

ESTUDI GEOTÈCNIC

AMPLIACIÓ CENTRE ATENCIÓ PRIMÀRIA

C. DAVANT

ALCARRÀS

AJUNTAMENT D'ALCARRÀS



Índex

1.	Introducció i objectius	3
2.	Reconeixement del terreny segons el CTE	4
3.	Metodologia	5
3.1.	Visita tècnica i reconeixement geològic	5
3.2.	Treball de camp	5
3.3.	Assajos de laboratori	6
3.4.	Treball de gabinet	8
4.	Situació geològica i geotècnica	9
4.1.	Marc geològic.....	9
4.2.	Descripció litològica i geomecànica	9
5.	Hidrogeologia	12
6.	Resultats de camp – Perfil geotècnic	13
7.	Conclusions i fonamentació.....	14
7.1.	Condicionants geotècnics	14
7.2.	Propostes de fonamentació	14
7.3.	Excavabilitat	15
7.4.	Estabilitat de trinxeres i talussos.....	16
8.	Altres consideracions	17
8.1.	Acció sísmica	17
8.2.	Agressivitat	17
9.	Observacions.....	19
10.	Bibliografia.....	22

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

Sondeig i assaigs de penetració dinàmica

Annex F: Actes de laboratori

1. Introducció i objectius

A petició de l'AJUNTAMENT D'ALCARRÀS es realitzà el reconeixement geotècnic d'una zona on es projecta l'AMPLIACIÓ DEL CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA composta d'una planta baixa i una planta pis.

Els treballs de camp es duren a terme el dia 25 de gener de 2011.

Els objectius fixats per aquest estudi foren:

- a) 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.
- b) Determinació del nivell freàtic i les propietats de les aigües.
- c) Determinació de la tensió admissible i la capacitat portant de les diferents unitats.
- d) 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.

El solar estudiat està situat en el carrer Davant (darrera de l'actual CAP) en la població d'Alcarràs, i té una superfície aproximada d'uns 300 m².

Presenta una morfologia més o menys rectangular i una topografia marcada per dos nivells. Prenent com a cota de referència (cota 0,00 m.) la rasant del carrer, el sondeig S-1 es troba a 4,60 metres per damunt i els assaigs de penetració dinàmica, a 3,60 metres també per damunt d'aquesta rasant de referència (*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 de l'edifici correspon a un **TIPUS 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-1**.

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-1	T-1	1	2	0	6,00

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 per l'Institut Tecnològic 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:

- ⊕ 1 Sondeig a rotació amb extracció contínua de testimoni, realitzats amb una sonda ROLATEC RL48L. Aquesta tècnica permet la definició de la columna estratigràfica, presa de mostres inalterades i realització d'assajos SPT. Norma d'aplicació: XP P-94-202.
- ⊕ 2 Assajos de penetració dinàmica superpesada (**DPSH**) amb mesura del paràmetre **N₂₀**, efectuats amb un penetròmetre ROLATEC ML-60A. Norma d'aplicació: UNE 103801/94.
- ⊕ 2 Assajos de penetració estàndard (**SPT**) amb mesura del paràmetre **N₃₀**. Norma d'aplicació: UNE 103800/92.



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.

PROSPECCIONS	MODALITAT	FONDÀRIA (m.)
S-1	RT	6,00
PD-1	PD	2,00
PD-2		2,20

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 a les profunditats que a continuació es detallen:

SONDEIG	ASSAIG	FONDÀRIA (m.)
S-1	SPT	1,60 a 2,05
	SPTC	3,00 a 3,30

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 el sondeig 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 extreta al llarg de la campanya per a la seva posterior anàlisi al laboratori:

SONDEIG	TIPUS MOSTRA	FONDÀRIA (m.)
S-1	MR	1,00 a 1,20
		1,60 a 2,05
	TS	3,00 a 3,20
		3,60 a 4,00

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 comportament mecànic del sòl i d'altres factors a considerar, es duren a terme una sèrie d'assajos al laboratori. Aquests assajos, juntament amb la norma utilitzada per a la seva realització, es relacionen a la taula següent:

ASSAIG	ASSAJOS	NORMA
Determinació dels límits d'Atterberg	1	UNE 103-103/104
Assaig de compressió d'una mostra de roca	1	UNE 22950-1
Assaig d'agressivitat de sòls	2	(1)

Taula 5: Resum dels assaigs realitzats.

(1) EHE-08; UNE 83962 i UNE 83963

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 una caràcter antròpic. De forma subjacent 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: Sorra i llims marrons amb graves arrodonides heteromètriques (diàmetre entre 0,5 i 4,0 cm.) i amb la presència de fragments de lutites i de gres.

Gruix i extensió: La potència d'aquest nivell varia aproximadament de 0,80 a 1,60 metres. Aquest nivell s'ha localitzat en totes les prospeccions realitzades.

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

N_{SPT}	Cohesió (kN/m^2)	Densitat aparent (kN/m^3)	ϕ
7 a 12	Nul·la	≈ 17	$\approx 28^\circ$

Observacions addicionals: Aquest nivell no es considera idoni com a capa portant de fonamentacions.

Nivell 1: Substrat terciari.

Litologia: Aquest nivell està format per una alternança de lutites vermelles amb barres i canals centimètrics de gresos i microconglomerats. Presència de guixos. Les lutites corresponen a roques toves, mentre que els gresos es consideren roques de resistència mitjana a alta. Segons els assaigs realitzats els trams lutífics corresponen a argiles inorgàniques de baixa a mitjana plasticitat, tipus **CL** (segons SUCS).

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:

Litologia	N_{SPT}	Consistència	Mòdul d'elasticitat E (MN/m^2)	Cohesió lateral (kN/m^2)	Compressió Simple (MPa)	Densitat aparent (kN/m^3)	ϕ
Lutita	> 50	Alta	≈ 4.000	≈ 50 a 60	> 0,5	$\approx 23,5$	$\approx 20^\circ$
Gres		Molt alta	> 8.000	> 1.000	≈ 30	$\approx 26,0$	$\approx 40^\circ$

Observacions addicionals: Aquest nivell presenta un tram superficial, que varia aproximadament entre 0,40 i 1,20 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 a la de la resta del nivell, el qual està format per litologies altament resistents que provoquen el "rebuig" en els assajos estàndard (SPT) i dinàmica (DPSH).



