td></td></tr> <tr><td>8,0</td><td></td></tr> <tr><td>8,2</td><td></td></tr> <tr><td>8,4</td><td></td></tr> <tr><td>8,6</td><td></td></tr> <tr><td>8,8</td><td></td></tr> <tr><td>9,0</td><td></td></tr> <tr><td>9,2</td><td></td></tr> <tr><td>9,4</td><td></td></tr> <tr><td>9,6</td><td></td></tr> <tr><td>9,8</td><td></td></tr> <tr><td>10,0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Prof.	N20	0,2	11	0,4	27	0,6	12	0,8	9	1,0	5	1,2	4	1,4	4	1,6	3	1,8	3	2,0	2	2,2	1	2,4	3	2,6	3	2,8	6	3,0	60	3,2	57	3,4	62	3,6	40	3,8	51	4,0	88	4,2	100	4,4		4,6		4,8		5,0		5,2		5,4		5,6		5,8		6,0		6,2		6,4		6,6		6,8		7,0		7,2		7,4		7,6		7,8		8,0		8,2		8,4		8,6		8,8		9,0		9,2		9,4		9,6		9,8		10,0				
Prof.	N20																																																																																																								
0,2	11																																																																																																								
0,4	27																																																																																																								
0,6	12																																																																																																								
0,8	9																																																																																																								
1,0	5																																																																																																								
1,2	4																																																																																																								
1,4	4																																																																																																								
1,6	3																																																																																																								
1,8	3																																																																																																								
2,0	2																																																																																																								
2,2	1																																																																																																								
2,4	3																																																																																																								
2,6	3																																																																																																								
2,8	6																																																																																																								
3,0	60																																																																																																								
3,2	57																																																																																																								
3,4	62																																																																																																								
3,6	40																																																																																																								
3,8	51																																																																																																								
4,0	88																																																																																																								
4,2	100																																																																																																								
4,4																																																																																																									
4,6																																																																																																									
4,8																																																																																																									
5,0																																																																																																									
5,2																																																																																																									
5,4																																																																																																									
5,6																																																																																																									
5,8																																																																																																									
6,0																																																																																																									
6,2																																																																																																									
6,4																																																																																																									
6,6																																																																																																									
6,8																																																																																																									
7,0																																																																																																									
7,2																																																																																																									
7,4																																																																																																									
7,6																																																																																																									
7,8																																																																																																									
8,0																																																																																																									
8,2																																																																																																									
8,4																																																																																																									
8,6																																																																																																									
8,8																																																																																																									
9,0																																																																																																									
9,2																																																																																																									
9,4																																																																																																									
9,6																																																																																																									
9,8																																																																																																									
10,0																																																																																																									
<b>Observacions:</b> <p style="color: red;">A -2,20 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</p>																																																																																																									

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.


