

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Estudi Geotècnic d'un terreny situat a l'Avinguda de la Universitat, del campus Universitari de Reus.

Informe nº: 09673



ÍNDEX

1. ANTECEDENTS
2. TREBALLS REALITZATS
 - 2.1. Sondeigs
 - 2.2. Standard Penetration Test
 - 2.3. Mostres inalterades i representatives
 - 2.3.1. Descripció de les mostres
 - 2.4. Assajos de Laboratori
 - 2.4.1. Descripció i objecte dels assajos de laboratori
 - 2.4.2. Assajos realitzats a l'estudi
3. GEOLOGIA
 - 3.1. Característiques geològiques
 - 3.2. Descripció del solar
 - 3.3. Característiques geotècniques
 - 3.4. Nivell freàtic
4. RESUM I CONCLUSIONS
 - 4.1. Profunditats de fonamentació. Càrregues admissibles
 - 4.2. Assentaments previsibles
 - 4.3. Ripabilitat
 - 4.4. Estabilitat de talussos
 - 4.5. Sismicitat
 - 4.6. Fonamentació de la grua
 - 4.7. Recomanació final

ANNEXES

Plànol de situació general
Plànol de situació del solar
Plànol de situació dels sondeigs
Treballs de camp

- Talls estratigràfics
- Sondejos penetromètrics

Talls geotècnics
Descripció de les mostres
Resum de laboratori

- Actes de Laboratori

Annex fotogràfic

MEMÒRIA TÈCNICA

1. ANTECEDENTS

Per encàrrec de **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**, s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic d'un solar situat a l'avinguda de la Universitat, dins del recinte del Campus Universitari del municipi de Reus, amb la finalitat d'investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

En aquest solar es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani, planta baixa i dos plantes pis.

La superfície edificable és d'uns 2500 m². Segons el Codi Tècnic de l'Edificació, l'edifici projectat es classifica com a **C-2**.

Els objectius del present informe són:

- a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.
- b. Analitzar les diferents profunditats de fonamentació.
- c. Determinar les càrregues admissibles
- d. Calcular els assentaments previsibles.
- e. Conèixer la profunditat a què es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs aplicant les indicacions sobre geotècnia que es contempen dins del **Document Bàsic SE-C** del Codi Tècnic de l'Edificació durant la segona quinzena del mes de Març del 2009.

2. TREBALLS REALITZATS

2.1. SONDEJOS

S'han realitzat 9 sondeigs, cinc a rotació, extraient mostres de cada nivell travessat, i quatre pel mètode de penetració dinàmica, prenent dades de resistència cada 20 cm.

La sonda utilitzada ha estat una MOBILE DRILL B-34, amb varnillatge de 90 mm de diàmetre.

El sondeig penetromètric és del tipus DPSH i s'ha realitzat amb les següents característiques:

Pes de la maça	63,5 Kg
Altura de caiguda	76,2 cm.
Superfície del con	20,0 cm ²
Angle del con	90º
Pes del varnillatge	3,5 Kg/m

Els sondeigs i la presa de mostres "in situ", han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: **CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.**, acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*. en l'àmbit de sondejos, presa de mostres i assajos "in situ" per a reconeixements geotècnics amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B).

Al següent quadre s'indica la cota d'inici de cada sondeig, el mètode de perforació utilitzat i la profunditat assolida en cadascun d'ells.

SONDEIG	Cota inici sondeig*	Mètode	Profunditat (m)
S-1	95,1 m	Rotació	16 m
S-2	95,3 m	Rotació	16 m
S-3	95,4 m	Rotació	16 m
S-4	95,1 m	Rotació	16 m
S-5	95,2 m	Rotació	16 m
P-1	95,2 m	Penetració dinàmica	5,4 m
P-2	95,4 m	Penetració dinàmica	6,0 m
P-3	95,3 m	Penetració dinàmica	6,0 m
P-4	95,1 m	Penetració dinàmica	6,8 m
TOTAL			104,2 m

* Plànol topogràfic.

2.2. STANDART PENETRATION TEST

S'han efectuat 26 assajos de penetració (Standard Penetration Test) a les diverses capes que s'han travessat.

L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2" de diàmetre segons les normes següents:

- Pes de la maça de penetració: 63,5 Kg
- Alçada de la caiguda: 76,2 cm
- Interval de penetració: 30,5 cm

2.3. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. La presa de mostres es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació.

Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del **Documents Bàsic SE-C**, les mostres són del tipus:

Tipus de mostra	Denominació	Mètode d'extracció	Característiques
A	Inalterada (I)	Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural.
	Parafinada	Amb bateria	
B	Representativa (S)	Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripis (R)	Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau avarca les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En el nostre cas s'han pres 17 mostres representatives que corresponen a assaigs SPT, tipus B.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assajos, segons Norma UNE 103100/95. Al laboratori han estat seleccionades per la realització dels assajos.

Les mostres assajades corresponen als sondeigs i profunditats següents:

SONDEIG	PROFUNDITAT	MOSTRA	TIPUS
S-1	2,7 m	m-1	B
S-2	4,2 m	m-2	B
S-3	5,3 m	m-3	B
S-3	14,3 m	m-4	B

Els assajos de laboratori s'han dut a terme a **TERRES**, *Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L.*, acreditat per la *Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*.

2.3.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assajos de laboratori. Les mostres s'inclouen dins el tall estratigràfic del sondeig.

La descripció de les mostres s'adjunta als annexes.

2.4. ASSAJOS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assajos en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assajos del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament. També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis de volumètrics.

Els assajos mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria.

Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assajos:

- Estat natural (humitat i densitat).
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...).
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...).
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...).
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...).

2.4.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.

Anàlisi granulomètrica per tamissatge (UNE 103101/95)

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102).

Límits d'Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

2.4.2. ASSAJOS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma y número d'assajos realitzats es descriu al següent quadre:

GRUP D'ASSAJOS	ASSAIG	NORMA	Nº d'assajos
Identificació	Granulometria	UNE 103101/95	4
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 - 130104/94	2
Químics	Sulfats solubles	UNE 103202/95	4
	pH del sòl	-----	4

Per classificar els sòls s'han utilitzat els sistemes USCS (*Casagrande* modificat), el donat per l'*American Highway Research Board* i l'índex de grup.

3. GEOLOGIA

3.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

Els terrenys estudiats es situen en la comarca del Tarragonès, al centre de la unitat estructural anomenada Depressió de Valls-Reus.

Aquesta unitat és una depressió tectònica oberta al mar pel Sud i limita al Nord pel Massís del Priorat que va ésser reomplerta durant el període Miocè - Quaternari.

El Miocè superior està representat per fàcies conglomeràtiques, i en menor proporció fàcies lacustres d'argiles i marques, amb nivells puntuals de guixos.

El quaternari de la zona es caracteritza pel reompliment de la conca, que des del Miocè es troba en subsidència.

La conca està reblerta per una sèrie de nivells de llims carbonatats i argiles amb algunes graves, procedents de cons de dejecció de torrents, rambles i rieres. Finalment hi ha un desenvolupament de crostes calcàries molt dures.

En les zones de llera dels rius actuals, es dipositen sediments al·luvials.

3.2. DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El solar estudiat es situa dins del Campus Universitari.

El terreny és força pla i correspon a antics camps de conreu.

La superfície està coberta de vegetació baixa i la situació dels sondeigs s'indica al plànol adjunt.

3.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

CAPA H:

Aquesta capa es localitza en tota la superfície del terreny estudiat, i té un gruix homogeni de l'ordre de 60 cm.

Correspon a terres de sòl vegetal, formades per llims sorrencs de color marró fosc, amb graves i arrels.

En conjunt són materials de naturalesa heterogènia, esponjats i de baixa resistència que seran completament retirats al realitzar l'excavació.

CAPA A:

Per sota del sòl vegetal, es troba el sostre d'aquesta capa, que té un gruix entre 11,4 i 12,2 metres.

Als sondeigs penetromètrics no s'ha aconseguit assolir la base d'aquesta capa.

Està formada per una amalgama de sorres i graves de carbonat, amb una mica de llims carbonatats. El conjunt de la capa és de color marró clar. Els llims es distribueixen per tot l'estrat i dona cohesió i compacitat al conjunt de l'estrat.

S'intercalen, en forma de lletions, i sense continuïtat lateral, petits nivells cimentats de sorres i graves de carbonat, de mida de gra molt heteromètrica.

En general són materials granulars, amb fracció de cohesius, ben empaquetats i de resistència alta.

D'aquest nivell s'han assajat tres mostres amb els següents resultats:

Característiques Geotècniques		
Mostres assajades:		<i>m-1, m-2 i m-3</i>
Composició:		<i>Sorres amb graves fines.</i>
Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.		<i>SM, SC/SM, A-1-b/A-4/A-2-4</i>
Límits Atterberg	Límit líquid	<i>24,3</i>
	Límit plàstic	<i>16,5</i>
	Index plasticitat (I_p)	<i>< 7,8</i>
Granulometria	Fins ($\Phi \leq 0,08$ mm)	<i>21,7 - 37,2 %</i>
Agressivitat del sòl	pH de la suspensió	<i>7,1 - 7,3</i>
	Contingut en sulfats	<i>< 487 mg/Kg</i>
	Resultat	<i>No agressiu</i>

Resistència:

Als assaigs de resistència s'obtenen valors heterogenis de 24 a 50. Els valors més elevats estan falsejats per la presència de graves de gra groller.

Als assaigs de penetració dinàmica s'obtenen valors d' N_p de 20 a rebuig ($N > 100$).

CAPA B:

El sostre d'aquesta capa es situa a una profunditat, respecte les embocadures dels sondeigs, de 11,5 a 12,8 metres.

S'ha comprovat un gruix de capa de 4,5 metres, sense haver arribat a la seva base a cap dels sondeigs efectuats.

Correspon a un conjunt d'argiles llimoses amb sorra i graves. La fracció granular es reparteix de forma homogènia per tot l'estrat i la fracció de fins dona cohesió i compactat a tota la capa.

La capa té una coloració marró vermellosa i es presenta lleugerament humida. En conjunt són materials cohesius, compactes i ben consolidats.

D'aquest nivell s'ha assajat una mostra amb els següents resultats:

Característiques Geotècniques		
Mostres assajades:		<i>m-4</i>
Composició:		<i>Graves amb sorres i argiles</i>
Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.		<i>GC, A-6</i>
Límits Atterberg	Límit líquid	<i>34,1</i>
	Límit plàstic	<i>19,4</i>
	Index plasticitat (I_p)	<i>14,7</i>
Granulometria	Fins ($\Phi \leq 0,08$ mm)	<i>38,9 %</i>
Agressivitat del sòl	pH de la suspensió	<i>6,9</i>
	Contingut en sulfats	<i>< 324 mg/Kg</i>
	Resultat	<i>No agressiu</i>

Resistència:

Als assaigs de resistència SPT s'obtenen valors de 20 a 40.

3.4. NIVELL FREÀTIC

En el dia de realització de l'estudi de camp (20-03-09) no s'ha trobat el nivell d'aigua en cap dels sondeigs efectuats.

Al mes de maig del 2007, a la parcel·la del costat, vam fer uns sondejors, on vam trobar el nivell d'aigua a una profunditat de 9,1 metres. Per tant, no descartem que en èpoques de pluges es pugui formar un nivell d'aigua a la base de la capa A, que no afectarà a la fonamentació de l'edifici projectat.