5. Hidrogeologia

En la data de realització dels assajos no es localitzà la presència d'aigua. De tota manera, degut al fet de trobar-nos un primer nivell format per materials de rebliment, i per tant, amb una certa permeabilitat, no es descarta la presència d'humitat en cotes somes, degut a aportacions estacionals (variacions temporals del nivell) o accidentals.

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 amb graves)	$> 10^{-2}$ a 10^{-3}
Nivell 1- Substrat terciari (lutites)	$< 10^{-9}$
Nivell 1- Substrat terciari (gresos)	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 a rotació amb extracció de testimoni i dos assaigs de penetració dinàmica DPSH. Amb les dades obtingudes d'aquests assajos s'han determinat els diferents nivells geotècnics:

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

Taula 7: Resum dels nivells diferenciats.

Recordem que les cotes d'aquestes profunditats estan referides 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

El principal condicionant geomecànic detectat en aquest estudi és el següent:

- Presència d'un primer nivell format per materials de rebliment, amb una potència que varia entre els 0,80 i els 1,60 metres, els quals no es consideren idonis com a capa portant de fonamentacions.

7.2. Propostes de fonamentació

Un cop realitzats els càlculs, adjunts en l'annex corresponent, les tensions admissibles recomanades per **sabates / pous de fonamentació** (varia en funció de la zona) encastats a una profunditat aproximada de **2,25 metres**, respecte a la rasant de totes tres prospeccions en la data de realització dels treballs de camp, en els materials del **Nivell 1- Substrat terciari**, seran:

Tipus de fonamentació	Sabata aïllada / pous	Sabata correguda
Tensió Admissible (kN/m ²)	504	420

Taula 8: Tensions admissibles per sabates/pous de fonamentació encastats en el Nivell 1- Substrat terciari.

Queda en mans de la Direcció Tècnica de l'Obra garantir un recolzament efectiu de la fonamentació sobre les litologies **NO** meteoritzades del **Nivell 2- Substrat terciari**, evitant en tot moment el tram alterat.

Aquestes 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).

A més cal destacar que han estat calculades considerant una distribució vertical de les càrregues i s'han menyspreat possibles excentricitats, per tant, es recomana a la Direcció Tècnica de l'Obra tenir-les en compte al moment de realitzar els càlculs definitius.

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, es poden utilitzar 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 sabata correguda (mm)	0,31	0,47	0,62	0,78	0,94
Assentament sabata quadrada / pous (mm)	0,14	0,21	0,28	0,35	0,41

Taula 9: Assentaments previstos per a diferents amplades de fonamentació.

7.3. Excavabilitat

El dipòsit superficial (Nivell 0), i les litologies meteoritzades del Nivell 1a podran ser excavades amb maquinària convencional (retroexcavadora,...) degut a la seva relativament fàcil manipulació. De tota manera, en assolir les litologies resistents del **Nivell 1- 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 i talussos

La natura dels materials del Nivell 0 (rebliments), junt amb la profunditat que hauran d'assolir algunes de les **trinxeres**, fa que aquestes presentin un risc a trencament relativament elevat, fet pel qual es recomana que a l'hora de realitzar l'excavació es prenguin totes les precaucions necessàries a fi d'evitar despreniments i/o empentes laterals de terres que puguin afectar l'obra.

Així mateix, degut a la presència de construccions a ambdós costats, caldrà prendre mesures per evitar afeccions als fonaments de les mateixes.

Cal destacar que en el moment de realitzar els treballs de camp, en un dels laterals del solar hi havia un **talús**, parcialment sostingut per un mur de contenció. Tant l'estabilitat del mur com la del talús no han estat objecte d'estudi en aquest informe geotècnic i, per tant, es recomana a la Direcció Tècnica de l'Obra, tenir en compte aquesta possible inestabilitat i en cas de considerar-ho necessari realitzar l'estudi adient abans d'executar 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 d'Alcarràs 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 assaigs del contingut de sulfats solubles en el sòl, efectuats sobre dues mostres extretes del sondeig S-1, d'una fondària d'1,00 a 1,20 i de 1,60 a 2,05 metres respectivament, executats segons els procediments de les normes expressades en el apartat 3.3 i valoració de la taula 8.2.3 b de la norma EHE-08, s'ha determinat el grau d'agressivitat del sòl al formigó de la fonamentació.

Així es van obtenir els valors següents:

SONDEIG / MOSTRA	ASSAIG	CONTINGUT
S-1 / 1,00 a 1,20 m.	Acidesa Baumann-Gully	0 ml/kg
	Contingut en sulfats solubles	3.163 mg/kg
S-1 / 1,60 a 2,05 m.	Acidesa Baumann-Gully	0 ml/kg
	Contingut en sulfats solubles	2.430,9 mg/kg

Taula 10: Resultats dels assaigs realitzats per a la comprovació del grau d'agressivitat del sòl.

Segons aquests resultats es pot concloure que la primera mostra (Nivell 0-Rebliments) té un grau d'agressivitat **MITJÀ** envers el formigó, mentre que el de la segona mostra (Nivell 1-Substrat terciari) és **DÈBIL**.



9. Observacions

L'informe amb núm. d'expedient Q11X0210 és confidencial i, per tant:

- Inqua, SL 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 de la zona estudiada, 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.

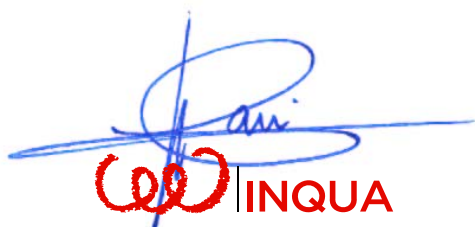
Inqua, SL no es fa responsable de danys a instal·lacions (d'aigua, gas, telèfon, electricitat, etc.) que no hagin estat prèviament indicades mitjançant plànols degudament acotats.