<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>		Equip: <span style="color: blue;">ROLATEC/TECOINSA</span> Tipus de penetració: <span style="color: blue;">DPSH</span> Pes de la maça: <span style="color: blue;">63,5 Kg</span> Alçada caiguda de la maça: <span style="color: blue;">76,1 cm</span>																																																																																																						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-4</span>  <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span>  <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</span> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Data de l'assaig: <span style="color: blue;">21/12/2009</span>  Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">9,60 m</span>  Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span> </td> </tr> </table>			<b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-4</span> <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span> <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</span>	Data de l'assaig: <span style="color: blue;">21/12/2009</span> Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">9,60 m</span> Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span>																																																																																																				
<b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-4</span> <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span> <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</span>	Data de l'assaig: <span style="color: blue;">21/12/2009</span> Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">9,60 m</span> Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span>																																																																																																							
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="width: 15%; font-size: 0.8em; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Prof.</th> <th>N20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.2</td><td>16</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>21</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>14</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>11</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>9</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>9</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>13</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>10</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>10</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>11</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>10</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>9</td></tr> <tr><td>2.6</td><td>6</td></tr> <tr><td>2.8</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.2</td><td>8</td></tr> <tr><td>3.4</td><td>12</td></tr> <tr><td>3.6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.8</td><td>6</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>9</td></tr> <tr><td>4.2</td><td>12</td></tr> <tr><td>4.4</td><td>9</td></tr> <tr><td>4.6</td><td>5</td></tr> <tr><td>4.8</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>9</td></tr> <tr><td>5.2</td><td>9</td></tr> <tr><td>5.4</td><td>11</td></tr> <tr><td>5.6</td><td>12</td></tr> <tr><td>5.8</td><td>6</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>10</td></tr> <tr><td>6.2</td><td>5</td></tr> <tr><td>6.4</td><td>6</td></tr> <tr><td>6.6</td><td>7</td></tr> <tr><td>6.8</td><td>7</td></tr> <tr><td>7.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>7.2</td><td>4</td></tr> <tr><td>7.4</td><td>4</td></tr> <tr><td>7.6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7.8</td><td>6</td></tr> <tr><td>8.0</td><td>7</td></tr> <tr><td>8.2</td><td>50</td></tr> <tr><td>8.4</td><td>54</td></tr> <tr><td>8.6</td><td>52</td></tr> <tr><td>8.8</td><td>28</td></tr> <tr><td>9.0</td><td>17</td></tr> <tr><td>9.2</td><td>22</td></tr> <tr><td>9.4</td><td>47</td></tr> <tr><td>9.6</td><td>100</td></tr> <tr><td>9.8</td><td></td></tr> <tr><td>10.0</td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="margin-left: 10px;">  </div> </div>			Prof.	N20	0.2	16	0.4	21	0.6	14	0.8	11	1.0	9	1.2	9	1.4	13	1.6	10	1.8	10	2.0	11	2.2	10	2.4	9	2.6	6	2.8	7	3.0	7	3.2	8	3.4	12	3.6	7	3.8	6	4.0	9	4.2	12	4.4	9	4.6	5	4.8	4	5.0	9	5.2	9	5.4	11	5.6	12	5.8	6	6.0	10	6.2	5	6.4	6	6.6	7	6.8	7	7.0	6	7.2	4	7.4	4	7.6	6	7.8	6	8.0	7	8.2	50	8.4	54	8.6	52	8.8	28	9.0	17	9.2	22	9.4	47	9.6	100	9.8		10.0	
Prof.	N20																																																																																																							
0.2	16																																																																																																							
0.4	21																																																																																																							
0.6	14																																																																																																							
0.8	11																																																																																																							
1.0	9																																																																																																							
1.2	9																																																																																																							
1.4	13																																																																																																							
1.6	10																																																																																																							
1.8	10																																																																																																							
2.0	11																																																																																																							
2.2	10																																																																																																							
2.4	9																																																																																																							
2.6	6																																																																																																							
2.8	7																																																																																																							
3.0	7																																																																																																							
3.2	8																																																																																																							
3.4	12																																																																																																							
3.6	7																																																																																																							
3.8	6																																																																																																							
4.0	9																																																																																																							
4.2	12																																																																																																							
4.4	9																																																																																																							
4.6	5																																																																																																							
4.8	4																																																																																																							
5.0	9																																																																																																							
5.2	9																																																																																																							
5.4	11																																																																																																							
5.6	12																																																																																																							
5.8	6																																																																																																							
6.0	10																																																																																																							
6.2	5																																																																																																							
6.4	6																																																																																																							
6.6	7																																																																																																							
6.8	7																																																																																																							
7.0	6																																																																																																							
7.2	4																																																																																																							
7.4	4																																																																																																							
7.6	6																																																																																																							
7.8	6																																																																																																							
8.0	7																																																																																																							
8.2	50																																																																																																							
8.4	54																																																																																																							
8.6	52																																																																																																							
8.8	28																																																																																																							
9.0	17																																																																																																							
9.2	22																																																																																																							
9.4	47																																																																																																							
9.6	100																																																																																																							
9.8																																																																																																								
10.0																																																																																																								
<b>Observacions:</b> <div style="color: red; text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>A -2,00 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</b> </div>																																																																																																								