4- RESUM I CONCLUSIONS

4.1. PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES ADMISIBLES

La pressió admissible en els fonaments ve limitada per dos factors que no tenen una relació determinada entre ells, per tant han de considerar-se separatament:

- Seguretat davant l'enfonsament del fonament per trencament del terreny , que depèn de la resistència d'aquest al trencament per cisalla.

- Seguretat davant de la deformació o assentament excessiu del terreny, que pot perjudicar l'estructura i que depèn, a més de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega en funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

Per a sòls cohesius, les càrregues admissibles venen donades per les fórmules:

$$Q_{dr} = 3,7 \times Q_u \quad \text{per sabates quadrades}$$

$$Q_d = 2,85 \times Q_u \quad \text{per sabates contínues}$$

$$Q_{do} = 2,85 \times Q_u \times (1 + 0,3 B/L) \quad \text{per sabates rectangulars, amb una amplada B i una longitud L.}$$

Les càrregues admissibles es calculen aplicant a les càrregues de trencament un coeficient de seguretat $G_s = 3$.

Per a sòls granulars, les càrregues admissibles venen donades per les fórmules:

$$Q_{ad} = N/12 \times S \times [(1 + B)/B]^2 \text{ per } B > 1,25 \text{ metres.}$$

$$Q_{ad} = N/8 \times S \text{ per } B < 1,25 \text{ metres.}$$

On:

N = Número de cops del S.P.T.

S = Assentaments màxims en polzades.

B = Ample de la sabata en peus.

Per a calcular la tensió de treball d'una fonamentació directa encastada en el terreny, Terzaghi va calcular una fórmula que té en compte el pes de la terra que confina el fonament.

$$Q_h = c N_c + q N_q + 1/2 B N_\gamma \gamma$$

On:

Q_h = càrrega d'enfonsament

Q = sobrecàrrega sobre el nivell de fonamentació =H γ

B = ample de la sabata

C = cohesió del terreny de fonamentació

N_c , N_q y N_γ = factors de capacitat de càrrega que només depenen de Φ .

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani.

FONAMENTACIÓ DIRECTA

Aplicant les expressions anteriors s'obté una càrrega admissible per les diferents capes descrites anteriorment:

Capa	Tipus de sòl	Valor d'N	Q _{ad} Llosa armada	Q _{ad} Sabata correguda	Q _{ad} Sabata aïllada
H	Sòl vegetal	---	No recolzar	No recolzar	No recolzar
A (3,0 m)	Granular - cohesiu	24 - 50	2,3 Kg/cm ²	2,0 Kg/cm ²	2,5 Kg/cm ²
B	Cohesiú	20 - 40	---	1,9 Kg/cm ²	2,3 Kg/cm ²

Aquestes càrregues es refereixen a la ruptura per esforç tallant.

4.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES

Els assentaments es calculen segons la fórmula:

$$S = Q \times h \times 1/E$$

on:

Q = Sobrepressió mitja aplicada al terreny

h = Gruix de l'estrat compressible

E = Mòdul d'elasticitat

Per les càrregues anteriors es calculen els següents assentaments:

Capa	Tipus de sol	Valor de N	Tensió de Treball	Assentament (en cm)
A	Granular - cohesiu	24 - 50	2,5 Kg/cm ²	1,6 cm
B	Cohesiú	20 - 40	2,3 Kg/cm ²	1,1 cm

4.3. RIPABILITAT

Els materials existents al subsòl són excavables amb màquines ordinàries de moviment de terres. Es podrà requerir l'ús de màquines amb més potència, per trencar els nivells cimentats de sorres i graves, que s'intercalen a la capa A.

4.4. ESTABILITAT DE TALUSSOS

El terreny estudiat és pràcticament pla.

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani. S'excavarà el terreny uns 3,0 metres, respecte la cota actual.

Per l'estabilitat dels talussos es pren la fórmula resumida de Terzaghi-Taylor pel càlcul de l'alçada màxima d'un talús vertical:

$$H'c = (2/3) Hc$$

$$Hc = (C/\gamma) Ns$$

Essent:

$H'c$ = alçada màxima del talús vertical en cm.

Hc = alçada crítica del talús en cm.

C = cohesió en Kg/cm^2 .

γ = densitat aparent en Kg/cm^3 .

Ns és un factor d'estabilitat que depèn de l'angle de fregament intern i varia entre 3,85 en casos molt desfavorables i 8,36.

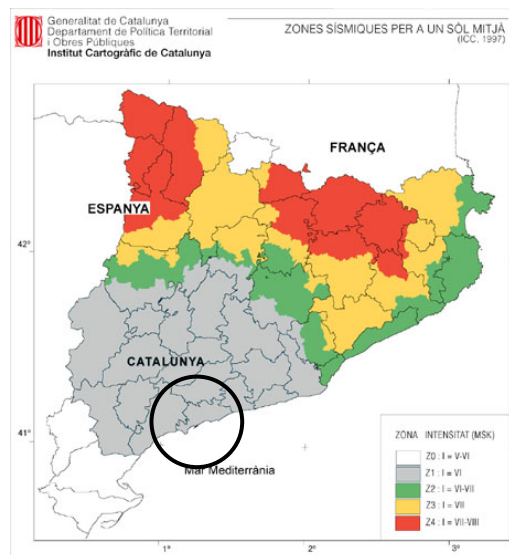
Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos a la capa A es prendrà una cohesió de $0,12 \text{ Kg}/\text{cm}^2$, un angle de fregament intern de 29° i una densitat aparent de $2,05 \text{ T}/\text{m}^3$.

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 2,2 metres.

Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 1,5 metres. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 60° respecte a la horitzontal.

4.5. SISMICITAT

S'han analitzat globalment les característiques sísmiques de la zona, seguint la 'Norma de Construcció Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), segons es va establir al reial decret 997/2002, de 27 de Setembre (B.O.E. nº 244 de 11 d'Octubre de 2.002).



Mapa de l'Institut Cartogràfic de Catalunya de la distribució de les zones sísmiques i les seves intensitats a l'escala macrosísmica internacional (MSK).

En aquest cas la zona estudiada es troba dins de la 'Zona Sísmica 1' que implica una sismicitat baixa, a la issosista de grau VI.

Per a la ciutat de Reus es considera un valor d'acceleració sísmica bàsica $a_b = 0,04 \text{ g}$ essent g l'acceleració de la gravetat, i un coeficient de contribució $K=1$.

L'edifici projectat es classifica com d'importància *normal*.

La capa H amb gruix mig de 60 cm, es classifica com a terreny Tipus IV. La capa A, amb un gruix de mig de 11,5 metres, es classifica com terreny tipus II; i la capa B, amb un gruix comprovat de 4,5 metres, es classifica com terreny tipus II-III.

En funció del tipus de terreny, s'adoptarà un coeficient de tipus de sòl (C) de 1,37; i un coeficient de risc de $\rho = 1,0$. El coeficient d'amplificació del terreny (S) es calcula de 1,10.

L'acceleració de càlcul (a_c) es calcula a partir de $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

En aquest cas obtenim un valor d' $a_c = 0,044g$.

4.6. FONAMENTACIÓ DE LA GRUA

En aquest solar es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani.

La càrrega de treball del terreny pel recolzament de la grua es situarà dins de la capa A.

En el cas d'instal·lar una grua, el seu fonament es podria dimensionar per transmetre al terreny tensions de treball de fins $2,0 \text{ Kg/cm}^2$.

4.7. RECOMANACIÓ FINAL

En base a les observacions realitzades, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat tres capes anomenades H, A i B, les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

La capa H, és un antic sòl vegetal de llims sorrencs, amb graves i arrels.

La capa A, està formada per una amalgama de sorres i graves amb matriu de llims carbonatats, ben empaquetats i compactes, amb nivells intercalats de sorres i graves cimentades.

I la capa B correspon a un nivell d'argiles ben consolidades i compactes, una mica humides, amb sorres i graves heteromètriques.

No s'han trobat terrenys que siguin agressius a l'enduriment del formigó.

Segons el Codi Tècnic de la Edificació aquest terreny es classifica com T-1.

En aquest solar es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani.

Al realitzar l'excavació la base de l'edifici quedarà dins dels materials de la capa A.

Atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà plantejar:

- **Fonamentació directa** als materials de la capa A per mitjà de sabates dimensionades per transmetre al terreny tensions de $2,5 \text{ Kg/cm}^2$ per sabata aïllada i tensions de $2,0 \text{ Kg/cm}^2$ pel cas de sabata correguda.

- Fonamentació directa** als materials de la capa A per mitjà de llosa armada dimensionada per transmetre al terreny tensions de fins a $2,3 \text{ Kg/cm}^2$. Es calcula un coeficient de balast per a placa quadrada de 30 cms. de costat (en càrrega permanent) de $4,0 \text{ Kg/cm}^3$.

Per mantenir l'estabilitat de les excavacions es podria realitzar un talús perimetral amb una inclinació de l'ordre de 60° , i fer un mur perimetral encofrat a dues cares.

Per al càlcul dels esforços de les terres sobre els murs perimetrals es prendran els següents paràmetres geotècnics:

Paràmetres	Capa H	Capa A	Capa B
Cohesió aparent Kg/cm^2	0,05	0,12	0,15
Densitat mitja T/m^3	1,80	2,03	2,09
Angle de fregament intern	22°	27°	29°
Permeabilitat cm/s	---	0,03	10^{-5}

Una vegada efectuada la explanació i/o la obertura de les rases de la fonamentació, és convenient que se'ns comuniqui ràpidament, per poder reconèixer el terreny, com indica que es faci al Nou Codi Tècnic de la Edificació.

