Agència Catalana de l'Aigua

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient

PROJECTE CONSTRUCTIU

TIPUS D'OBRA	ABASTAMENT
TÍTOL	PROJECTE DE MILLORA DE L'ABASTAMENT DE SANT JOAN DE LES ABADESSES
COMARCA	EL RIPOLLÉS
TERME MUNICIPAL	SANT JOAN DE LES ABADESSES
CONCA	EL TER
DATA DE REDACCIÓ	GENER 2005
DEPARTAMENT	INFRAESTRUCTURES III
ÀREA	TÈCNICA
DOCUMENT	PROJECTE
VOLUM	1 de 1
CLAU	A-AA-00535
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (SENSE IVA)	254.395,65 €

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

PROJECTE DE MILLORA DE L'ABASTAMENT DE SANT JOAN DE LES ABADESSES (EL RIPOLLÈS)

ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

1. SITUACIÓ ACTUAL I ANTECEDENTS..... 1
2. OBJECTIU DEL PROJECTE..... 1
3. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ..... 1
4. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES..... 2
5. RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS.....3
6. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS 3
7. PLA D'OBRA, TERMINI D'EXECUCIÓ I TERMINI DE GARANTIA.....3
8. REVISIÓ DE PREUS..... 3
9. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA..... 3
10. PRESSUPOST DEL PROJECTE..... 4
11. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE..... 4
12. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ..... 5
13. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA..... 5
14. ESPAIS D'ESPECIAL PROTECCIÓ..... 5
15. ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES ARQUITECTÒNIQUES 5
16. CONCLUSIÓ..... 5

PROJECTE DE MILLORA DE L'ABASTAMENT DE SANT JOAN DE LES ABADESSES (EL RIPOLLÈS)

1. SITUACIÓ ACTUAL I ANTECEDENTS

Actualment el municipi de Sant Joan de les Abadesses s'abasteix d'aigua potable des de la captació en un manantial, emplaçat a mig camí d'Ogassa, al marge esquerre de la riera de Malatosca. Des d'aquí amb una canonada de 200mm. es condueix l'aigua fins a l'estació potabilitzadora actual i d'aquí passa al dipòsit existent, situat a la part alta del municipi. Des del dipòsit surten les canonades de distribució en alta a tot el municipi.

La última remodelació del dipòsit es va efectuar l'any 1998. En aquesta reforma es va ampliar la cambra de claus, es van fer totes les canalitzacions de les cambres noves, es van instal·lar els filtres de sorra, es van automatitzar les vàlvules, es va instal·lar un quadre de comandament, i es va informatitzar tot el sistema, de tal manera que es pogués portar el control de l'estació potabilitzadora des de l'edifici de l' ajuntament.

Aquesta obra va permetre millorar la qualitat de l'aigua, i alhora millorar el control de totes les variables que influeixen en el resultat final com la quantitat de clor, la turbidessa, etc.

Tot i així, en aquests moments, la capacitat d'emmagatzematge continua essent la que inicialment tenia l'estació potabilitzadora. Actualment hi ha dos dipòsits no comunicats entre ells, i d'uns 180 m^3 de capacitat cadascun.

Aquesta capacitat no és suficient en èpoques de sequera o quan el polígon industrial de Cal Gat té un consum més alt del que sol tenir habitualment.

L'obra que es pretén fer és la construcció d'un nou dipòsit d'emmagatzematge, connectat amb la instal·lació actual, de manera que permeti augmentar considerablement la capacitat total d'emmagatzematge d'aigua del municipi.

2. OBJECTIU DEL PROJECTE

L'objectiu d'aquest projecte és dissenyar, descriure i valorar les obres necessàries per poder fer la millora de l'abastament d'aigua potable al municipi de Sant Joan de les Abadesses..

3. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ

Després de diverses visites a l'estació potabilitzadora actual, i d'estudiar la problemàtica sobre el terreny, es proposa la construcció d'un dipòsit amb una capacitat de 1500 m^3, situat en un terreny que limita amb la parcel·la de l'actual dipòsit, i que l'Ajuntament va adquirir per aquest fi.