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

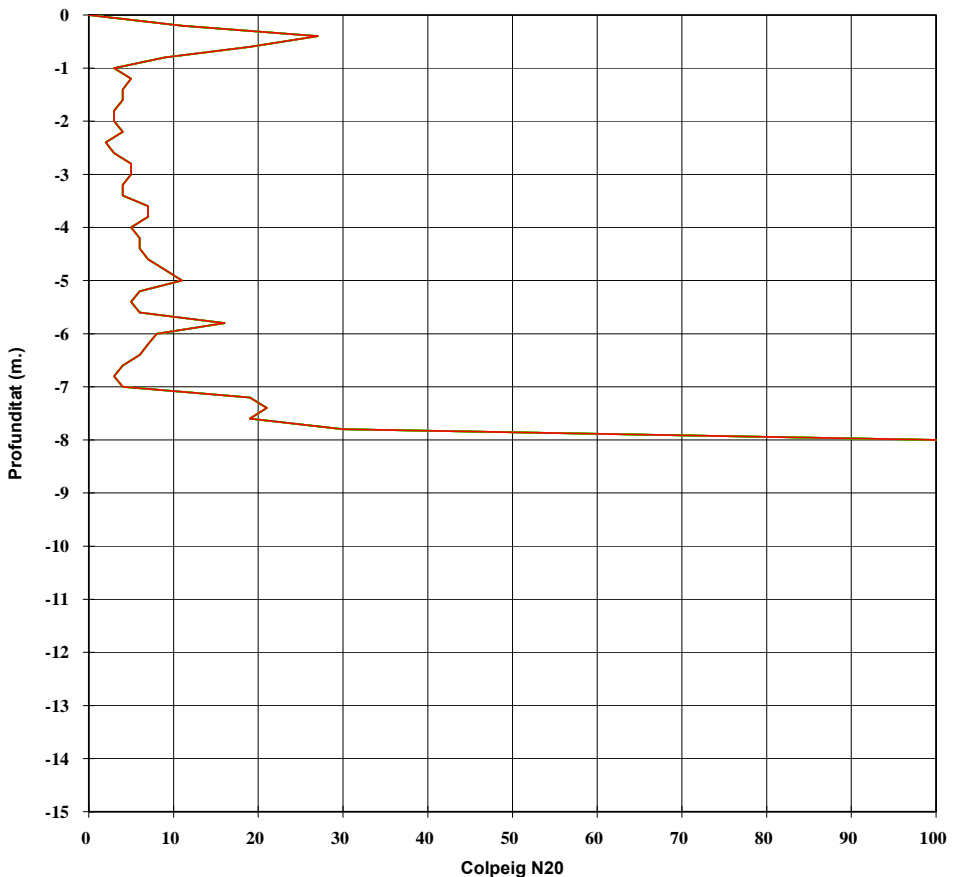


<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>		Equip: <span style="color: blue;">ROLATEC/TECOINSA</span> Tipus de penetració: <span style="color: blue;">DPSH</span> Pes de la maça: <span style="color: blue;">63,5 Kg</span> Alçada caiguda de la maça: <span style="color: blue;">76,1 cm</span>																																																																																																						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-5</span>  <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span>  <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</span> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">         Data de l'assaig: <span style="color: blue;">22/12/2009</span>          Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">11,20 m</span>          Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span> </td> </tr> </table>			<b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-5</span> <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span> <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</span>	Data de l'assaig: <span style="color: blue;">22/12/2009</span> Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">11,20 m</span> Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span>																																																																																																				
<b>PENETRACIÓ:</b> <span style="color: red;">PD-5</span> <b>EXPEDIENT:</b> <span style="color: red;">L09X5406</span> <b>OBRA:</b> <span style="color: red;">EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</span>	Data de l'assaig: <span style="color: blue;">22/12/2009</span> Profunditat de l'assaig: <span style="color: blue;">11,20 m</span> Profunditat del nivell freàtic: <span style="color: blue;">--- m</span>																																																																																																							
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="width: 15%; font-size: 0.8em; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Prof.</th> <th>N20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.2</td><td>22</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>23</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>16</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>17</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>21</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>14</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>5</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>1</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>1</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>6</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>6</td></tr> <tr><td>2.6</td><td>5</td></tr> <tr><td>2.8</td><td>7</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>4</td></tr> <tr><td>3.2</td><td>3</td></tr> <tr><td>3.4</td><td>3</td></tr> <tr><td>3.6</td><td>3</td></tr> <tr><td>3.8</td><td>6</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>3</td></tr> <tr><td>4.2</td><td>4</td></tr> <tr><td>4.4</td><td>6</td></tr> <tr><td>4.6</td><td>4</td></tr> <tr><td>4.8</td><td>6</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>7</td></tr> <tr><td>5.2</td><td>12</td></tr> <tr><td>5.4</td><td>6</td></tr> <tr><td>5.6</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.8</td><td>6</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>3</td></tr> <tr><td>6.2</td><td>2</td></tr> <tr><td>6.4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6.6</td><td>5</td></tr> <tr><td>6.8</td><td>3</td></tr> <tr><td>7.0</td><td>3</td></tr> <tr><td>7.2</td><td>2</td></tr> <tr><td>7.4</td><td>3</td></tr> <tr><td>7.6</td><td>2</td></tr> <tr><td>7.8</td><td>5</td></tr> <tr><td>8.0</td><td>21</td></tr> <tr><td>8.2</td><td>40</td></tr> <tr><td>8.4</td><td>16</td></tr> <tr><td>8.6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8.8</td><td>5</td></tr> <tr><td>9.0</td><td>30</td></tr> <tr><td>9.2</td><td>21</td></tr> <tr><td>9.4</td><td>15</td></tr> <tr><td>9.6</td><td>10</td></tr> <tr><td>9.8</td><td>14</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>5</td></tr> </tbody> </table> <div style="margin-left: 10px;">  </div> </div>			Prof.	N20	0.2	22	0.4	23	0.6	16	0.8	17	1.0	21	1.2	14	1.4	5	1.6	1	1.8	1	2.0	3	2.2	6	2.4	6	2.6	5	2.8	7	3.0	4	3.2	3	3.4	3	3.6	3	3.8	6	4.0	3	4.2	4	4.4	6	4.6	4	4.8	6	5.0	7	5.2	12	5.4	6	5.6	4	5.8	6	6.0	3	6.2	2	6.4	5	6.6	5	6.8	3	7.0	3	7.2	2	7.4	3	7.6	2	7.8	5	8.0	21	8.2	40	8.4	16	8.6	7	8.8	5	9.0	30	9.2	21	9.4	15	9.6	10	9.8	14	10.0	5
Prof.	N20																																																																																																							
0.2	22																																																																																																							
0.4	23																																																																																																							
0.6	16																																																																																																							
0.8	17																																																																																																							
1.0	21																																																																																																							
1.2	14																																																																																																							
1.4	5																																																																																																							
1.6	1																																																																																																							
1.8	1																																																																																																							
2.0	3																																																																																																							
2.2	6																																																																																																							
2.4	6																																																																																																							
2.6	5																																																																																																							
2.8	7																																																																																																							
3.0	4																																																																																																							
3.2	3																																																																																																							
3.4	3																																																																																																							
3.6	3																																																																																																							
3.8	6																																																																																																							
4.0	3																																																																																																							
4.2	4																																																																																																							
4.4	6																																																																																																							
4.6	4																																																																																																							
4.8	6																																																																																																							
5.0	7																																																																																																							
5.2	12																																																																																																							
5.4	6																																																																																																							
5.6	4																																																																																																							
5.8	6																																																																																																							
6.0	3																																																																																																							
6.2	2																																																																																																							
6.4	5																																																																																																							
6.6	5																																																																																																							
6.8	3																																																																																																							
7.0	3																																																																																																							
7.2	2																																																																																																							
7.4	3																																																																																																							
7.6	2																																																																																																							
7.8	5																																																																																																							
8.0	21																																																																																																							
8.2	40																																																																																																							
8.4	16																																																																																																							
8.6	7																																																																																																							
8.8	5																																																																																																							
9.0	30																																																																																																							
9.2	21																																																																																																							
9.4	15																																																																																																							
9.6	10																																																																																																							
9.8	14																																																																																																							
10.0	5																																																																																																							
<b>Observacions:</b> <div style="color: red; text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>A -2,40 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</b> </div>																																																																																																								