Barberà del Vallès, 30 de Març de 2009



Sandra Cruzate Palomo
 Geòleg col·legiat nº 3890
 Dept. Tècnic




CENTRE CATALÀ
GEOTÈCNIA

Teodoro González
 Geòleg col·legiat nº 4897
 Director General



Informe nº: 09673

ANNEXES

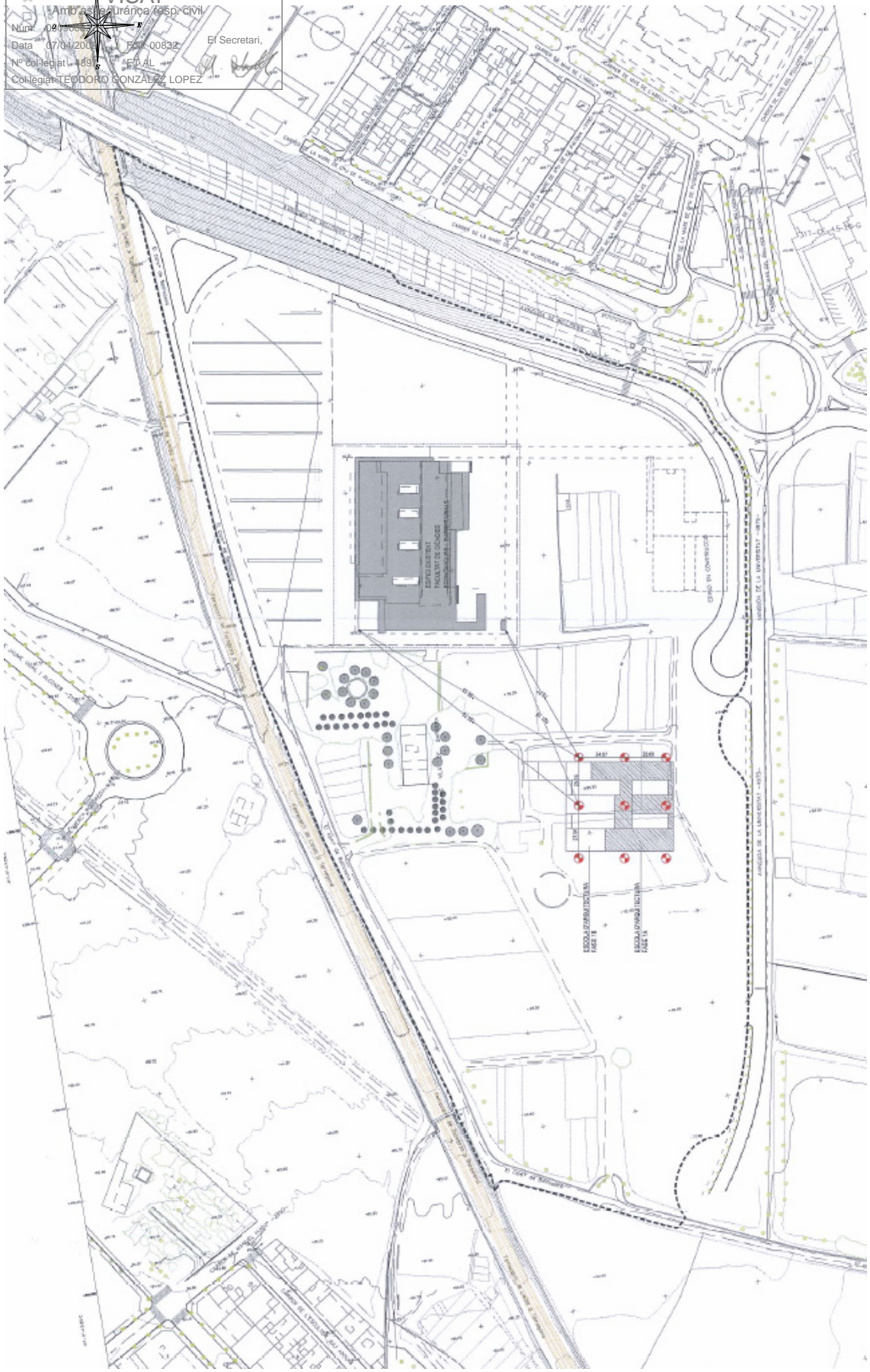

 Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
 Catalunya
 Col·legi d'Assegurances de Resp. Civil
 Núm: 050900832
 Data: 07/04/2009 Foli: 00832 El Secretari,
 N° col·legiat: 4897 ET AL.
 Col·legiat: TEODORO GONZALEZ LOPEZ



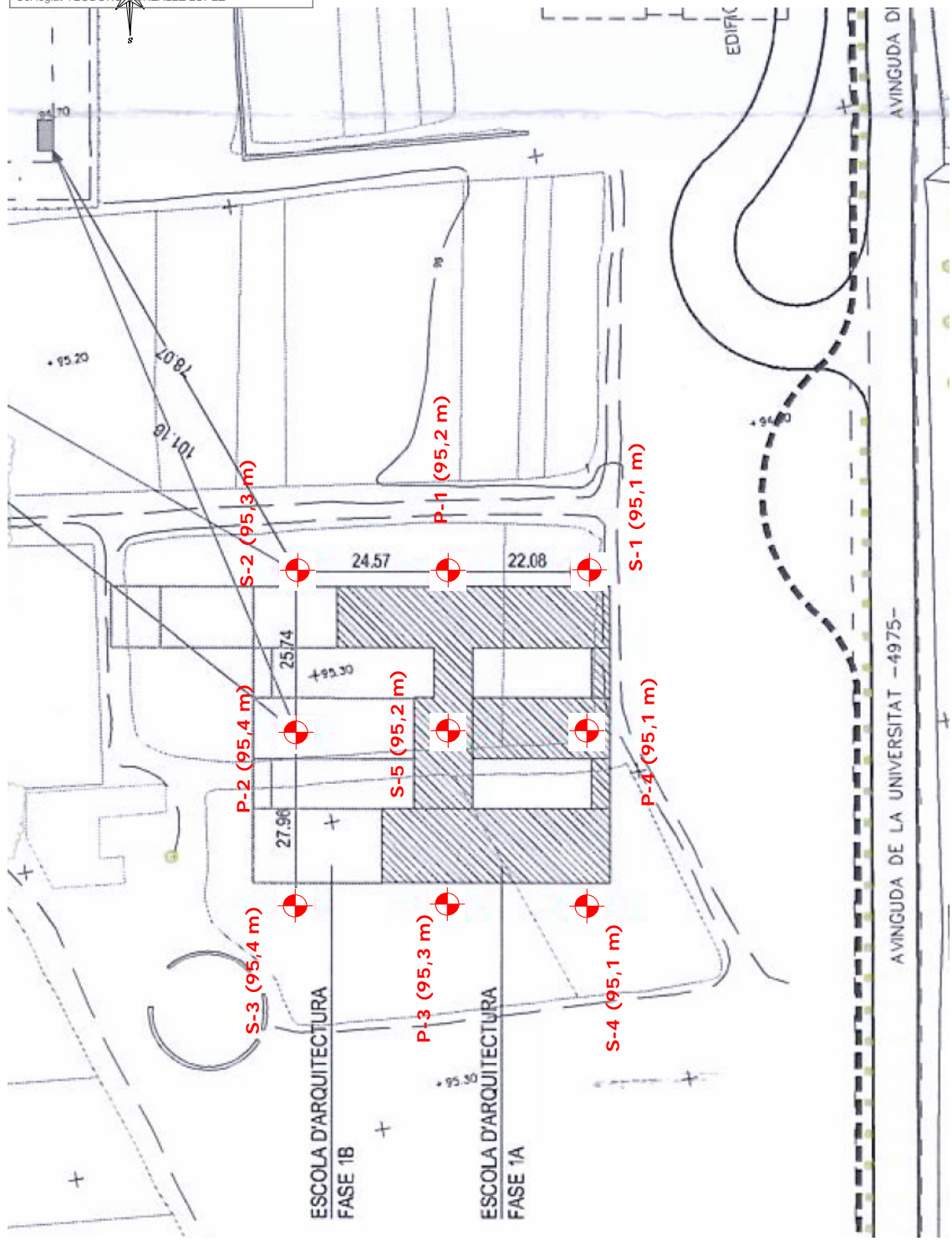
PLÀNOL DE SITUACIÓ GENERAL		N. Obra: 09673
Localitat: REUS		Escala: Croquis
Direcció: Av. De la Universitat. Campus Universitari		

CENTRE CATALÀ
GEOTÈCNIA


 Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
 Catalunya
VISAT
 Amb Assessoria Tècnica i Esp. Civil
 Núm. 000966
 Data 07/04/2008 EPI-00832 El Secretari,
 Nº col·legiat 14915 EDAL
 Col·legiat TEODORO GONZÁLEZ LOPEZ



N. Obra: 09673	PLÀNOL DE SITUACIÓ DEL SOLAR	Localitat: REUS
Escala: Croquis		Direcció: Av. De la Universitat. Campus Universitari
 CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA		



	PLÀNOL DE SITUACIÓ DE SONDEJOS		N. Obra: 09673
	Localitat: REUS	Direcció: Av. De la Universitat. Campus Universitari	Escala: 1/1000

PETICIONARI	
Peticionari	Centre Català de Geotècnia, SL
Direcció	Ptge. Arrahona 4, nau 3 – Pol. Santiga - 08210 Barberà del Vallès
Dades	CIF: B-62488515 Tf: 93 729 89 75

DADES DE L'OBRA	
Direcció de l'obra	Av. De la Universitat. Campus Universitari. REUS
Data d'inici treballs	20/03/2009
Data final treballs	20/03/2009

TREBALLS SOL·LICITATS			
Tipus d'Assaig	Norma	Unitats	Referència
sondeig a rotació		5	S-1 a S-5
standard penetración test	UNE 103800/92	26	SPT
sondeig penetromètric (DPSH)	UNE 103801/94	4	P-1 a P-4

OBSERVACIONS

Barberà del Vallès, 23 de Març de 2009



Enric Aguilà
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Teodoro González López
Director

Centro General de Sondeos SL és una empresa acreditada per la Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya segons resolució amb data 30 de gener de 2006 per l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per reconeixaments geotècnics (GTC), amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B)

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig	Direcció de l'obra	Data
S-1 (95,1 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	N.F.	M	Pr	Valor de N (SPT)				Columna Litològica
				N = nº de cops en 30 cm 20 40 60 80				
0,6 Sòl vegetal: llims sorrencs amb graves.								
2 Sorres i graves de color marró clar, amb una mica de matriu de llims.								
		S		58				
		S		41				
5,1 Sorres i graves carbonatades cimentades.	5,8							
6,8 Sorres i graves de color marró.								
	6,8	S		47				
7,4 Sorres i graves carbonatades cimentades.								
11,5 Sorres llimoses, una mica humides, amb sorres i graves disperses.								
		S		25				
16 Argiles de color marró vermellós, amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques.								
		S		38				

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig	Direcció de l'obra	Data
S-2 (95,3 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	N.F.	M	Pr	Valor de N (SPT)				Columna Litològica
				N = nº de cops en 30 cm				
				20	40	60	80	
0,5 Sòl vegetal: lloms sorrencs amb graves.								
2,7 Sorres i graves de color marró clar, amb una mica de matriu de lloms.		S	2	27				
3,0 Sorres i graves carbonatades cimentades.								
5,4 Sorres i graves de color marró.		S	4	39				
5,6 Sorres i graves carbonatades cimentades.								
Sorres llimoses, una mica humides, amb sorres i graves disperses.		S	8	24				
12 Argiles de color marró vermellós, amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques.		S	12	R				
16		S	16	64				
			18					
			20					

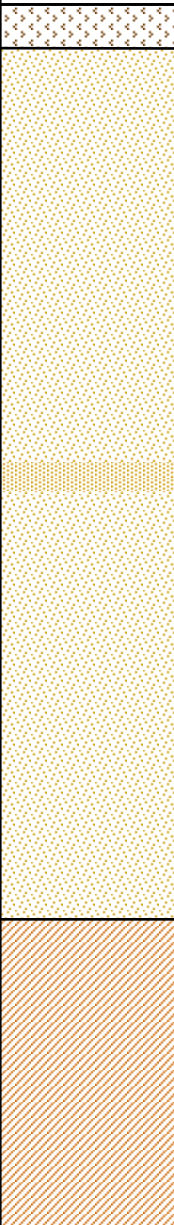
TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig	Direcció de l'obra	Data
S-3 (95,4 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	N.F.	M	Pr	Valor de N (SPT)				Columna Litològica
				N = nº de cops en 30 cm				
				20	40	60	80	
0,6 Sòl vegetal: llims sorrencs amb graves.								
2,6 Sorres i graves de color marró clar, amb una mica de matriu de llims.			2					
3,0 Sorres i graves carbonatades cimentades.		S						
			4					
		S	6			68		
10,6 Sorres llimoses, una mica humides, amb sorres i graves disperses.			8					
		S						
			10					
10,6 Sorres i graves carbonatades cimentades.								
		S	12			49		
12,8 Sorres i graves, amb matriu.			14					
		S	16			22		
16 Argiles de color marró vermellós, amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques.			18					
			20					

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

Sondeig	Direcció de l'obra	Data
S-4 (95,1 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	N.F.	M	Valor de N (SPT)				Columna Litològica	
			N = nº de cops en 30 cm					
			Pr	20	40	60	80	
0,6 Sòl vegetal: llims sorrencs amb graves. Sorres i graves de color marró clar, amb una mica de matriu de llims. 6,0 6,4 Sorres i graves carbonatades cimentades. Sorres llimoses, una mica humides, amb sorres i graves disperses. 12 Argiles de color marró vermellós, amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques. 16								
		S	40					
		S	79					
		S	24					
		S	32					
		S	43					