El dipòsit proposat és de formigó armat i queda gairebé enterrat en el terreny, excepte per la zona est, on la façana queda vista parcialment.

Al dipòsit hi arribarà l'aigua provinent de la instal·lació actual. El sistema de vàlvules permetrà escollir des de quin punt de la instal·lació existent es vol derivarar l'aigua cap al nou dipòsit. Això es podrà fer directament des de la canonada d'entrada del manantial, des de la canonada de sortida de filtres, o des del del dipòsit actual.

D'aquesta manera es podrà utilitzar els dipòsits actuals com a dipòsits de reserva d'aigua i alhora faran la funció de decantació prèvia abans d'anar al dipòsit nou.

El nou dipòsit disposarà d'una canonada de sortida que connectarà amb l'actual canonada que va cap a la xarxa municipal. També hi haurà el desguàs de fons connectat amb el desguàs del dipòsit existent.

4. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres projectades inclouen totes les feines necessàries per poder dur a terme l'obra esmentada.

Inicialment, i després de fer l'implantació de l'obra, tal i com s'explica en l'estudi de seguretat d'aquest mateix projecte, caldrà fer una esbrossada de la zona afectada per l'obra. Tot seguit i donat que amb la ubicació del nou dipòsit es preveu afectar la canonada actual provinent del manantial, s'ha previst fer una canonada provisional. Serà una canonada de ϕ 200 mm, de polietilè, col·locada en superfície a la part posterior del dipòsit i fora de la zona d'actuació. Una vegada acabat el dipòsit es farà la canonada definitiva que es col·locarà al peu del fonament del mur posterior del dipòsit. Aquesta també es farà amb polietilè de 200 mm. de diàmetre.

Pel que fa a l'obra de construcció del dipòsit, aquest és realitzarà en formigó armat HA-30/T/20/IV. Per la situació on s'ubica el dipòsit una part de la llosa de fonamentació e/s recolza directament sobre roca, però l'altra queda situada sobre terres. És per això que en aquesta última zona es complementarà la llosa de fonamentació amb formigó pobre fins arribar a la cota de la roca. La fonamentació es farà amb llosa armada de 60 cm de cantell. L'armadura base serà un mallat ϕ 16 c/30 , tant a la part superior com inferior. La llosa portarà una riostra perimetral amb 7ϕ12 a la part inferior, 7ϕ10 a la part superior, 2ϕ10 d'armadura de pell, i estreps de dues branques ϕ8 c/25. L'estructura vertical estarà formada per murs perimetrals de 35 cm. de gruix. Portaran una armadura horitzontal, a les dues bandes del mur, de ϕ 12 c/20, i una armadura vertical, també a les dues bandes del mur, de ϕ 12 c/15. A la zona interior hi haurà pilars de secció quadrada de 30 cm. Aquests portaran una armadura de 4 ϕ 12 i estreps ϕ 8 cada 20 cm. El dipòsit quedarà cobert amb un sostre format per una llosa de formigó de 20 cm. de cantell. Aquesta anirà armada amb un mallat de ϕ 12 c/15 a la banda superior i inferior. A la zona de pilars hi haurà un reforç de punxonament a l'armat superior de la llosa amb un mallat de ϕ 8 c/15. La llosa tindrà un lleuger pendent i es lliscarà per tal que no s'acumuli l'aigua de pluja sobre el sostre.

El sistema de canonades previst és amb caldereria d'acer inoxidable AISI-304 en l'interior de la cambra de claus i de polietilè en la resta de la instal·lació. La junta entre ambdues es preveu amb una canonada flexible del mateix diàmetre i que alhora impedexi trencaments per assentaments entre murs i replens.

Les vàlvules previstes són de comporta amb tancament elàstic. Amb la instal·lació d'aquestes vàlvules s'aconsegueix versitibilitat en la instal·lació, atès que s'han previst by-pass per tal que el circuït a realitzar per l'aigua pugui ésser l'escollit pel mantenidor de la instal·lació.