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>			Equip: <b>ROLATEC/TECOINSA</b> Tipus de penetració: <b>DPSH</b> Pes de la maça: <b>63,5 Kg</b> Alçada caiguda de la maça: <b>76,1 cm</b>
<b>PENETRACIÓ:</b> <b>PD-6</b> <b>EXPEDIENT:</b> <b>L09X5406</b> <b>OBRA:</b> <b>EDIFICI PIRAGÜISME. LLEIDA</b>		Data de l'assaig: <b>23/12/2009</b> Profunditat de l'assaig: <b>8,00 m</b> Profunditat del nivell freàtic: <b>---</b> m	


  

Prof. N20 0,2 11 0,4 27 0,6 16 0,8 9 1,0 3 1,2 5 1,4 4 1,6 4 1,8 3 2,0 3 2,2 4 2,4 2 2,6 3 2,8 5 3,0 5 3,2 4 3,4 4 3,6 7 3,8 7 4,0 5 4,2 6 4,4 6 4,6 7 4,8 9 5,0 11 5,2 6 5,4 5 5,6 6 5,8 16 6,0 8 6,2 7 6,4 6 6,6 4 6,8 3 7,0 4 7,2 19 7,4 21 7,6 19 7,8 30 8,0 100 8,2 8,4 8,6 8,8 9,0 9,2 9,4 9,6 9,8 10,0	
---	---