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG

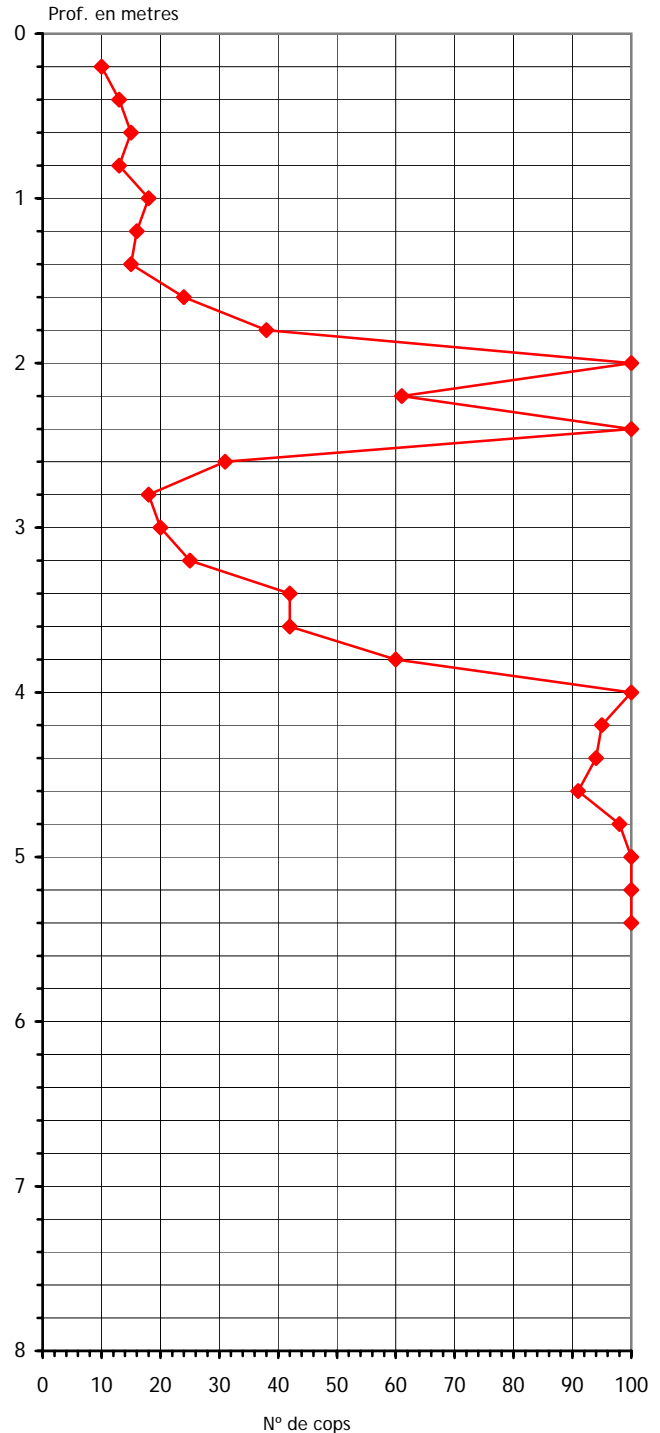
Sondeig	Direcció de l'obra	Data
S-5 (95,2 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009

DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	N.F.	M	Pr	Valor de N (SPT)				Columna Litològica
				N = nº de cops en 30 cm				
				20	40	60	80	
0,6 Sòl vegetal: llims sorrencs amb graves.								
2,4 Sorres i graves de color marró clar, amb una mica de matriu de llims.		S	2	22				
2,7 Sorres i graves carbonatades cimentades.								
4,6 Sorres i graves de color marró clar, amb una mica de matriu de llims.		S	4	30				
5,4 Sorres i graves carbonatades cimentades.		S					R	
			6					
		S	8	45				
			10					
		S		36				
			12					
16 Argiles de color marró vermellós, amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques.		S	16	37				
			18					
			20					

ASSAIG PENETROMÈTRIC

Direcció de l'obra		Data
P-1 (95,2 m)		20/03/2009
Av. De la Universitat. REUS		

Litologia	N.F.	M
Sòl vegetal: Llims sorrencs anv graves i restes d'arrels.		
Sorres i graves de color marró, amb matriu de llims.		
Sorres i graves carbonatades cimentades.		
Sorres i graves de color marró, amb matriu de llims.		
Sorres i graves carbonatades cimentades.		



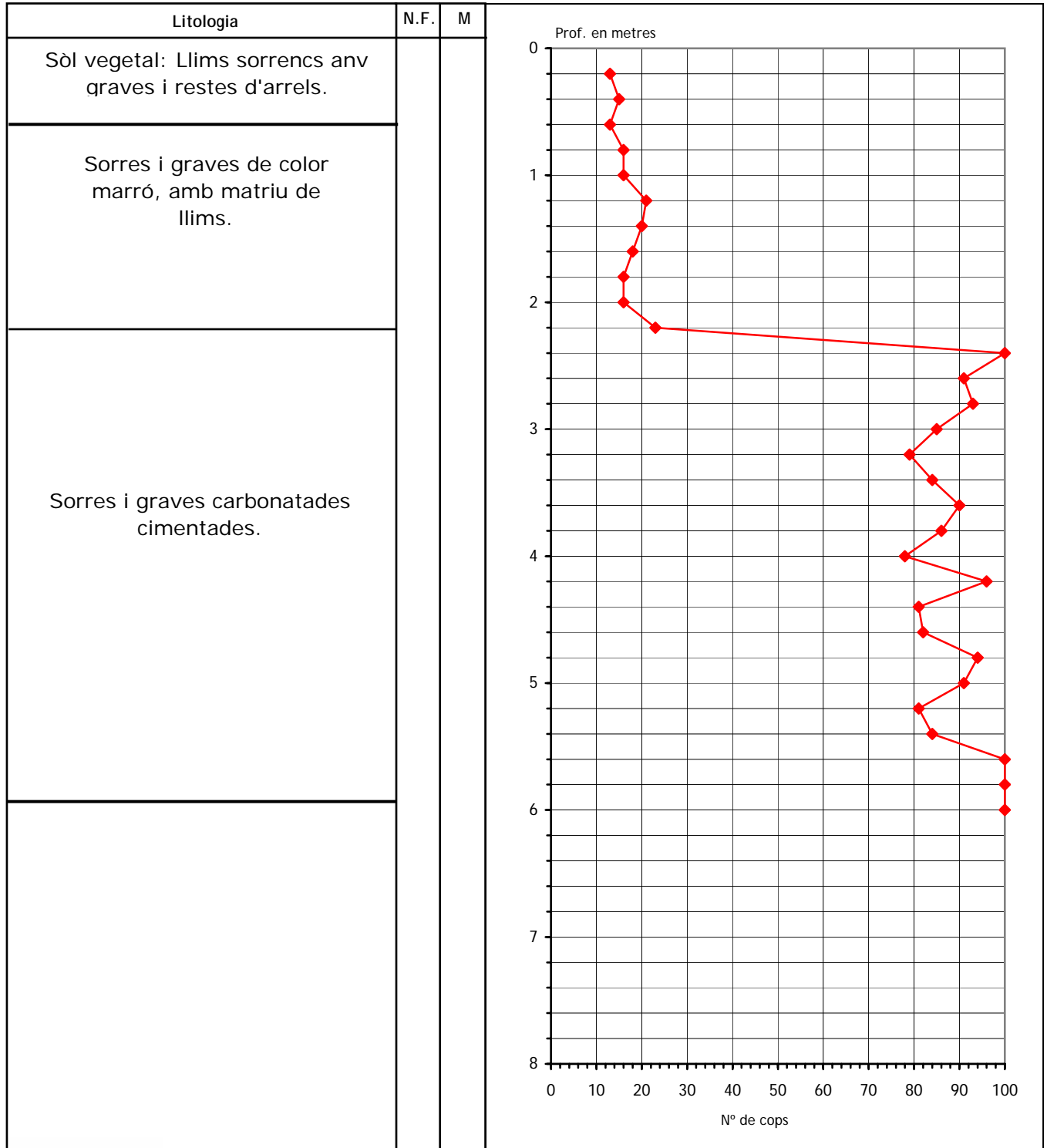

N.F. nivell freàtic
 M mostra
 S SPT

Revisat

Centro General de Sondes SL és una empresa acreditada per la DGAU de la Generalitat de Catalunya segons resolució amb data de 30 de gener de 2006 per l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per reconeixaments geotècnics (GTC), amb codi d'identificació nº 06140.GTC06(B)

ASSAIG PENETROMÈTRIC

Penetro	Direcció de l'obra	Data
P-2 (95,4 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009



N.F. nivell freàtic
M mostra
S SPT

Revisat

Centro General de Sondeos SL és una empresa acreditada per la DGAU de la Generalitat de Catalunya segons resolució amb data de 30 de gener de 2006 per l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per reconeixaments geotècnics (GTC), amb codi d'identificació nº 06140.GTC06(B)



ASSAIG PENETROMÈTRIC

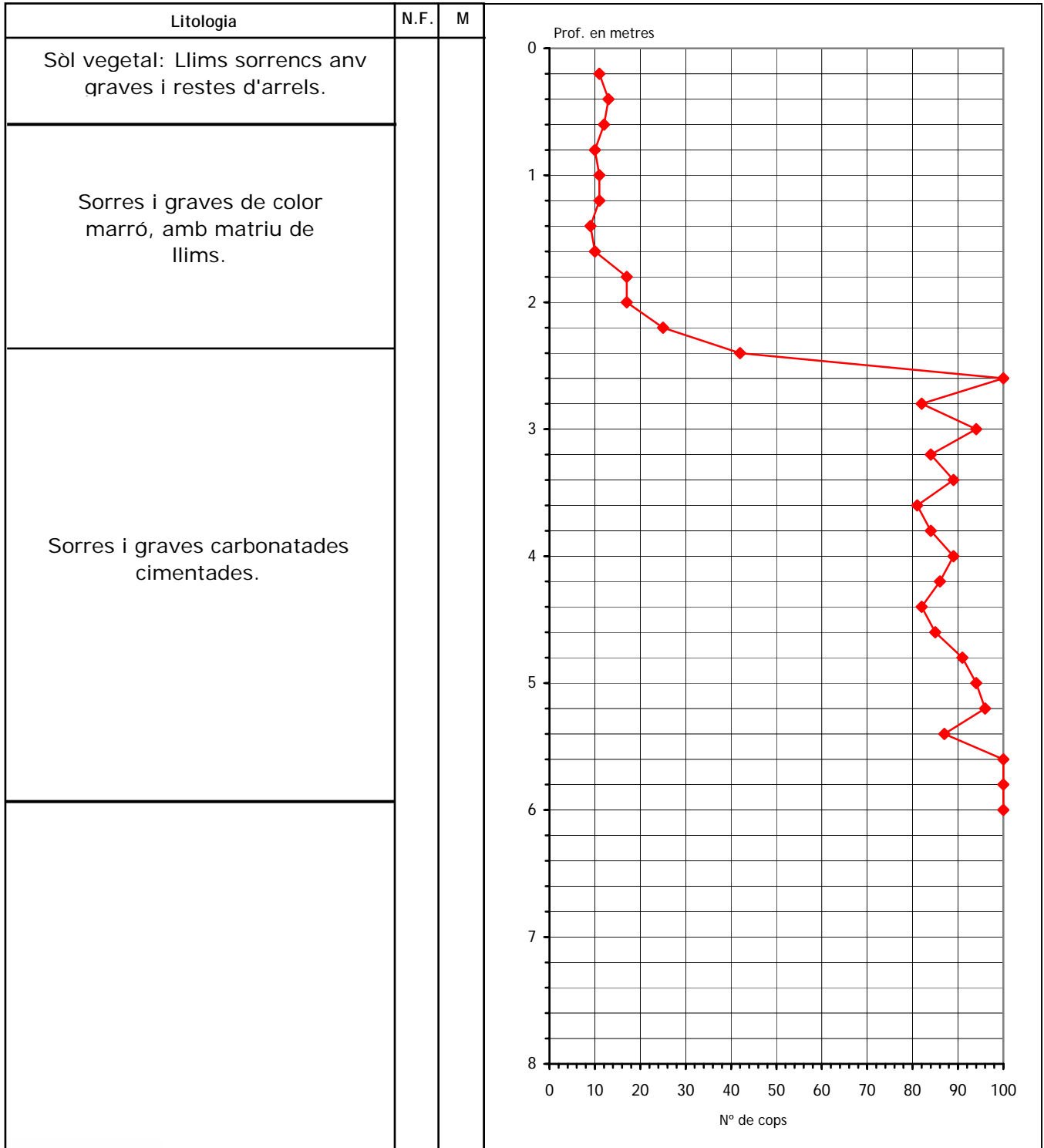
Direcció de l'obra

Data

P-3 (95,3 m)