Les connexions proposades són: des dels dipòsits actuals al nou, amb un by-pass per tal de poder deixar en parada els vells i que l'aigua de filtres vagi directament al nou dipòsit; des del dipòsit nou a xarxa, connectant amb les canonades existents i permeten utilitzar qualsevulla part de la instal·lació independentment; desguàs de fons del nou dipòsit i el corresponent sobreixidor.

Per últim, es preveu reutilitzar la terra vegetal de l'esbrossada per tractar tots els talussos resultants i poder sembrar-los amb herba. El perímetre de la nova instal·lació es preveu tancar-lo amb una tanca metàl·lica de 2.00 m. d'alçada.

5. RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

Superfície de la parcel·la disposada	604 m^2
Volum del nou dipòsit	1.500 m^3
Desmunt de terres	4.377 m^3
Formigó en formació de dipòsit	744 m^3
Canonada de polietilè de diàm. 200 mm	252 m^3
Vàlvules de comporta	4 ut
Equip de sondes	2 ut
Tanca metàl·lica de doble torsió	105 m

6. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

L'annex núm. 6 inclou la relació de les finques afectades per la construcció de les obres. S'ha de destacar que l'Ajuntament de Sant Joan de les Abadesses i els propietaris afectats per les obres han signat uns convenis en els quals els propietaris cedeixen de forma voluntària i gratuïta tant la servitud de pas, com la superfície ocupada pel dipòsit, així com l'ocupació temporal dels terrenys necessaris per a la realització de les obres.

Per tant les expropiacions descrites en aquest annex no suposaran cap cost per l'Agència Catalana de l'Aigua.

Per a l'execució de les obres descrites en aquest projecte s'afecta un pal d'una línia aèria de telefònica, per la qual cosa hem contactat amb la Companyia Telefònica. Cal enviar un ofici sol·licitant l'assessorament de telefònica per a la substitució o desplaçament del pal que s'afecta, juntamentamb un plànol de situació i un plànol on es referenciï el suport que afectem. Aquesta informació s'ha d'enviar a Telefónica, departament d'enginyeria de Girona, que està situat al Passeig d'Olot, 34-38, 17006 de Girona.

En el capítol de treballs previs del projecte s'ha inclòs una partida alçada a justificar per poder executar les obres d'aquest servei afectat.

S'adjunta la documentació gràfica esmentada anteriorment en l'annex d'expropiacions i serveis afectats.

7. PLA D'OBRA, TERMINI D'EXECUCIÓ I TERMINI DE GARANTIA

Amb els volums d'obra mesurats i els rendiments habituals, tenint en compte les característiques de les obres projectades, es proposa que el termini de construcció de les obres incloses en aquest projecte sigui de 6 mesos.

El termini de garantia de les obres es fixa en un any a partir de la data de la seva recepció. Aquest període es considera suficient per a poder observar el comportament de les obres i poder corregir qualsevol defecte que s'hi pugui detectar.

8. REVISIÓ DE PREUS

Donades les característiques de les obres i els terminis d'execució fixat, no es preveu l'aplicació de cap fórmula de revisió de preus a les obres incloses en aquest projecte.

9. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb el que estableix la legislació vigent, a continuació es proposa la classificació que s'ha d'exigir als contractistes per a presentar-se a la licitació d'aquestes:

Grup	E (obres hidràuliques)
Subgrup	1 (Abastament i sanejament)
Categoria	c

10. PRESSUPOST DEL PROJECTE

El pressupost de les obres s'ha efectuat tenint en compte els costos actuals de mà d'obra, dels materials i de la maquinària, per poder formar els preus de les diverses unitats d'obra, tal i com es justifica a l'annex núm. 7. Els esmentats preus unitaris inclouen la part proporcional de les despeses d'assajos de control de qualitat.