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,

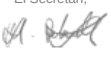


Antonio Perera Sarri

Geòleg col·legiat núm. 4870

Cap de l'Àrea de Geotècnia

Lleida, 01 / febrer / 2011

	
Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs Catalunya	
VISAT	
Amb assegurança resp. civil	
Núm: 051100136	El Secretari,
Data 09/02/2011	Foli: 00136
Nº col·legiat 4870	
Col·legiat ANTONIO PERERA SARRI	

AMPLIACIÓ CAP. C. Davant. ALCARRÀS.- Núm. ref.: Q11X0210

10. Bibliografia

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

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

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 CIMIENTOS Vol I, II y III**. Ed. Rueda, Madrid, España, 1976.

Rodríguez Ortiz, J. M^a.; 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.



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.

Fotografia 1: Sonda de perforació RL-48L.

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 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.



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

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 colpejament 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

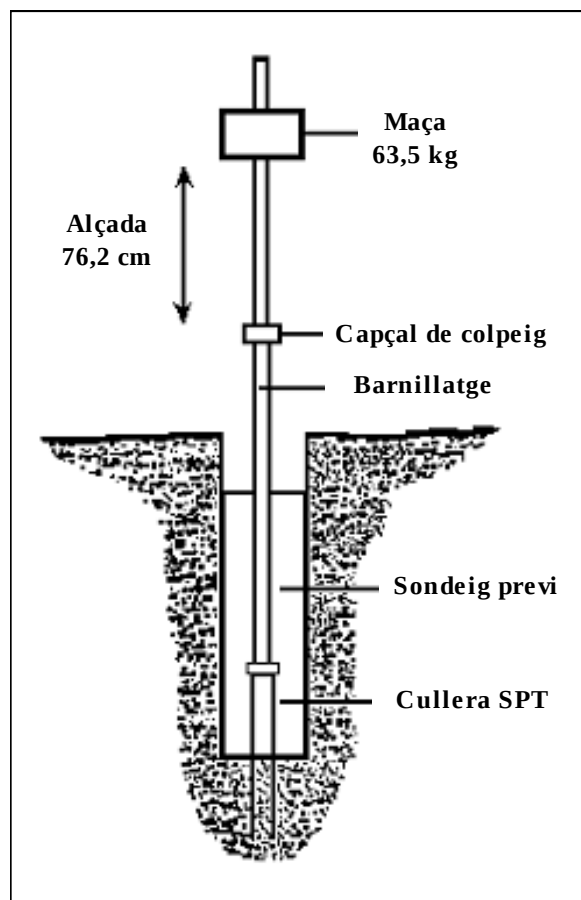
L'assaig de penetració estàndard es realitza dins el sondeig, interrompent la perforació i clavant en el fons de la mateixa un mostrejador normalitzat consistent en un tub bipartit de 60 cm de llargada i 2 polsades de diàmetre mitjançant la caiguda d'una maça de 63,5 kg. des d'una alçada de 76,1 cm.

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,...).

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.



Il·lustració 1: Esquema realització assaig SPT.

Annex B: Càlculs



 INQUA Serveis Tecnològics	CÀLCUL DE LA CAPACITAT DE CÀRREGA PER A FONAMENTACIONS SUPERFICIALS EN SÒLS AMB COMPORTAMENT COHESIU.																				
EXPEDIENT: Q11X0210 OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS 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 (ϕ) = 0, que són: $N_c = 5,14$ $N_q = 1$ $N_\gamma = 0$ 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 (kg/cm^2) C_u : Cohesió (kg/cm^2) = $q_u/2$ N_c : Fact. capacitat de càrrega = 5,14 Nivell Geotècnic: Nivell 1- Substrat terciari Prof. d'encastament: Aprox. 2,25 m. respecte a la rasant de les prospeccions N_{SPT} (promig): > 30 q_u (R.C.S.): > 500 kN/m^2 C_u (cohesió): 245,17 kN/m^2 2,50 kg/cm^2 ($1\text{kg/cm}^2 = 98,0665 \text{ kPa}$) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Tipus de fonamentació</th> <th style="text-align: center;">B*</th> <th style="text-align: center;">L*</th> <th style="text-align: center;">Tensió adm. (kp/cm^2)</th> <th style="text-align: center;">Tensió adm. (kN/m^2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Quadrada/Pou de fonamen.</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">5,14</td> <td style="text-align: center;">504</td> </tr> <tr> <td>Correguda</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">4,28</td> <td style="text-align: center;">420</td> </tr> <tr> <td>Rectangular</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> </tbody> </table>		Tipus de fonamentació	B*	L*	Tensió adm. (kp/cm^2)	Tensió adm. (kN/m^2)	Quadrada/Pou de fonamen.	---	---	5,14	504	Correguda	---	---	4,28	420	Rectangular	---	---	---	---
Tipus de fonamentació	B*	L*	Tensió adm. (kp/cm^2)	Tensió adm. (kN/m^2)																	
Quadrada/Pou de fonamen.	---	---	5,14	504																	
Correguda	---	---	4,28	420																	
Rectangular	---	---	---	---																	

EXPEDIENT: Q11X0210
OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS

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: **$S_t = 2 S$**

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 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**

ν = Coeficient de Poisson **0,15**

E = Mòdul de deformació expressat en MN/ m² (s'ha estimat a partir del SPT) **4000**

P = Pressió aplicada per la fonamentació al nivell recomanat en l'estudi (kN/ m²) **504**