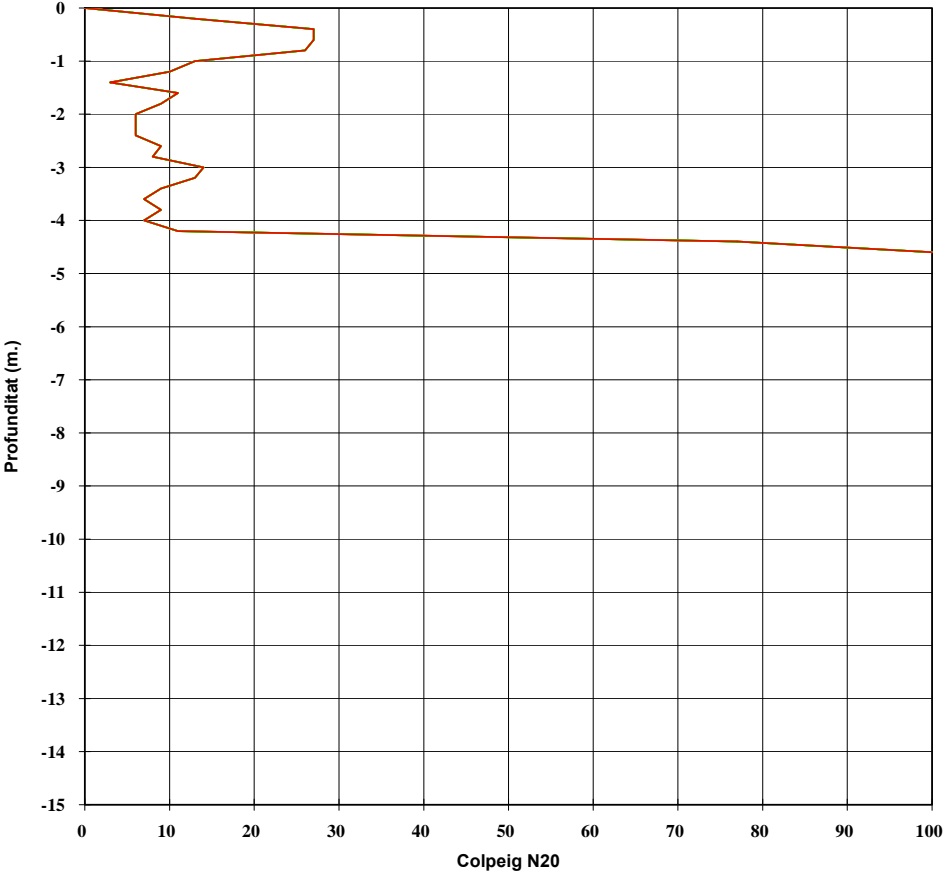
  

<b>Observacions:</b> <b>A -1,70 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</b>
---

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.

<b>ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA</b> <b>UNE 22476-2/05</b>			Equip: <b>ROLATEC/TECOINSA</b> Tipus de penetració: <b>DPSH</b> Pes de la maça: <b>63,5 Kg</b> Alçada caiguda de la maça: <b>76,1 cm</b>
<b>PENETRACIÓ:</b> <b>PD-7</b> <b>EXPEDIENT:</b> <b>L09X5406</b> <b>OBRA:</b> <b>MAGATZEM 1 PIRAGÜISME. LLEIDA</b>		Data de l'assaig: <b>23/12/2009</b> Profunditat de l'assaig: <b>4,60 m</b> Profunditat del nivell freàtic: <b>---</b> m	

Prof. N20 0,2 13 0,4 27 0,6 27 0,8 26 1,0 13 1,2 10 1,4 3 1,6 11 1,8 9 2,0 6 2,2 6 2,4 6 2,6 9 2,8 8 3,0 14 3,2 13 3,4 9 3,6 7 3,8 9 4,0 7 4,2 11 4,4 77 4,6 100 4,8 5,0 5,2 5,4 5,6 5,8 6,0 6,2 6,4 6,6 6,8 7,0 7,2 7,4 7,6 7,8 8,0 8,2 8,4 8,6 8,8 9,0 9,2 9,4 9,6 9,8 10,0	
---	---

<b>Observacions:</b> <p style="color: red;">A -1,00 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.</p>
---

Laboratori acreditat pel D.P.T.O.P. de la Generalitat de Catalunya per al control de l'edificació en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics; 06080GTC05, segons Decret 253/2003 de 21 d'octubre.



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA  
Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos, Tel. 973 24 70 08 Fax 973 22 28 42. 25003 LLEIDA. geotecnia@conslab.cat

## Annex F: Actes de laboratori



Client: AJUNTAMENT DE LLEIDA  
NIF: P2515100B  
Obra: SEU DELS CLUBS DE PIRAGÜISME DE LA CIUTAT DE LLEIDA I DE LA FEDERACIÓ CATALANA DE PIRAGÜISME  
Adreça: AV. TORTOSA  
Població: LLEIDA



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA

Núm. d'obra: 00034 L091429  
Expedient: L09X5406 Albarà:  
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC  
Data de recepció: 17-22-23/12/2009  
Dates assaigs: Inici: 23/12/2009 Final: 05/01/2010

Destinatari:

**AJUNTAMENT DE LLEIDA**

Edifici Pal·les  
25007 - LLEIDA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.  
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA

LLEIDA, 13/01/2010

Full 1 de 4.

## ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: Aigua presa en S-3, cota -6,20 m.  
Presa de mostra: pel laboratori.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	GL17	Geotècnia. Determinació de l'agressivitat química de l'aigua, pH, CO2 agressiu, ió amoni, ió magnesi, ió sulfats i residu sec segons: EHE-08, Capítulo II, valoració Taula 8.2.3. b.; UNE 83951:08; UNE 83952:08; UNE83955:08; UNE 83956:08; UNE 83957:08.