Av. De la Universitat. REUS

20/03/2009



N.F. nivell freàtic

M mostra

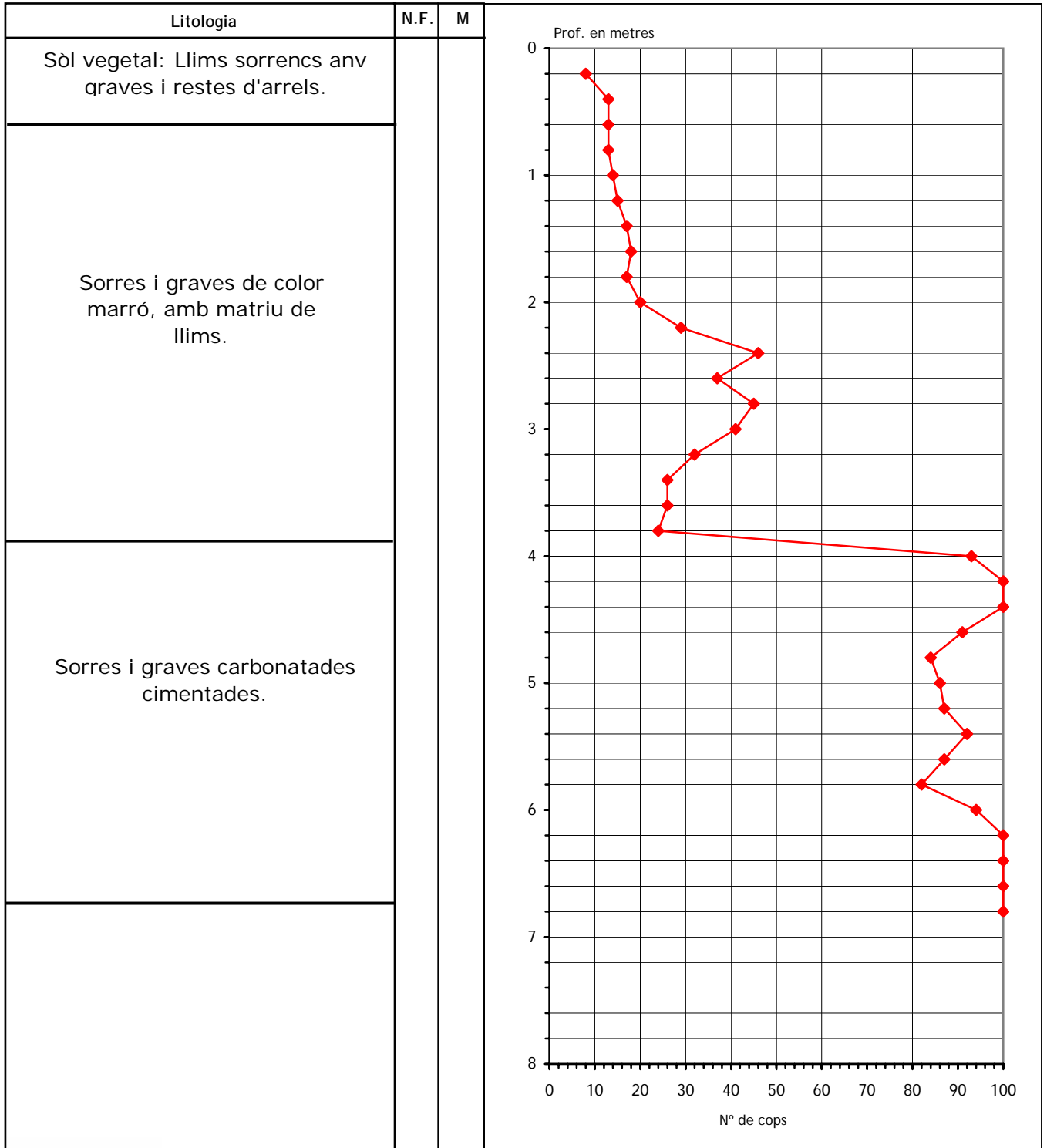
S SPT

Revisat

Centro General de Sondeos SL és una empresa acreditada per la DGAU de la Generalitat de Catalunya segons resolució amb data de 30 de gener de 2006 per l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per reconeixaments geotècnics (GTC), amb codi d'identificació n° 06140.GTC06(B)

ASSAIG PENETROMÈTRIC

Penetro	Direcció de l'obra	Data
P-4 (95,1 m)	Av. De la Universitat. REUS	20/03/2009



Andrés G.


N.F. nivell freàtic

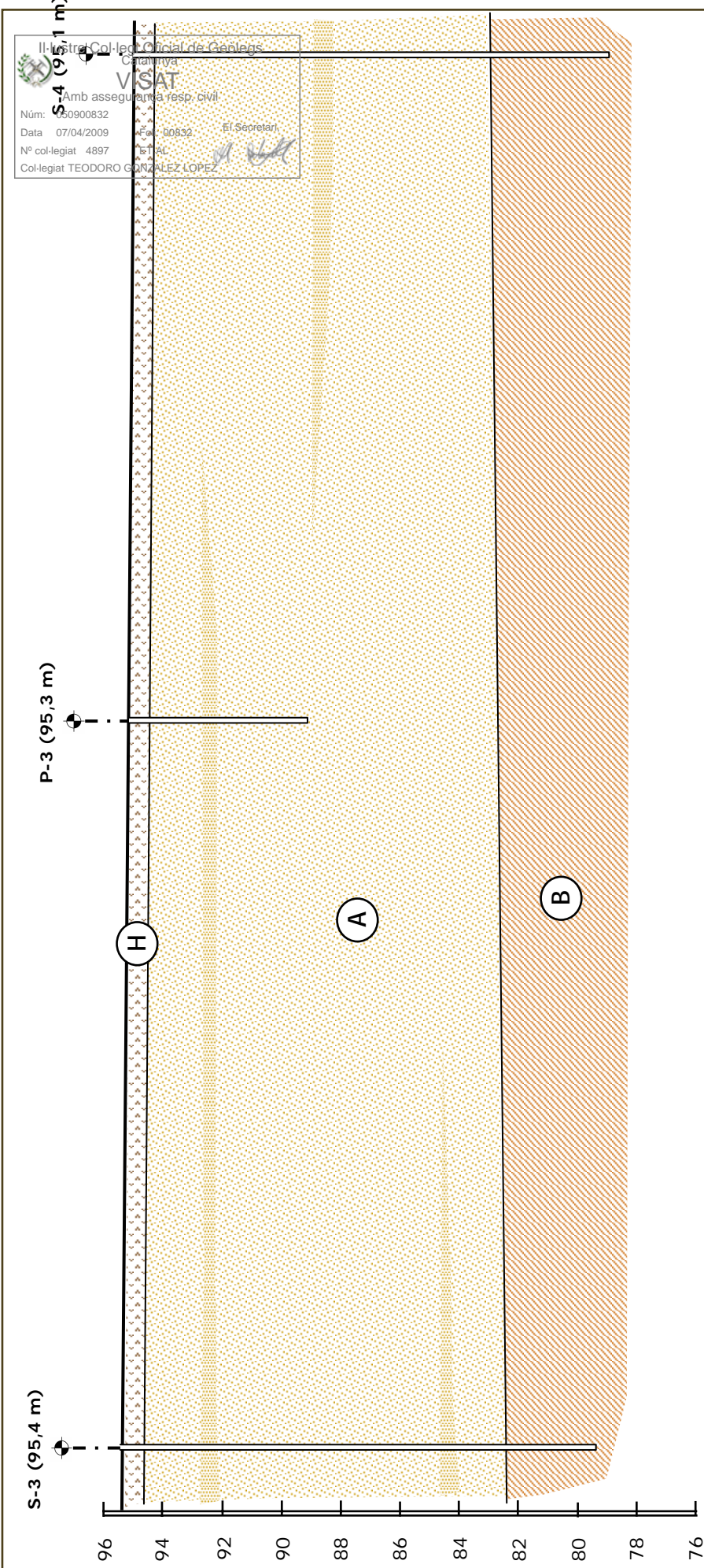
M mostra




S SPT

Revisat

Centro General de Sondeos SL és una empresa acreditada per la DGAU de la Generalitat de Catalunya segons resolució amb data de 30 de gener de 2006 per l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per reconeixaments geotècnics (GTC), amb codi d'identificació n° 06140.GTC06(B)


 Institut Col·legi Oficial de Geòlegs
 de Catalunya
VISAT
 Amb assegurança de resp. civil
 Núm: 00900832
 Data: 07/04/2009 Fax: 00832 El Secretari
 N° col·legiat: 4897 ETAL
 Col·legiat: TEODORO GONZALEZ LOPEZ



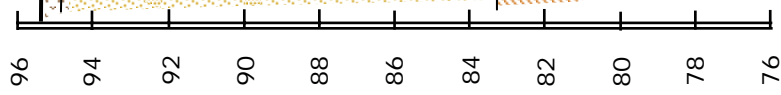
-  Capa H: Sòl vegetal: llims sorrencs, de color marró fosc, amb graves i restes d'arrels.
-  Capa A: Sorres i graves, de color marró clar, amb matriu de llims, i nivells cimentats de sorres i graves de carbonat.
-  Capa B: Argiles, de color marró vermellós amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques.

	TALL GEOTÈCNIC 1		N. Obra: 09673
	Localitat: REUS	Direcció: Av. De la Universitat. Campus Universitari	
			Escala: 1/200

S-2 (95,3 m)

P-1 (95,2 m)



S-1 (95,1 m)

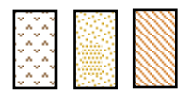


H

A

B


 Institut Català de Geologia
 Catalunya
VISAT
 Amb assegurança de resp. civil
 Núm: 00900832
 Data: 07/04/2009
 Nº col·legiat: 4897
 Col·legiat: TEODORO GONZÁLEZ LOPEZ
 El Secretari: 



- Capa H: Sòl vegetal: llims sorrencs, de color marró fosc, amb graves i restes d'arrels.
- Capa A: Sorres i graves, de color marró clar, amb matriu de llims, i nivells cimentats de sorres i graves de carbonat.
- Capa B: Argiles, de color marró vermellós amb tonalitats verdoses, amb sorres i graves heteromètriques.