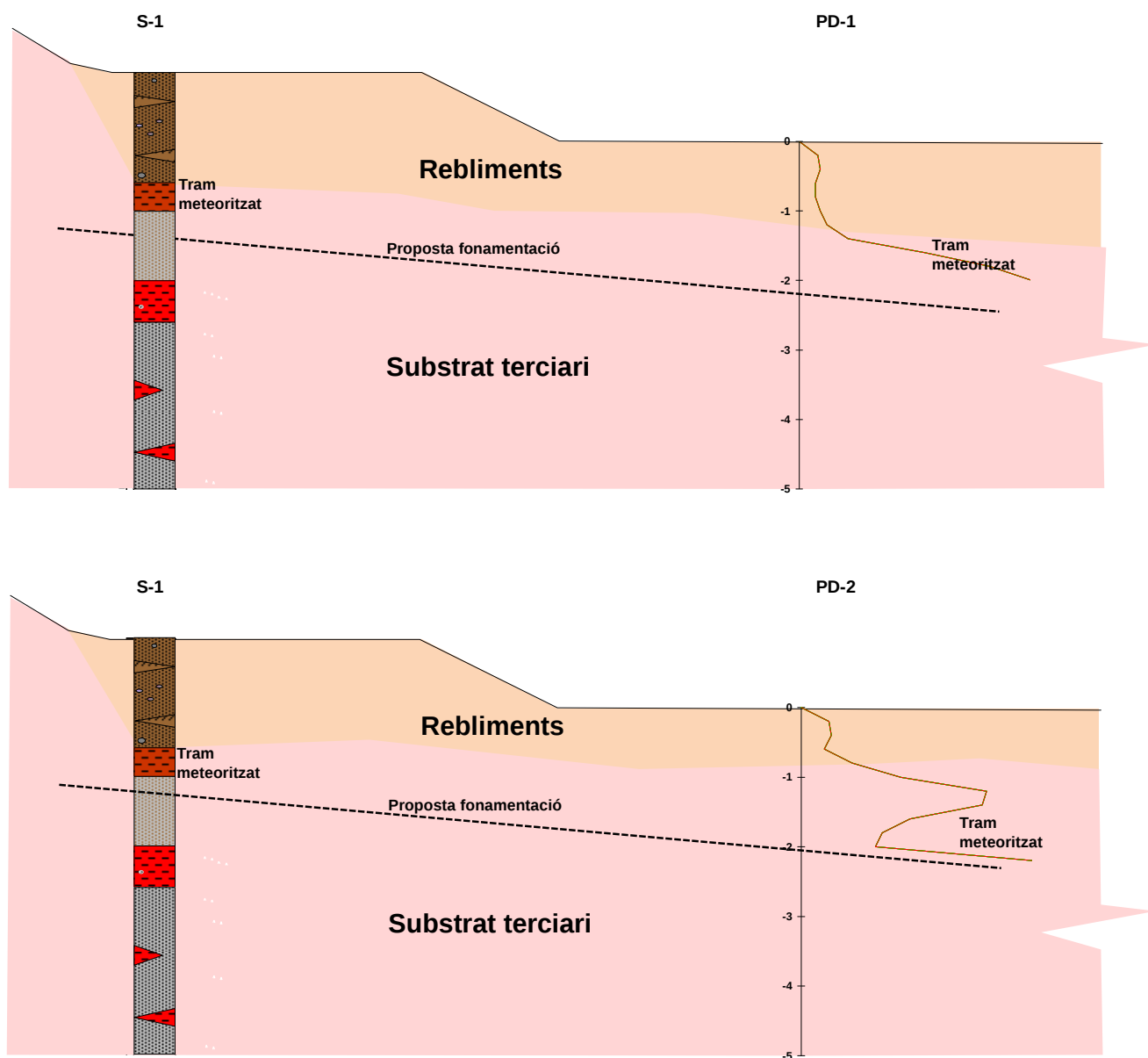
	Ample de fonamentació en (m)				
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Assentament teòric calculat per a una sabata correguda (mm):	0,31	0,47	0,62	0,78	0,94
Assentament teòric calculat per a una sabata quadrada/pou de fonam. (mm):	0,14	0,21	0,28	0,35	0,41

Annex C: Registre fotogràfic



Fotografies 3, 4 i 5: Emplaçament del sondeig i dels assajos DPSH realitzats.

Annex D: Perfils geotècnics



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

Annex E: Acta assajos “in situ”

Acta de realització d'assajos "in situ"

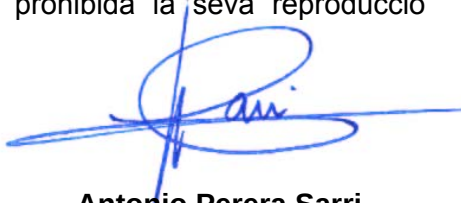
EXPEDIENT	Q11X0210
OBRA	AMPLIACIÓ CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA
TREBALLS	ESTUDI GEOTÈCNIC
CLIENT	AJUNTAMENT D'ALCARRÀS
DATA	25 DE GENER DE 2011

El present document inclou els assajos assenyalats a continuació, plànol d'ubicació i acta de realització dels mateixos, realitzats el dia 25 de gener de 2011 en un solar ubicat en el carrer Davant, d'Alcarràs, província de Lleida.

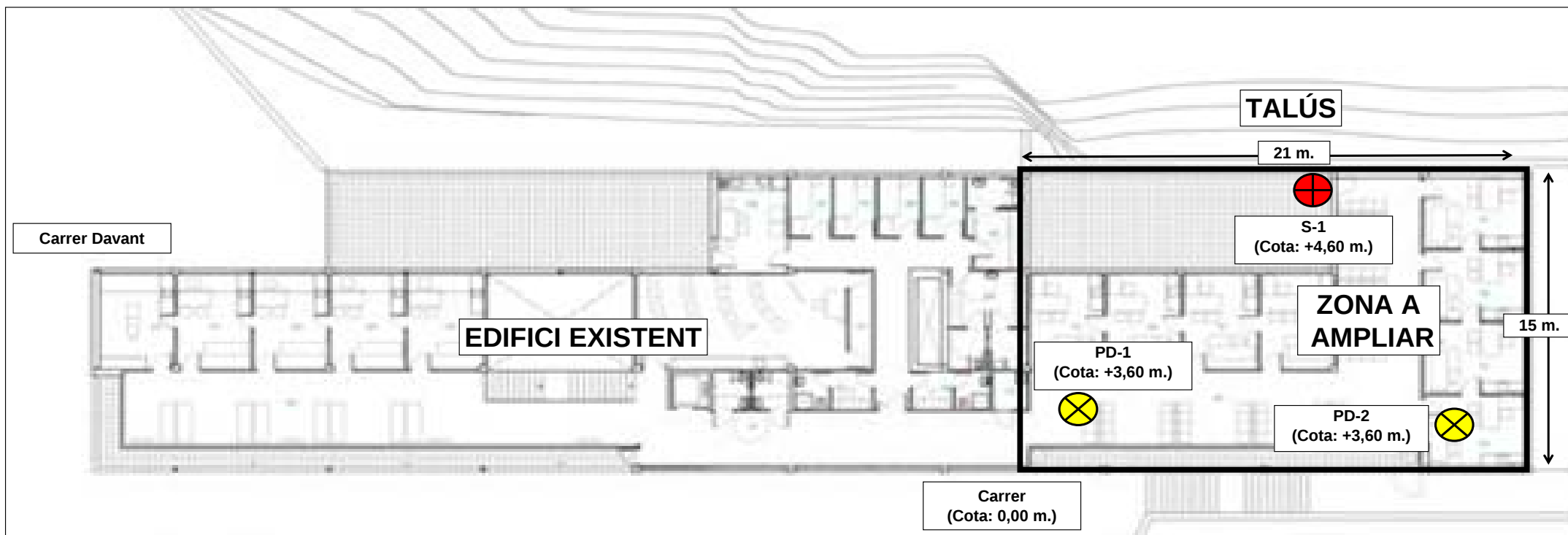
ASSAIG	NORMATIVA	QUANTITAT
Presa de mostres a rotació (Sondeig)	XP P94-202	1
Assaig de Penetració Dinàmica DPSH	UNE 103801/94	2
Assaig de Penetració Estàndard (SPT)	UNE 103800/92	2