### INFORMACIÓ GENERAL

Tipus d'aigua: **Subterrània**  
Punt de recollida: **S-3**  
Descripció aigua: **Tèrbola**  
Cota de mostreig: **-6,20 m.**  
Data recollida: **23/12/2009**

### INFORMACIÓ ADDICIONAL


Cota del nivell freàtic (m): **-6,20 m.**  
Altura piezomètrica (m): **-- m.**  
Mostrejador: **PVC50®**  
Descripció condicions locals: **Zona residencial**  
Lloc del mostreig: **Lleida**

ASSAIGS	RESULTAT	VALORACIÓ DEL GRAU D'AGRESSIVITAT SEGONS EHE 08		
		DÈBIL	MIG	FORT
Aparència	<b>Tèrbola</b>			
Olor (mostra no tractada)	<b>Inodora</b>			
Olor (mostra tractada)	<b>Inodora</b>			
Valor del pH	<b>7,1</b>	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
Magnesi (Mg <sup>2+</sup> ) (mg/l)	<b>0</b>	300 -1000	1000 -3000	> 3000
Amoni (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg/l)	<b>0</b>	15 - 30	30 - 60	> 60
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) (mg/l)	<b>1486</b>	200 - 600	600 - 3000	> 3000
CO <sup>2</sup> (mg/l)	<b>0</b>	15 - 40	40 - 100	> 100
Residu sec (mg/l)	<b>2962</b>	75 - 150	50 - 75	< 50

### AVALUACIÓ:

**L'AIGUA ASSAJADA PRESENTA UN GRAU D'AGRESSIVITAT MIG ENVERS EL FORMIGÓ**

### Observacions:



Il·lustre Col·legi d'Arquitectes Tècnics de Lleida  
Núm: 051000111  
Data: 20/01/2010  
Nº col·legiat: 4870  
Col·legiat ANTONIO PERERA SARRI

ASSAIGS REALITZATS PEL LABORATORI DE LLEIDA CONSORCI LLEIDATÀ DE CONTROL, ACREDITAT PEL D.P.T.O.P. DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

- Formigó i els seus components, 06079EHC05 (B+C)
- Formigó, els seus components i les armadures d'acer, 06151EHA06(B)
- Perfils d'acer per a estructures, 06152EAP06(B)
- Soldadura de perfils estructurals d'acer, 06153EAS06(B)
- Sondeigs, presa de mostres i assaigs *in situ* per a reconeixements geotècnics, 06080GTC05(B)
- Assaigs de laboratori de geotècnia, 06081GTL05(B)
- Materials de fàbriques ceràmiques 06084AFC05(B)
- Materials de fàbriques de peces de formigó, 06085AFH05(B)
- Morters per a obra, 06086AMC05(B)
- Sòls, àrids, mescles bituminoses i materials constituents de vials, 06082VSG05(B+C)
- Ferms flexibles i bituminosos de vials, 06083VSF05(B+C)

e-mail: consorci@conslab.cat

Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos / 25003 LLEIDA / Tel. 973 247 008 / Fax 973 222 842 / Lleida  
Av. Estació, 78 / 25500 LA POBLA DE SEGUR / Tel. 973 681 414 / Fax 973 681 302 / Mòbil 629 390 560 / La Pobla de Segur

Client: AJUNTAMENT DE LLEIDA  
 NIF: P2515100B  
 Obra: SEU DELS CLUBS DE PIRAGÜISME DE LA CIUTAT DE LLEIDA I DE LA FEDERACIÓ CATALANA DE PIRAGÜISME  
 Adreça: AV. TORTOSA  
 Població: LLEIDA

Núm. d'obra: 00034 L091429  
 Expedient: L09X5406 Albarà:  
 La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC  
 Data de recepció: 17-22-23/12/2009  
 Dates assaigs: Inici: 23/12/2009 Final: 05/01/2010

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.  
 ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA

Destinatari:

**AJUNTAMENT DE LLEIDA**

Edifici Pal·les  
 25007 - LLEIDA

LLEIDA, 13/01/2010

Full 2 de 4.

## ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: Mostra de -5,40 a -5,60 m., S-1  
 Presa de mostra: pel laboratori.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	GL18	Geotècnia. Determinació de l'agressivitat química d'un sòl, comprovació del grau d'acidesa Baumann-Gully, i contingut en sulfats, segons el procediment de l' EHE 08, Capítol II. Valoració Taula 8.2.3. b.