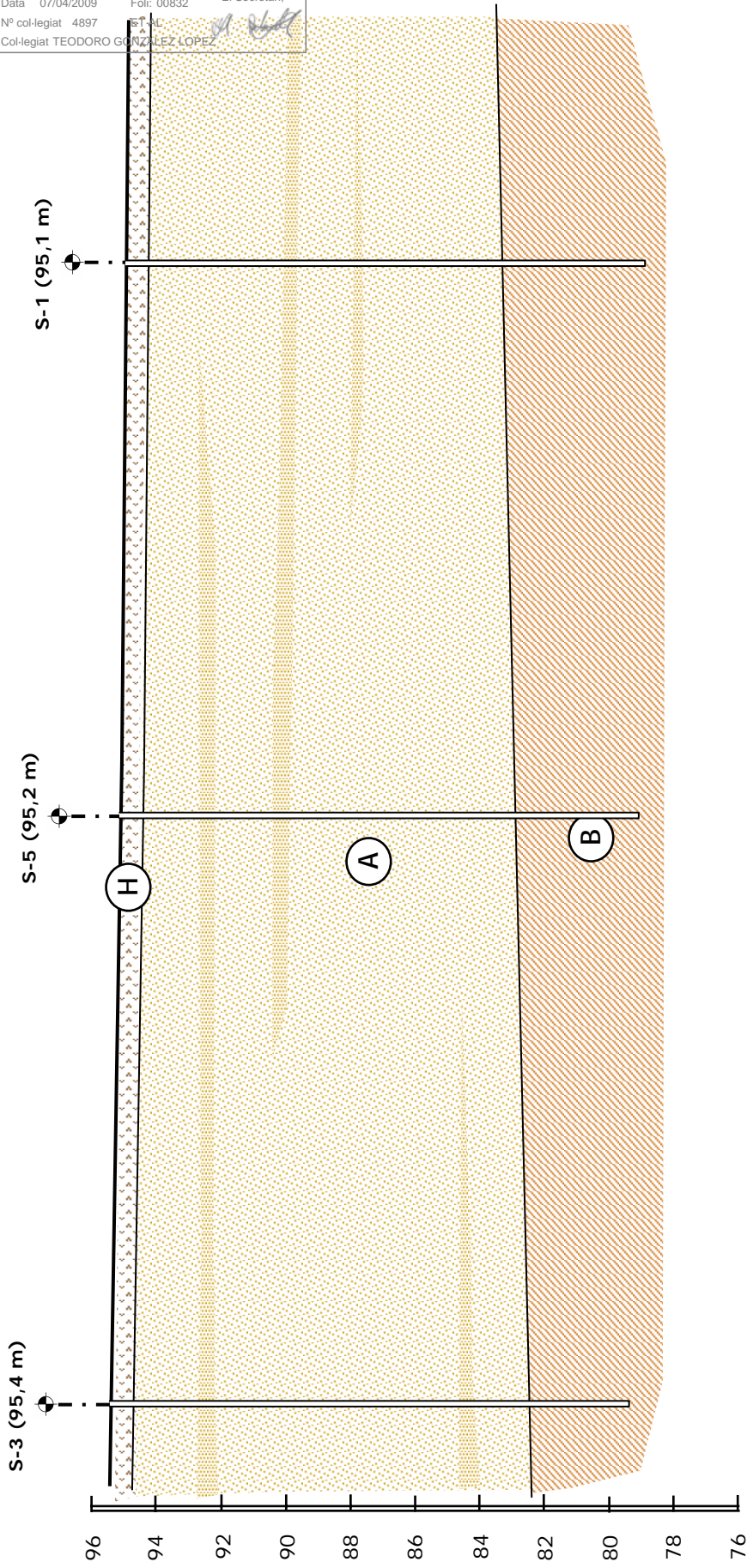
TALL GEOTÈCNIC 2




N. Obra: 09673

Localitat: REUS

Direcció: Av. De la Universitat.
Campus Universitari

Escala: 1/200



-  **Capa H:** Sòl vegetal: llims sorrencs, de color marró fosc, amb grava i restes d'arrels.
-  **Capa A:** Sorres i grava, de color marró clar, amb matriu de llims, i nivells cimentats de sorres i grava de carbonat.
-  **Capa B:** Argiles, de color marró vermellós amb tonalitats verdoses, amb sorres i grava heteromètriques.

TALL GEOTÈCNIC 3		N. Obra: 09673
Localitat: REUS	Direcció: Av. De la Universitat. Campus Universitari	Escala Horitzontal: 1/400 Escala: 1/200

DESCRIPCIÓ DE MOSTRES

SONDEIG	PROF.	TIPUS	DESCRIPCCIÓ	LAB.
S-1	2,7 m	B	Sorres heteomètriques de color marró clar, amb graves anguloses poligèniques.	m-1
S-1	4,5 m	B	Sorres de color marró clar, amb graves i una mica de llims.	
S-1	6,1 m	B	Sorres i graves de color marró.	
S-1	10,5 m	B	Sorres llimoses, amb sorres i graves disperses.	
S-1	15 m	B	Argiles de color marró vermellós, verdós, amb sorres i graves heteromètriques.	
S-2	2,0 m	B	Sorres i graves de color marró, amb una mica de matriu de llims.	
S-2	4,1 m	B	Sorres mitges, de granit, amb grava fina angulosa, de color marró.	m-2
S-2	7,5 m	B	Sorres llimoses, una mica humides, amb sorres i graves disperses.	
S-2	11,5 m	B	Sorres llimoses, amb sorres i graves disperses.	
S-2	15,5 m	B	Argiles de color marró vermellós, verdós, amb sorres i graves heteromètriques.	
S-3	2,5 m	B	Sorres i graves carbonatades molt cimentades.	
S-3	5,3 m	B	Sorres de color ocre amb graves i nuclis de llims argilosos.	m-3
S-3	8,7 m	B	Sorres llimoses, amb sorres i graves fines disperses.	
S-3	11,0 m	B	Sorres i graves amb una mica de matriu.	
S-3	14,3 m	B	Graves gruixes i anguloses amb sorres i argiles.	m-4
S-4	3,2 m	B	Sorres i graves amb una mica de matriu de llims.	
S-4	5,8 m	A	Sorres i graves de carbonat, molt cimentades, de color marró.	
S-4	8,0 m	B	Sorres llimoses, amb graves fines disperses.	
S-4	11 m	B	Sorres llimoses, amb graves fines disperses.	
S-4	15,5 m	B	Argiles de color marró vermellós, verdós, amb sorres i graves heteromètriques.	
S-5	1,0 m	B	Sorres i graves heteromètriques amb una mica de matriu de llims.	
S-5	3,0 m	B	Sorres i graves heteromètriques amb una mica de matriu de llims.	

SONDEIG	PROF.	TIPUS	DESCRIPCCIÓ	LAB.
S-5	4,5 m	B	Sorres i graves carbonatades molt cimentades.	
S-5	7,5 m	B	Sorres llimoses amb graves fines.	
S-5	11,0 m	B	Sorres llimoses amb graves fines.	
S-5	15,5 m	B	Argiles de color marró vermellós, verdós, amb sorres i graves heteromètriques.	

RESUM LABORATORI

IDENTIFICACIÓ DE LA MOSTRA

Mostra	M 1	M 2	M 3	M 4		
Tipus de Mostra	B	B	B	B		
Sondeig	S - 1	S - 2	S - 3	S - 3		
Profunditat (m)	2,7	4,2	5,3	14,3		

CONSISTÈNCIA FINS A

Límit Liq. (W_L)			24,3	34,1		
Límit Plast. (W_p)			16,5	19,4		
Índex de Plast. (I_p)		NP	7,8	14,7		
% Pasa U.N.E. 0,08	21,7	26,2	37,2	38,9		
Granulometria	gràfica	gràfica	gràfica	gràfica		

CLASSIFICACIÓ

U.S.C.S.	Denom.	SM	SM	SC/SM	GC		
H.R.B.	Denom.	A-1-b	A-2-4/A-1-b	A-4	A-6		
	Í. Grup	0,0	0,0	0,4	1,9		

RELACIONS VOLUMÈTRIQUES

Humitat (%)						
Densitat AP (gr/cm^3)						
Densitat seca (gr/cm^3)						
Pes específic (gr/cm^3)						
Porositat (%)						

ASSAJOS QUÍMICS

pH del Sòl	7,3	7,1	7,2	6,9		
Contingut en Sulfats (mg/Kg)	<360	<487	<422	<324		
Resultat	negatiu	negatiu	negatiu	negatiu		
Matèria orgànica (%)						

ASSAJOS DE RESSISTÈNCIA I DEFORMACIÓ

Qu (kg/cm^2)						
Deformació (%)						
Angle de trencament (θ)						
Cohesió (kg/cm^2)						
Angle de fregament ($^\circ$)						
Pressió d'inflament (kg/cm^2)						
Inflament Lliure (%)						

OBSERVACIONS

--

Dades del peticionari:

0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Bertrán 39, baixos 1ª 08023 - Barcelona Tf: 93 253 17 88
CIF: B-62488515

Identificació de la mostra donada pel peticionari: 9673/m-1
Referència donada pel peticionari: Reus
Altres referències de la mostra: S-1 a 2,7 m
Data de recepció: 24/03/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: SPT
Referència donada pel tractament en el nostre laboratori: NO8809/1
Descripció de la mostra:
Sorra heteromètrica marró clar amb grava angulara poligènica.

Treballs sol·licitats i realitzats:

- X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
- X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Resultats dels assaigs: Queden reflectits en el full següent de l'informe.

Classificació USCS - Casagrande: SM
Classificació HRB (Índex de grup): A-1-b (0)

OBSERVACIONS:

Cops de clava: 26+31+27+24 (Donat pel peticionari)
La classificació de la mostra es fa considerant els fins com a No Plàstics.

Data d'emissió de l'informe: 30/03/2009

Signatari



Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori



P.A.