La situació de les prospeccions es presenta en el plànol adjunt. Els resultats dels assajos SPT es presenten en el registre del sondeig en el qual foren realitzats.

El present document consta de set pàgines. Queda prohibida la seva reproducció parcial.


Pere Antorn Piñol
Director Laboratori
Antonio Perera Sarri
Geòleg
Cap de l'Àrea de Geotècnia

Croquis de situació



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

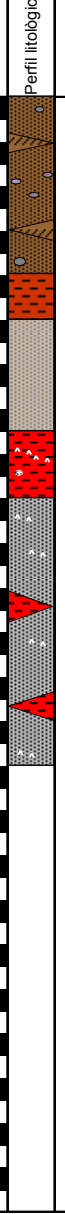


Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/imatges/43_182196.xls.

Sondeig i assaigs de penetració dinàmica



Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/imatges/43_182196.xls.

SONDEIG: S-1 EXPEDIENT: Q11X0210 OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS			Dates treball de camp: Data inici: 25/01/2011 Data final: 25/01/2011			NORMATIVA: UNE 103800/92 (SPT) XP P94-202 (M.I. PVC) XP P94-202 (M.I. SHELBY) XP P94-202 (SONDEIG S/D) XP P94-202 (SONDEIG T)										
Metodologia de perforació: Bateria tipus B-101 de 0,00 a -2,80 m. Bateria tipus B-86 de -2,80 a -3,00 m. Bateria tipus T-86 de -3,00 a -6,00 m.			Control nivell freàtic: 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. (MPa)	Cohesió (kPa)	φ	Altres
1			0,00-1,60: Sorra i llims marrons amb grava arrodonides heteromètriques (ø entre 0,5 i 4,0 cm.). Presència de lutites i gresos. Rebliments.				1,60									
2			1,60-2,00: Lutita vermella meteoritzada.	SPT	23-34-50R	R	2,05									
3			2,00-3,00: Gres de gra fi i color gris-marró.				3,00									
4			3,00-3,60: Lutita vermella amb guixos.	SPTC	26-50R	R	3,30	38,1	18,1	20,0	CL					
5			3,60-6,00: Gres de gra fi de color gris amb intercalacions de lutita vermella. Presència de guixos.	TS			3,60							8,04		
6							4,00									
7			FI SONDEIG S-1: -6,00 m.													
8																
9																
10																
Observacions d'interès:																

 Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/imatges/43_182196.xls

SONDEIG: S-1	Dates treball de camp:	NORMATIVA:
EXPEDIENT: Q11X0210	Data inici: 25/01/2011	UNE 103800/92 (SPT)
OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS	Data final: 25/01/2011	XP P94-202 (M.I. PVC)
Metodologia de perforació:	Control nivell freàtic:	XP P94-202 (M.I. SHELBY)
Bateria tipus B-101 de 0,00 a -2,80 m.	Data mesura: ---	XP P94-202 (SONDEIG S/D)
Bateria tipus B-86 de -2,80 a -3,00 m.	Fondària: ---	XP P94-202 (SONDEIG T)
Bateria tipus T-86 de -3,00 a -6,00 m.		

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

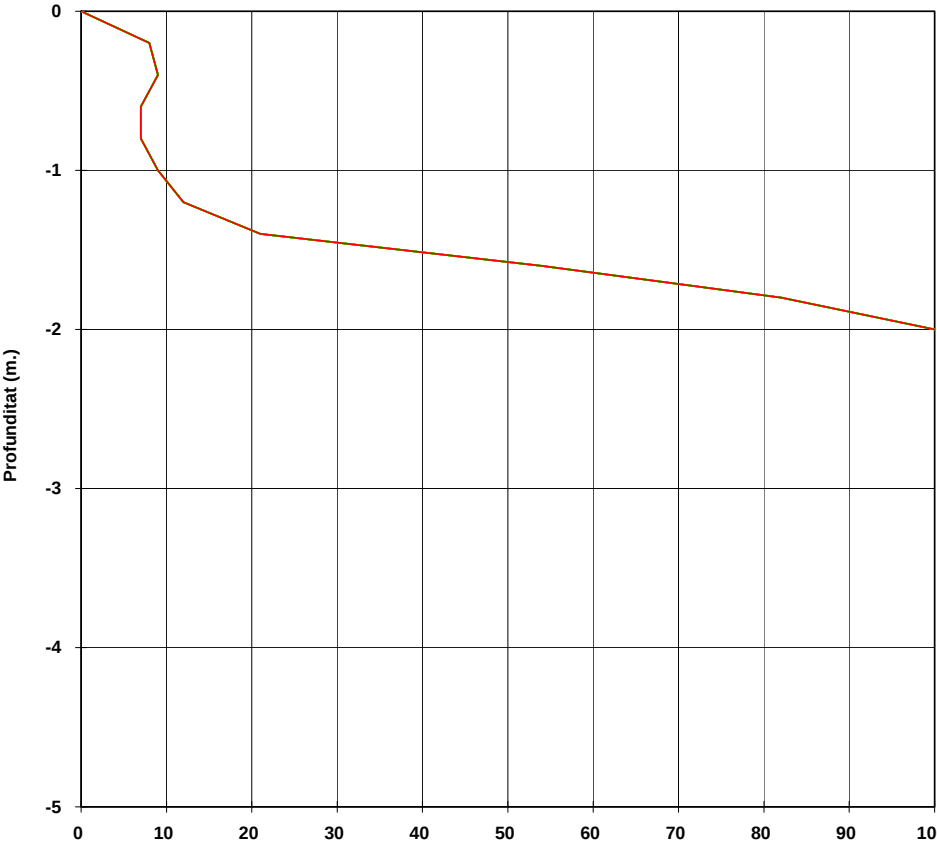


S-1 Caixa-1: de 0,00 a -3,50 m.