### 1: INFORMACIÓ GENERAL

Tipus de sòl: **Lutita**  
 Punt de recollida: **S-1**  
 Descripció condicions locals: **Zona residencial**  
 Lloc del mostreig: **Lleida**

### MOSTREIG I ANÀLISI

Denominació del sòl: ...  
 Cota d'extracció: **-5,40 a -5,60 m.**  
 Dia del mostreig: **17/12/2009**  
 Mostrejador: **Manual**

PARÀMETRE COMPROVAT	RESULTAT DE L'ASSAIG	2: GRAU D'AGRESSIVITAT		
		DÈBIL	MIG	FORT
Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	<b>1</b>	> 200		
Contingut de Sulfats (mg/kg)	<b>84,03</b>	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

### 3: AVALUACIÓ DEL CONJUNT

**EL SÒL ASSAJAT NO ÉS AGRESSIU PER AL FORMIGÓ**

### Observacions:

Il·lustre Col·legi d'Arquitectes i Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Lleida  
 Núm: 051000111  
 Data: 20/01/2010  
 Nº col·legiat: 4870  
 Col·legiat: ANTONIO PERERA SARRI

ASSAIGS REALITZATS PEL LABORATORI DE LLEIDA CONSORCI LLEIDATÀ DE CONTROL, ACREDITAT PEL D.P.T.O.P. DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

- Formigó i els seus components, 06079EHC05 (B+C)
- Formigó, els seus components i les armadures d'acer, 06151EHA06(B)
- Perfils d'acer per a estructures, 06152EAP06(B)
- Soldadura de perfils estructurals d'acer, 06153EAS06(B)
- Sondeigs, presa de mostres i assaigs *in situ* per a reconeixements geotècnics, 06080GTC05(B)
- Assaigs de laboratori de geotècnia, 06081GTL05(B)
- Materials de fàbriques ceràmiques 06084AFC05(B)
- Materials de fàbriques de peces de formigó, 06085AFH05(B)
- Morters per a obra, 06086AMC05(B)
- Sòls, àrids, mescles bituminoses i materials constituents de vials, 06082VSG05(B+C)
- Ferms flexibles i bituminosos de vials, 06083VSF05(B+C)

e-mail: [consorci@conslab.cat](mailto:consorci@conslab.cat)

Parc de Gardeny. Edifici 29-B, baixos / 25003 LLEIDA / Tel. 973 247 008 / Fax 973 222 842 / **Lleida**  
 Av. Estació, 78 / 25500 LA POBLA DE SEGUR / Tel. 973 681 414 / Fax 973 681 302 / Mòbil 629 390 560 / La Pobla de Segur

Cient: AJUNTAMENT DE LLEIDA  
NIF: P2515100B  
Obra: SEU DELS CLUBS DE PIRAGÜISME DE LA CIUTAT DE LLEIDA I DE LA FEDERACIÓ CATALANA DE PIRAGÜISME  
Adreça: AV. TORTOSA  
Població: LLEIDA

Núm. d'obra: 00034 L091429  
Expedient: L09X5406 Albarà:  
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC  
Data de recepció: 17-22-23/12/2009  
Dates assaigs: Inici: 23/12/2009 Final: 05/01/2010

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.  
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA

Destinatari:

**AJUNTAMENT DE LLEIDA**

Edifici Pal·les  
25007 - LLEIDA

LLEIDA, 13/01/2010

Full 3 de 4.

## ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: Mostra de -4,60 a -4,80 m., S-2  
Presa de mostra: pel laboratori.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	GL18	Geotècnia. Determinació de l'agressivitat química d'un sòl, comprovació del grau d'acidesa Baumann-Gully, i contingut en sulfats, segons el procediment de l' EHE 08, Capítol II. Valoració Taula 8.2.3. b.

### 1: INFORMACIÓ GENERAL

Tipus de sòl: **Llims i sorres**  
Punt de recollida: **S-2**  
Descripció condicions locals: **Zona residencial**  
Lloc del mostreig: **Lleida**

### MOSTREIG I ANÀLISI

Denominació del sòl: ...  
Cota d'extracció: **-4,60 a -4,80 m.**  
Dia del mostreig: **22/12/2009**  
Mostrejador: **Manual**

PARÀMETRE COMPROVAT	RESULTAT DE L'ASSAIG	2: GRAU D'AGRESSIVITAT		
		DÈBIL	MIG	FORT
Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	<b>0</b>	> 200		
Contingut de Sulfats (mg/kg)	<b>5995,39</b>	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

### 3: AVALUACIÓ DEL CONJUNT

**EL SÒL ASSAJAT PRESENTA UN GRAU D'AGRESSIVITAT MIG ENVERS EL FORMIGÓ**

### Observacions:

ASSAIGS REALITZATS PEL LABORATORI DE LLEIDA CONSORCI LLEIDATÀ DE CONTROL, ACREDITAT PEL D.P.T.O.P. DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