Jose Alberto Quesada Aznar
Cap del Laboratori

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT

UNE 103101/95

Data de l'assaig: 26-03-09

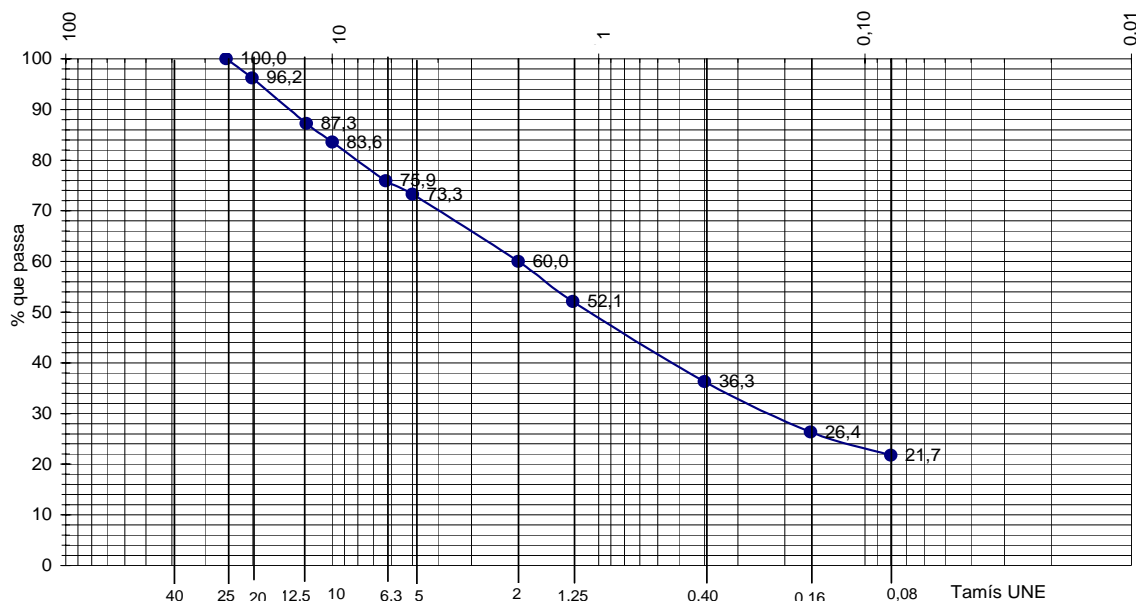
Tamis UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamis parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total	
			(g)	(%)
100	0	0	790,4	100,0
80	0	0	790,4	100,0
63	0	0	790,4	100,0
50	0	0	790,4	100,0
40	0	0	790,4	100,0
25	0	0	790,4	100,0
20	30	30	760,4	96,2
12,5	70,66	70,66	689,8	87,3
10	29,11	29,11	660,6	83,6
6,3	60,71	60,71	599,9	75,9
5	20,47	20,47	579,5	73,3
2	105,06	105,06	474,4	60,0
1,25	14,61	62,35	412,1	52,1
0,4	29,36	125,30	286,8	36,3
0,16	18,36	78,35	208,4	26,4
0,08	8,58	36,62	171,8	21,7

Humitat higroscòpica de la fracció inferior a 2 mm	
Refer. tara P81	
t+S+A	82,86 g
t+S	82,79 g
t	15,58 g
Humitat higroscòpica	0,10 %
Factor de correcció: f	0,9990

Factor de correcció $f_1 = 1,0000$
Factor de correcció $f_2 = 4,2676$

GRÀFIC GRANULOMÈTRIC

Mida de les partícules en mm



ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL UNE103202/95 i UNE 103201/96

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95

Data d'assaig: 26-03-09 pH de la suspensió: 7,3 Resultat: **NEGATIU**

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO ₃):	<	0,05
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO ₃):	<	0,03

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO ₄ ²⁻ :	<	0,04	%
Expressat en CaSO ₄ · 2H ₂ O:	<	0,08	%
Expressat en mg SO ₄ ²⁻ per kg sòl sec:	<	360	

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

Dades del peticionari:

0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Bertrán 39, baixos 1ª 08023 - Barcelona Tf: 93 253 17 88
CIF: B-62488515

Identificació de la mostra donada pel peticionari:

9673/m-2

Referència donada pel peticionari:

Reus

Altres referències de la mostra:

S-2 a 4,2 m

Data de recepció:

24/03/2009

Origen: Portada pel peticionari

Tipus de mostra:

SPT

Referència donada pel tractament en el nostre laboratori:

NO8809/2

Descripció de la mostra:

Sorra mitja de composició granítica amb grava fina angulosa. Marró.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95

X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Resultats dels assaigs: Llevat de sulfats, la resta queda reflectit en el full següent

Classificació USCS - Casagrande: SM

Classificació HRB (índex de grup): A-2-4/A-1-b (0)

ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL UNE103202/95 i UNE 103201/96

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95

Data d'assaig: 26-03-09 pH de la suspensió: 7,1 Resultat: **NEGATIU**

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO₃): < 0,05

Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO₃): < 0,04

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO₄²⁻: < 0,05 %

Expressat en CaSO₄ · 2H₂O: < 0,10 %

Expressat en mg SO₄²⁻ per kg sòl sec: < 487

OBSERVACIONS:

Cops de clava: 16+20+19+23 (Donat pel peticionari)

Data d'emissió de l'informe:

30/03/2009

Signatari

P.A.

Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori

Jose Alberto Quesada Aznar
Cap del Laboratori

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT

UNE 103101/95

Data de l'assaig: 26-03-09

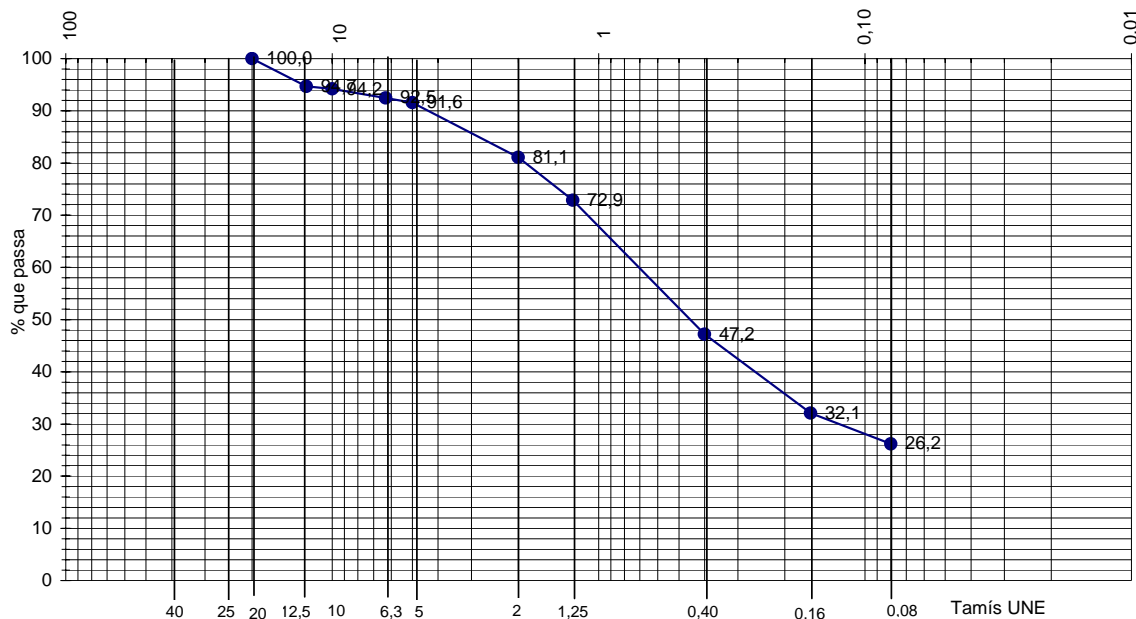
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total	
			(g)	(%)
100	0	0	403,6	100,0
80	0	0	403,6	100,0
63	0	0	403,6	100,0
50	0	0	403,6	100,0
40	0	0	403,6	100,0
25	0	0	403,6	100,0
20	0	0	403,6	100,0
12,5	21,41	21,41	382,2	94,7
10	1,96	1,96	380,3	94,2
6,3	7,02	7,02	373,3	92,5
5	3,65	3,65	369,6	91,6
2	42,26	42,26	327,3	81,1
1,25	9,64	33,29	294,1	72,9
0,4	30,00	103,59	190,5	47,2
0,16	17,67	61,01	129,5	32,1
0,08	6,86	23,69	105,8	26,2

Humitat higroscòpica de la fracció inferior a 2 mm	
Refer. tara P148	
t+S+A	59,49 g
t+S	59,46 g
t	17,81 g
Humitat higroscòpica	0,07 %
Factor de correcció: f	0,9993

Factor de correcció $f_1 = 1,0000$
Factor de correcció $f_2 = 3,4529$

GRÀFIC GRANULOMÈTRIC

Mida de les partícules en mm



ASSAIGS DE PLASTICITAT:

LÍMITS D'ATTERBERG

LIMIT LÍQUID UNE 103103/94

LIMIT PLÀSTIC

UNE 103104/94

Data de realització de l'assaig: 26-03-09

Resultat:

NO PLASTIC

Dades del peticionari:

0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÉCNIA, S.L. C/ Bertrán 39, baixos 1ª 08023 - Barcelona Tf: 93 253 17 88
CIF: B-62488515

Identificació de la mostra donada pel peticionari:

9673/m-3

Referència donada pel peticionari:

Reus

Altres referències de la mostra:

S-3 a 5,3 m

Data de recepció:

24/03/2009

Origen: Portada pel peticionari

Tipus de mostra:

SPT

Referència donada pel tractament en el nostre laboratori:

NO8809/3

Descripció de la mostra:

Sorra marró clar ocre, fina a mitja amb grava fina angulosa i núclis llim-argilosos marrons.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95

X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Resultats dels assaigs: Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.

Classificació USCS - Casagrande: SC/SM

Classificació HRB (índex de grup): A-4 (0,4)

OBSERVACIONS:

Cops de clava:

34+36+32+33

(Donat pel peticionari)

Data d'emissió de l'informe:

30/03/2009

Signatari





P.A.


Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori

Jose Alberto Quesada Aznar
Cap del Laboratori

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT

UNE 103101/95

Data de l'assaig: 26-03-09

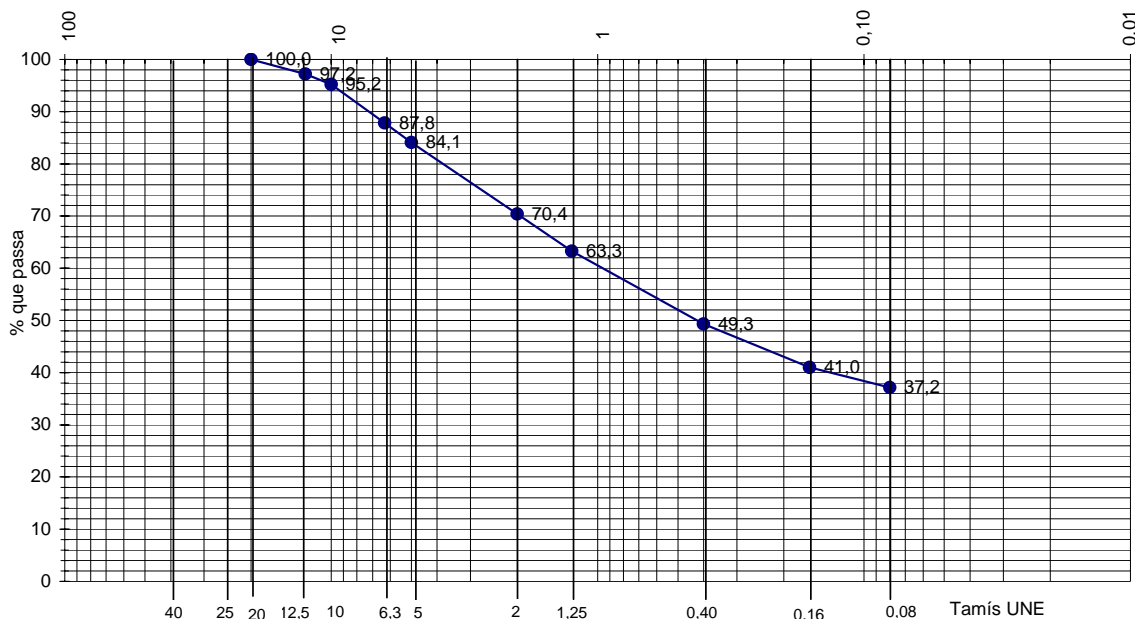
Tamis UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamis parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total	
			(g)	(%)
100	0	0	485,3	100,0
80	0	0	485,3	100,0
63	0	0	485,3	100,0
50	0	0	485,3	100,0
40	0	0	485,3	100,0
25	0	0	485,3	100,0
20	0	0	485,3	100,0
12,5	13,55	13,55	471,8	97,2
10	9,76	9,76	462,0	95,2
6,3	35,72	35,72	426,3	87,8
5	18,07	18,07	408,2	84,1
2	66,73	66,73	341,5	70,4
1,25	7,40	34,33	307,2	63,3
0,4	14,60	67,73	239,4	49,3
0,16	8,75	40,59	198,9	41,0
0,08	3,98	18,46	180,4	37,2