Aplicant aquests preus als amidaments fets a partir dels plànols del projecte, s'ha elaborat el pressupost de les obres, el qual s'inclou com a document núm. 4 d'aquest projecte, i del qual s'obté el següent resum:

Pressupost general d'execució material: **DOS-CENTS TRETZE MIL SET-CENTS SETANTA-SET EUROS I VUITANTA-CINC CÈNTIMS (213.777,85 euros)**

Pressupost general d'execució per contracta (exclòs IVA) : **DOS-CENTS CINQUANTA-QUATRE MIL TRES-CENTS NORANTA-CINC EUROS I SEIXANTA-CINC CÈNTIMS (254.395,65 euros)**

11. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE

El present projecte està integrat pels següents documents:

DOCUMENT NÚM. 1.- MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

- Annex núm. 1.- Topogràfic
- Annex núm. 2.- Geotècnic
- Annex núm. 3.- Càlculs estructurals
- Annex núm. 4.- Pla d'obres
- Annex núm. 5.- Estudi de Seguretat i Salut
- Annex núm. 6.- Expropiacions i Serveis Afectats
- Annex núm. 7.- Justificació de preus
- Annex núm. 8 - Reportatge fotogràfic

DOCUMENT NÚM. 2.- PLÀNOLS

- Plànol núm. 1.- Situació
- Plànol núm. 2.- Emplaçament
- Plànol núm. 3.1 - Esquema general. Estat actual
- Plànol núm. 3.2 - Esquema general. Estat reformat
- Plànol núm. 4.1 - Estat Actual. Planta exterior
- Plànol núm. 4.2 - Estat Actual. Cotes
- Plànol núm. 4.3 - Estat Actual. Instal·lacions. Planta
- Plànol núm. 4.4 - Estat Actual. Instal·lacions. Secció A-A'
- Plànol núm. 4.5 - Estat Actual. Instal·lacions. Secció B-B'
- Plànol núm. 5.1 - Proposta. Planta Exterior
- Plànol núm. 5.2 - Proposta. Planta Interior
- Plànol núm. 5.3 - Proposta. Façana principal i secció longitudinal
- Plànol núm. 5.4 - Proposta. Seccions transversals
- Plànol núm. 5.5 - Proposta. Instal·lacions. Planta

Plànol núm. 5.6 - Proposta Instal·lacions. Secció A-A'
Plànol núm. 5.7 - Proposta Instal·lacions. Secció B-B'
Plànol núm. 6.1 - Estructura. Llosa de fonamentació
Plànol núm. 6.2 - Estructura llosa coberta
Plànol núm. 6.3.- Estructura. Detalls armadures

DOCUMENT NÚM. 3.- PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT NÚM. 4.- PRESSUPOST

Amidaments
Quadre de preus núm. 1
Quadre de preus núm. 2
Pressupost
Resum del pressupost

12. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

El pressupost per a coneixement de l'administració de les obres incloses en aquest projecte suma la quantitat de **DOS-CENTS NORANTA-CINC MIL NORANTA-VUIT EUROS I NORANTA-CINC CÈNTIMS (295.098,95 euros),** inclosos el pressupost d'execució per contracta més iva.

13. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

El present projecte fa referència a una obra completa, en el sentit que és susceptible d'ésser entregada a l'ús general a la seva finalització, i que reuneix els requisits exigits per la normativa vigent.

14. ESPAIS D'ESPECIAL PROTECCIÓ

La zona on s'emplaça l'obra no està inclosa dins de cap Pla Especial d'Interès Natural.

15. ACCESSIBILITAT I SUPRESSIÓ DE BARRERES ARQUITECTÒNIQUES

Les obres incloses en aquest projecte compleixen la normativa vigent pel que fa a disposicions d'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.

16.- CONCLUSIÓ

Amb tot el que s'ha exposat en aquesta memòria, i amb els documents que constitueixen aquest projecte, es considera que les obres estan suficientment definides per poder-les executar correctament i se sotmet la seva aprovació a l'Administració competent.