- Formigó i els seus components, 06079EHC05 (B+C)
- Formigó, els seus components i les armadures d'acer, 06151EHA06(B)
- Perfils d'acer per a estructures, 06152EAP06(B)
- Soldadura de perfils estructurals d'acer, 06153EAS06(B)
- Sondeigs, presa de mostres i assaigs *in situ* per a reconeixements geotècnics, 06080GTC05(B)
- Assaigs de laboratori de geotècnia, 06081GTL05(B)
- Materials de fàbriques ceràmiques 06084AFC05(B)
- Materials de fàbriques de peces de formigó, 06085AFH05(B)
- Morters per a obra, 06086AMC05(B)
- Sòls, àrids, mescles bituminoses i materials constituents de vials, 06082VSG05(B+C)
- Ferms flexibles i bituminosos de vials, 06083VSF05(B+C)

Núm: 051000111  
Data: 20/01/2010  
Nº col·legiat: 4870  
Col·legiat: ANTONIO PERERA SARRI  
e-mail: consorci@conslab.cat

Cient: AJUNTAMENT DE LLEIDA  
NIF: P2515100B  
Obra: SEU DELS CLUBS DE PIRAGÜISME DE LA CIUTAT DE LLEIDA I DE LA FEDERACIÓ CATALANA DE PIRAGÜISME  
Adreça: AV. TORTOSA  
Població: LLEIDA

Núm. d'obra: 00034 L091429  
Expedient: L09X5406 Albarà:  
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC  
Data de recepció: 17-22-23/12/2009  
Dates assaigs: Inici: 23/12/2009 Final: 05/01/2010

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.  
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA



CONTROL DE QUALITAT EN EDIFICACIÓ I OBRA PÚBLICA

Destinatari:

**AJUNTAMENT DE LLEIDA**

Edifici Pal·les  
25007 - LLEIDA

LLEIDA, 13/01/2010

Full 4 de 4.

## ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: Mostra de -7,00 a -7,40 m., S-2  
Presa de mostra: pel laboratori.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	GL18	Geotècnia. Determinació de l'agressivitat química d'un sòl, comprovació del grau d'acidesa Baumann-Gully, i contingut en sulfats, segons el procediment de l' EHE 08, Capítol II. Valoració Taula 8.2.3. b.

### 1: INFORMACIÓ GENERAL

Tipus de sòl: **Graves amb sorra**  
Punt de recollida: **S-2**  
Descripció condicions locals: **Zona residencial**  
Lloc del mostreig: **Lleida**

### MOSTREIG I ANÀLISI

Denominació del sòl: ...  
Cota d'extracció: **-7,00 a -7,40 m.**  
Dia del mostreig: **22/12/2009**  
Mostrejador: **Manual**

PARÀMETRE COMPROVAT	RESULTAT DE L'ASSAIG	2: GRAU D'AGRESSIVITAT		
		DÈBIL	MIG	FORT
Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	<b>0</b>	> 200		
Contingut de Sulfats (mg/kg)	<b>2176,5</b>	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

### 3: AVALUACIÓ DEL CONJUNT

**EL SÒL ASSAJAT PRESENTA UN GRAU D'AGRESSIVITAT DÈBIL ENVERS EL FORMIGÓ**

### Observacions:

vist-i-plau  
Director Tècnic

Tramès a: Peticionari

LACAMBRA TORRES, JAVIER  
AJUNTAMENT DE LLEIDA -A/ SR. CEQUIER

El Tècnic d'Àrea

Pere Antorn Piñol

Antonio Perera Sarri

ASSAIGS REALITZATS PEL LABORATORI DE LLEIDA CONSORCI LLEIDATÀ DE CONTROL, ACREDITAT PEL D.P.T.O.P. DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

- Formigó i els seus components, 06079EHC05 (B+C)
- Formigó, els seus components i les armadures d'acer, 06151EHA06(B)
- Perfils d'acer per a estructures, 06152EAP06(B)
- Soldadura de perfils estructurals d'acer, 06153EAS06(B)
- Sondeigs, presa de mostres i assaigs *in situ* per a reconeixements geotècnics, 06080GTC05(B)
- Assaigs de laboratori de geotècnia, 06081GTL05(B)
- Materials de fàbriques ceràmiques 06084AFC05(B)
- Materials de fàbriques de peces de formigó, 06085AFH05(B)
- Morters per a obra, 06086AMC05(B)
- Sòls, àrids, mescles bituminoses i materials constituents de vials, 06082VSG05(B+C)
- Ferms flexibles i bituminosos de vials, 06083VSF05(B+C)

Núm: 051000111  
Data 20/01/2010  
Nº col·legiat 4870  
Col·legiat ANTONIO PERERA SARRI  
e-mail: consorci@consrab.cat