Humitat higroscòpica de la fracció inferior a 2 mm	
Refer. tara P108	
t+S+A	38,53 g
t+S	38,50 g
t	15,56 g
Humitat higroscòpica	0,13 %
Factor de correcció: f	0,9987

Factor de correcció $f_1 = 1,0000$
Factor de correcció $f_2 = 4,6393$

GRÀFIC GRANULOMÈTRIC

Mida de les partícules en mm



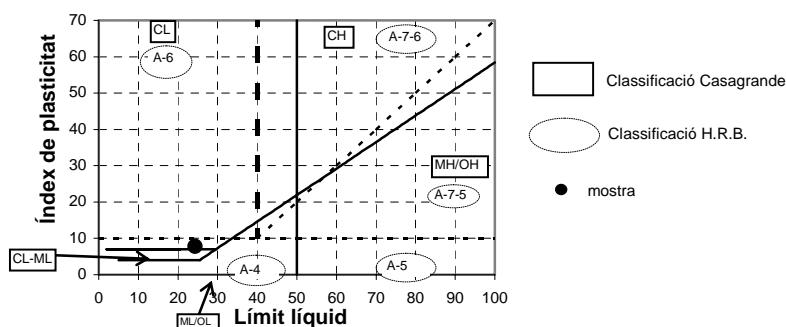
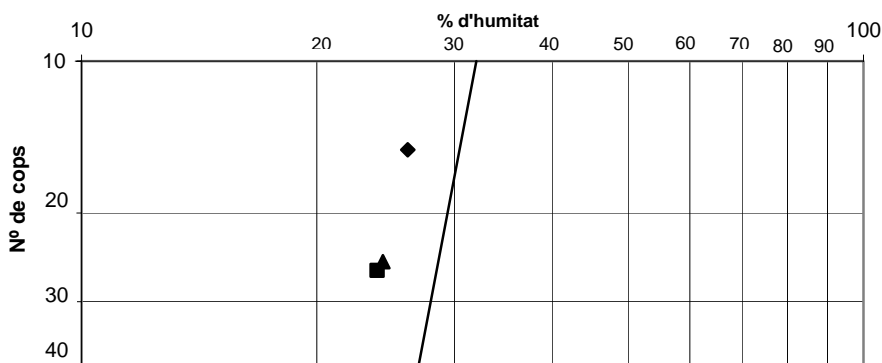
Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

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

Data de realització de l'assaig: 26-03-09

LÍMIT LÍQUID	Nº de cops	15	26	LÍMIT PLÀSTIC	T+S+A (g)	29,01	28,41
	T+S+A (g)	23,21	23,05		T+S (g)	27,43	26,88
	T+S (g)	20,39	20,40		T (g)	17,97	17,60
	T (g)	9,60	9,31		Sòl (g)	9,46	9,28
	Sòl (g)	10,79	11,09		Aigua (g)	1,58	1,53
	Aigua (g)	2,82	2,65		Humitat (%)	16,7	16,5
	Humitat (%)	26,1	23,9				

Límit líquid: 24,3 Límit plàstic: 16,5 Índex de plasticitat: 7,8



ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL UNE103202/95 i UNE 103201/96

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95

Data d'assaig: 26-03-09 pH de la suspensió: 7,2 Resultat: **NEGATIU**

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO ₃):	<	0,05
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO ₃):	<	0,04

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO ₄ ²⁻ :	<	0,04	%
Expressat en CaSO ₄ · 2H ₂ O:	<	0,09	%
Expressat en mg SO ₄ ²⁻ per kg sòl sec:	<	422	

Dades del peticionari:

0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Bertrán 39, baixos 1ª 08023 - Barcelona Tf: 93 253 17 88
CIF: B-62488515

Identificació de la mostra donada pel peticionari: 9673/m-4
Referència donada pel peticionari: Reus
Altres referències de la mostra: S-3 a 14,3 m
Data de recepció: 24/03/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: SPT
Referència donada pel tractament en el nostre laboratori: NO8809/4
Descripció de la mostra:
Graves gruixudes i anguloses de roca metamòrfica amb sorra i argila taronja fosc.

Treballs sol·licitats i realitzats:

- X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
- X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
- X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Resultats dels assaigs: Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.

Classificació USCS - Casagrande: GC
Classificació HRB (índex de grup): A-6 (1,9)

OBSERVACIONS: Cops de clava: 8+8+11+11 (Donat pel peticionari)

Data d'emissió de l'informe: 30/03/2009

Signatari



Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori



P.A.


Jose Alberto Quesada Aznar
Cap del Laboratori

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT

UNE 103101/95

Data de l'assaig: 26-03-09

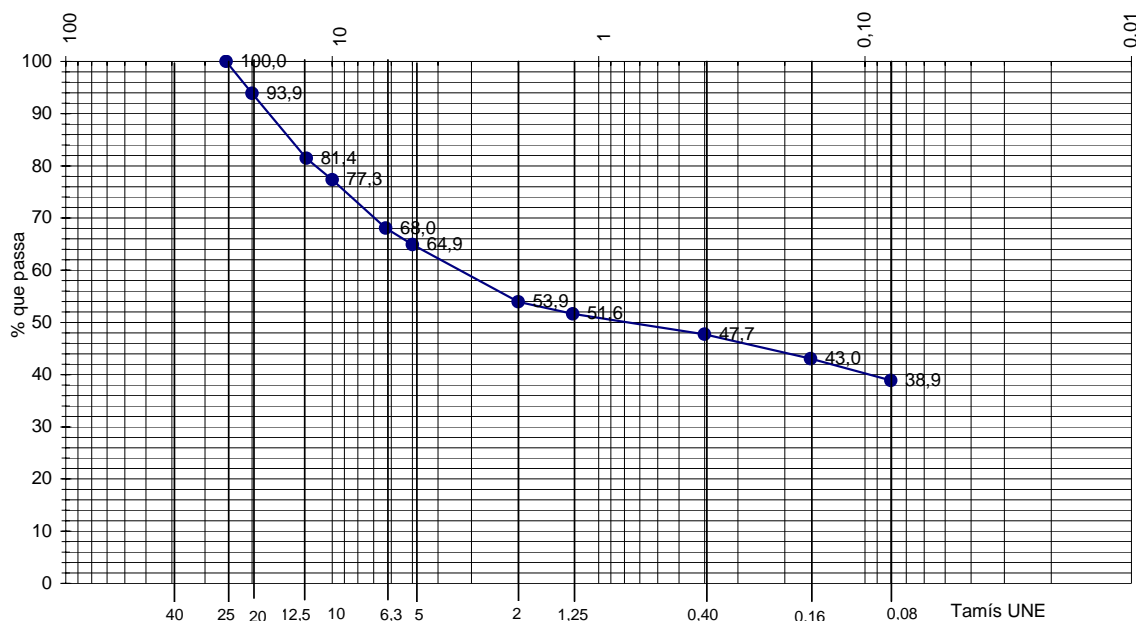
Tamis UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamis parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total	
			(g)	(%)
100	0	0	396,4	100,0
80	0	0	396,4	100,0
63	0	0	396,4	100,0
50	0	0	396,4	100,0
40	0	0	396,4	100,0
25	0	0	396,4	100,0
20	24	24	372,2	93,9
12,5	49,29	49,29	322,9	81,4
10	16,34	16,34	306,5	77,3
6,3	36,79	36,79	269,8	68,0
5	12,49	12,49	257,3	64,9
2	43,39	43,39	213,9	53,9
1,25	2,37	9,20	204,7	51,6
0,4	3,98	15,45	189,2	47,7
0,16	4,79	18,60	170,6	43,0
0,08	4,25	16,50	154,1	38,9

Humitat higroscòpica de la fracció inferior a 2 mm	
Refer. tara P98	
t+S+A	43,96 g
t+S	43,87 g
t	16,07 g
Humitat higroscòpica	0,32 %
Factor de correcció: f	0,9968

Factor de correcció $f_1 = 1,0000$
Factor de correcció $f_2 = 3,8829$

GRÀFIC GRANULOMÈTRIC

Mida de les partícules en mm



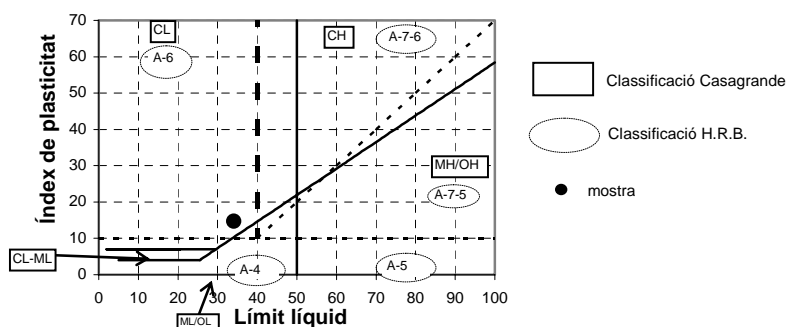
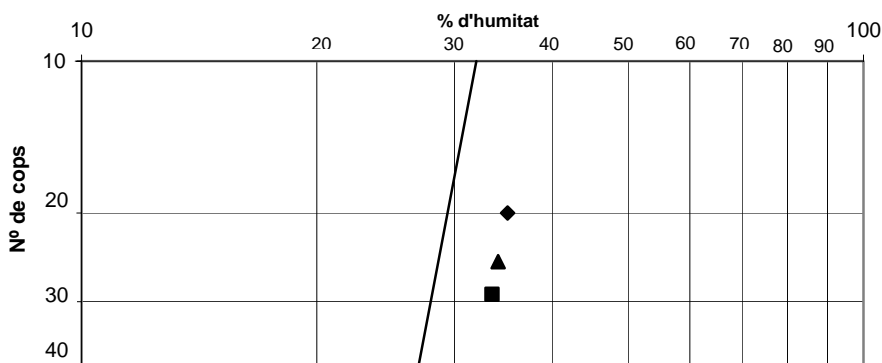
Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

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

Data de realització de l'assaig: 26-03-09

LIMIT LÍQUID	Nº de cops	20	29	LIMIT PLÀSTIC	T+S+A (g)	24,95	24,02
	T+S+A (g)	20,19	20,66		T+S (g)	23,80	23,03
	T+S (g)	17,45	17,93		T (g)	17,94	17,90
	T (g)	9,64	9,78		Sòl (g)	5,86	5,13
	Sòl (g)	7,81	8,15		Aigua (g)	1,15	0,99
	Aigua (g)	2,74	2,73		Humitat (%)	19,6	19,3
	Humitat (%)	35,1	33,5				

Límit líquid: 34,1 Límit plàstic: 19,4 Índex de plasticitat: 14,7



ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL UNE103202/95 i UNE 103201/96

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95

Data d'assaig: 26-03-09 pH de la suspensió: 6,9 Resultat: **NEGATIU**

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO ₃):	<	0,05
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO ₃):	<	0,03

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO ₄ ²⁻ :	< 0,03	%
Expressat en CaSO ₄ · 2H ₂ O:	< 0,07	%
Expressat en mg SO ₄ ²⁻ per kg sòl sec:	< 324	

ANNEXE FOTOGRÀFIC



Foto 1: Màquina de sondejos treballant.



Foto 2: Vista general.



Foto 3: Màquina de sondeig emplaçada.