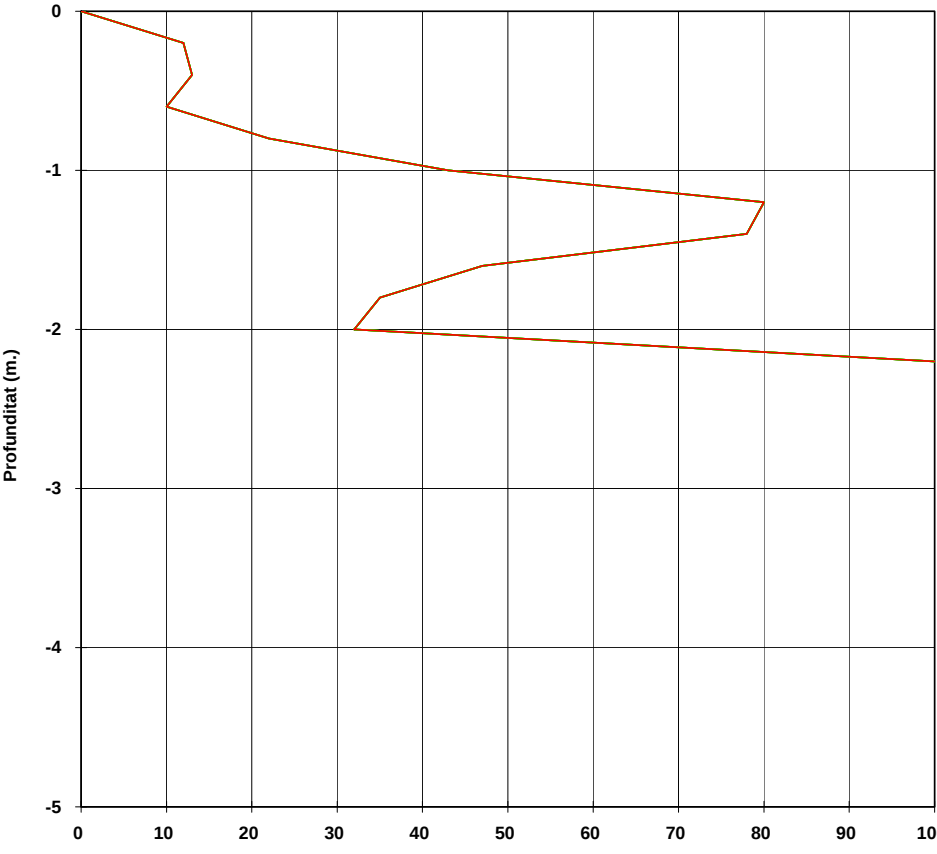


S-1 Caixa-2: de -3,50 a -6,00 m.

Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/imatges/43_182196.xls

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA UNE 103800/94		Equip: ROLATEC/TECOINSA Tipus de penetració: DPSH Pes de la maça: 63,5 Kg Alçada caiguda de la maça: 76,1 cm																																																																																																						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> PENETRACIÓ: PD-1 EXPEDIENT: Q11X0210 OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Data de l'assaig: 25/01/2011 Profunditat de l'assaig: 2,00 m Profunditat del nivell freàtic: --- m </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>			PENETRACIÓ: PD-1 EXPEDIENT: Q11X0210 OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS	Data de l'assaig: 25/01/2011 Profunditat de l'assaig: 2,00 m Profunditat del nivell freàtic: --- m																																																																																																				
PENETRACIÓ: PD-1 EXPEDIENT: Q11X0210 OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS	Data de l'assaig: 25/01/2011 Profunditat de l'assaig: 2,00 m Profunditat del nivell freàtic: --- m																																																																																																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: left;">Prof.</th><th style="text-align: left;">N20</th></tr> <tr><td>0.2</td><td>8</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>9</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>7</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>7</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>9</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>12</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>21</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>54</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>82</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>100</td></tr> <tr><td>2.2</td><td></td></tr> <tr><td>2.4</td><td></td></tr> <tr><td>2.6</td><td></td></tr> <tr><td>2.8</td><td></td></tr> <tr><td>3.0</td><td></td></tr> <tr><td>3.2</td><td></td></tr> <tr><td>3.4</td><td></td></tr> <tr><td>3.6</td><td></td></tr> <tr><td>3.8</td><td></td></tr> <tr><td>4.0</td><td></td></tr> <tr><td>4.2</td><td></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> </table>  Profunditat (m.) Colpeig N20			Prof.	N20	0.2	8	0.4	9	0.6	7	0.8	7	1.0	9	1.2	12	1.4	21	1.6	54	1.8	82	2.0	100	2.2		2.4		2.6		2.8		3.0		3.2		3.4		3.6		3.8		4.0		4.2		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	8																																																																																																							
0.4	9																																																																																																							
0.6	7																																																																																																							
0.8	7																																																																																																							
1.0	9																																																																																																							
1.2	12																																																																																																							
1.4	21																																																																																																							
1.6	54																																																																																																							
1.8	82																																																																																																							
2.0	100																																																																																																							
2.2																																																																																																								
2.4																																																																																																								
2.6																																																																																																								
2.8																																																																																																								
3.0																																																																																																								
3.2																																																																																																								
3.4																																																																																																								
3.6																																																																																																								
3.8																																																																																																								
4.0																																																																																																								
4.2																																																																																																								
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																																																																																																								
Observacions: A -1,60 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.																																																																																																								

 Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/imatges/43_182196.xls

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA UNE 103800/94			Equip: ROLATEC/TECOINSA Tipus de penetració: DPSH Pes de la maça: 63,5 Kg Alçada caiguda de la maça: 76,1 cm																																																																																																						
PENETRACIÓ: PD-2 EXPEDIENT: Q11X0210 OBRA: AMPLIACIÓ CAP. ALCARRÀS		Data de l'assaig: 25/01/2011 Profunditat de l'assaig: 2,20 m Profunditat del nivell freàtic: --- m																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prof.</th> <th>N20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.2</td><td>12</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>13</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>10</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>22</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>43</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>80</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>78</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>47</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>35</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>32</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>100</td></tr> <tr><td>2.4</td><td></td></tr> <tr><td>2.6</td><td></td></tr> <tr><td>2.8</td><td></td></tr> <tr><td>3.0</td><td></td></tr> <tr><td>3.2</td><td></td></tr> <tr><td>3.4</td><td></td></tr> <tr><td>3.6</td><td></td></tr> <tr><td>3.8</td><td></td></tr> <tr><td>4.0</td><td></td></tr> <tr><td>4.2</td><td></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	12	0.4	13	0.6	10	0.8	22	1.0	43	1.2	80	1.4	78	1.6	47	1.8	35	2.0	32	2.2	100	2.4		2.6		2.8		3.0		3.2		3.4		3.6		3.8		4.0		4.2		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	12																																																																																																								
0.4	13																																																																																																								
0.6	10																																																																																																								
0.8	22																																																																																																								
1.0	43																																																																																																								
1.2	80																																																																																																								
1.4	78																																																																																																								
1.6	47																																																																																																								
1.8	35																																																																																																								
2.0	32																																																																																																								
2.2	100																																																																																																								
2.4																																																																																																									
2.6																																																																																																									
2.8																																																																																																									
3.0																																																																																																									
3.2																																																																																																									
3.4																																																																																																									
3.6																																																																																																									
3.8																																																																																																									
4.0																																																																																																									
4.2																																																																																																									
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																																																																																																									
Observacions: A -2,00 m. no s'ha trobat el nivell freàtic.																																																																																																									

Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/imatges/43_182196.xls

Annex F: Actes de laboratori



Client: AJUNTAMENT D'ALCARRAS
NIF: P2501100H
Obra: AMPLIACIÓ CAP
Adreça: ALCARRAS
Població: ALCARRAS

Núm. d'obra: 01988 L100424
Expedient: Q11X0210 Albarà:
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC
Data de recepció: 25/01/2011
Dates assaigs: Inici: 28/01/2011 Final: 31/01/2011

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



Destinatari:

AJUNTAMENT D'ALCARRAS

PLAÇA DE L'ESGLÉSIA, 1
25180 - ALCARRAS

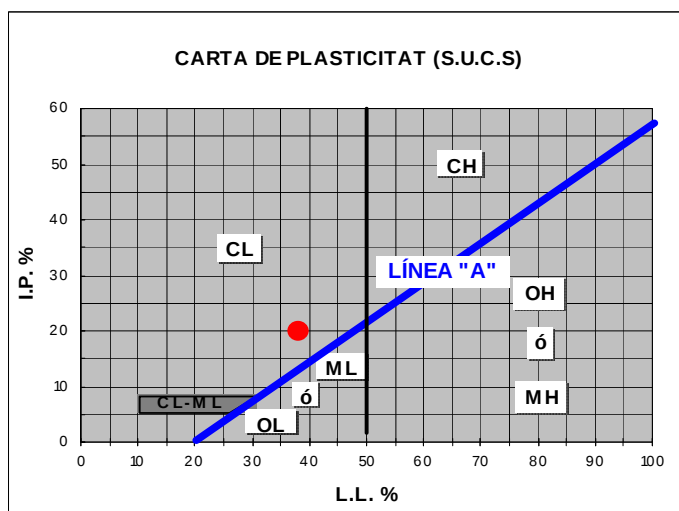
LLEIDA, 01/02/2011

Full 1 de 4.

ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: Testimoni de -3,00 a -3,20 m., S-1
Presa de mostra: pel laboratori.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	GL05	Geotècnia. Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic), segons les normes UNE 103-103:1994 i UNE 103-104:1993.



LITOLOGIA: Lutita

LÍMIT LÍQUID:	38,1
LÍMIT PLÀSTIC:	18,1
ÍNDEX DE PLASTICITAT:	20,0
CLASSIFICACIÓ S.U.C.S.:	CL

APARELL DE CASA GRANDE:

Accionament de la cullera manualment.

Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
Catalunya

Observacions:

Núm: 051100136
Data: 09/02/2011
Nº col·legiat: 4870
Col·legiat: ANTONIO PERERA SARRI

Amb assegurança de responsabilitat civil
Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/Images/43_182196.xls

Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, Edifici H2, baixos. 25003 LLEIDA / Tel. 973247008 / Fax 973222842 / inqua.lleida@inqua.cat
www.inqua.cat

Av. Estació, 78. 25500 LA POBLA DE SEGUR / Tel. 973681414 / Fax 973681302 / inqua.poblasegur@inqua.cat

Cient: AJUNTAMENT D'ALCARRAS
NIF: P2501100H
Obra: AMPLIACIÓ CAP
Adreça: ALCARRAS
Població: ALCARRÀS



Núm. d'obra: 01988 L100424
Expedient: Q11X0210 Albarà:
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC
Data de recepció: 25/01/2011
Dates assaigs: Inici: 28/01/2011 Final: 31/01/2011

Destinatari:

AJUNTAMENT D'ALCARRAS

PLAÇA DE L'ESGLÉSIA, 1
25180 - ALCARRAS

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

LLEIDA, 01/02/2011

Full 2 de 4.

ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: Mostra de -1,00 a -1,20 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.; UNE 83962:08; UNE 83963:08.

1: INFORMACIÓ GENERAL

Tipus de sòl: **Sorres i llims. Rebliments**
Punt de recollida: **S-1**
Descripció condicions locals: **Zona residencial**
Lloc del mostreig: **Alcarràs**

MOSTREIG I ANÀLISI

Denominació del sòl: ...
Cota d'extracció: **-1,00 a -1,20 m.**
Dia del mostreig: **25/01/2011**
Mostrejador: **Manual**

PARÀMETRE COMPROVAT	RESULTAT DE L'ASSAIG	2: GRAU D'AGRESSIVITAT		
		DÈBIL	MITJÀ	FORT
Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	0	> 200		
Contingut de Sulfats (mg/kg)	3163	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

3: AVALUACIÓ DEL CONJUNT

EL SÒL ASSAJAT PRESENTA UN GRAU D'AGRESSIVITAT MITJÀ ENVERS EL FORMIGÓ

Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
Catalunya

Observacions:

Amb assegurança de responsabilitat civil
Núm: 051100136
Data: 09/02/2011
Fol: 00136
Nº col·legiat: 4870
Col·legiat: ANTONIO PERERA SARRI

Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, Edifici H2, baixos. 25003 LLEIDA / Tel. 973247008 / Fax 973222842 / inqua.lleida@inqua.cat
www.inqua.cat

Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/Images/43_182196.xls

Av. Estació, 78. 25500 LA POBLA DE SEGUR / Tel. 973681414 / Fax 973681302 / inqua.poblasegur@inqua.cat

Cient: AJUNTAMENT D'ALCARRAS
NIF: P2501100H
Obra: AMPLIACIÓ CAP
Adreça: ALCARRAS
Població: ALCARRÀS



Núm. d'obra: 01988 L100424
Expedient: Q11X0210 Albarà:
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC
Data de recepció: 25/01/2011
Dates assaigs: Inici: 28/01/2011 Final: 31/01/2011

Destinatari:

AJUNTAMENT D'ALCARRAS

PLAÇA DE L'ESGLÉSIA, 1
25180 - ALCARRAS

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

LLEIDA, 01/02/2011

Full 3 de 4.

ACTA DE RESULTATS

Descripció de la mostra: SPT de -1,60 a -2,05 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.; UNE 83962:08; UNE 83963:08.

1: INFORMACIÓ GENERAL

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

MOSTREIG I ANÀLISI

Denominació del sòl: ...
Cota d'extracció: **-1,60 a -2,05 m.**
Dia del mostreig: **25/01/2011**
Mostrejador: **SPT**

PARÀMETRE COMPROVAT	RESULTAT DE L'ASSAIG	2: GRAU D'AGRESSIVITAT		
		DÈBIL	MITJÀ	FORT
Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	0	> 200		
Contingut de Sulfats (mg/kg)	2430,9	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

3: AVALUACIÓ DEL CONJUNT

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

Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
Catalunya

Observacions:

Amb assegurança de responsabilitat civil
Núm: 051100136
Data: 09/02/2011
Fol: 00136
Nº col·legiat: 4870
Col·legiat: ANTONIO PERERA SARRI

Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, Edifici H2, baixos. 25003 LLEIDA / Tel. 973247008 / Fax 973222842 / inqua.lleida@inqua.cat
www.inqua.cat

Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/Images/43_182196.xls

Av. Estació, 78. 25500 LA POBLA DE SEGUR / Tel. 973681414 / Fax 973681302 / inqua.poblasegur@inqua.cat

Client: AJUNTAMENT D'ALCARRAS
NIF: P2501100H
Obra: AMPLIACIÓ CAP
Adreça: ALCARRAS
Població: ALCARRÀS



Núm. d'obra: 01988 L100424
Expedient: Q11X0210 Albarà:
La seva referència: ESTUDI GEOTÈCNIC
Data de recepció: 25/01/2011
Dates assaigs: Inici: 28/01/2011 Final: 31/01/2011

Destinatari:

AJUNTAMENT D'ALCARRAS

PLAÇA DE L'ESGLÉSIA, 1
25180 - ALCARRAS

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

LLEIDA, 01/02/2011

Full 4 de 4.

ACTA DE RESULTATS

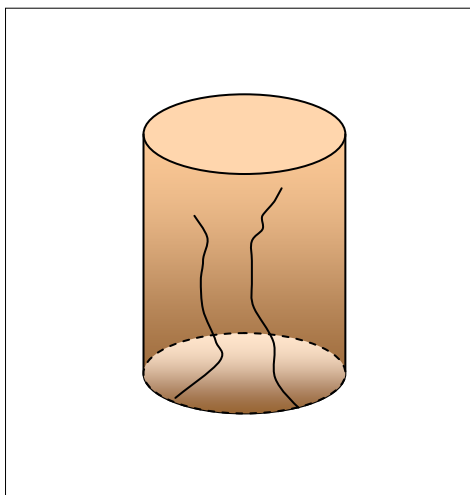
Descripció de la mostra: Testimoni de -3,60 a -4,00 m., S-1
Presa de mostra: pel laboratori.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	GL19	Geotècnia. Assaig de compressió uniaxial d'un testimoni de roca segons la norma UNE 22-950-1:1990, inclou preparació de la mostra (tallat i recapçat).

LITOLOGIA: Lutita

Diàmetre (mm)	Alçada (mm)	Vel. càrrega (N/mm)	Secció (mm²)	Pes (kg)	Càrrega (N)	Resistència (MPa)
70	175	1924,23	3848,45	1685,40	30950	8,04

Fotografia:



Observacions:	
<i>vist-i-plau</i> Director Tècnic <i>Tramès a:</i> AJUNTAMENT D'ALCARRÀS ARTIGUES ARTIGAS, JOAN <i>El Tècnic d'Àrea</i> Antonio Perera Sarri	

Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
Catalunya
Pere Antoni Piñol
VISAT

Amb assegurança de responsabilitat civil
Núm: 051100136
Data: 09/02/2011
Fol: 00136
Nº col·legiat: 4870
Col·legiat: ANTONIO PERERA SARRI

Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a http://mediambient.gencat.net/Images/43_182196.xls

Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, Edifici H2, baixos. 25003 LLEIDA / Tel. 973247008 / Fax 973222842 / inqua.lleida@inqua.cat
Av. Estació, 78. 25500 LA POBLA DE SEGUR / Tel. 973681414 / Fax 973681302 / inqua.poblasegur@inqua.cat
www.inqua.cat