Sant Joan de les Abadesses, gener de 2005

Per l'empresa consultora,
Estudi Tècnic de Construcció Catalunya, SL

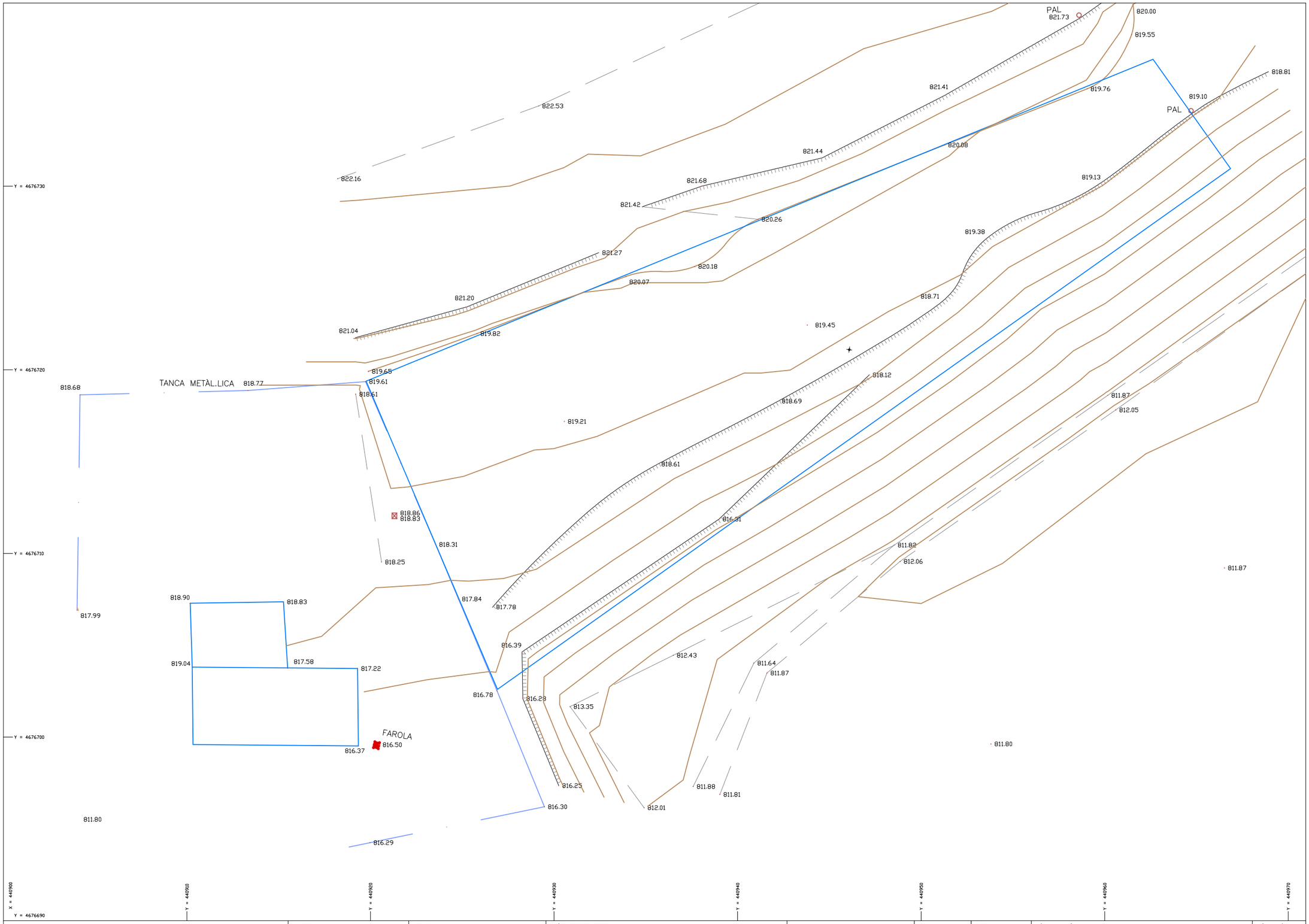
Robert Mas i Santana
Enginyer de Camins,
Canals i Ports

Joan Carles Grifell i Suàrez
Arquitecte Tècnic
Tècnic Superior PRL

ANNEX 1: TOPOGRÀFIC

LLISTAT DE PUNTS. COORDENADES UTM

Número	Nivell	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	1	440951.066	4676723.657	818.710
2	1	440953.549	4676727.142	819.380
3	1	440959.851	4676730.223	819.130
4	1	440964.794	4676733.993	819.100
5	1	440968.913	4676736.232	818.810
6	1	440965.845	4676742.089	819.830
7	1	440966.709	4676740.550	819.390
8	1	440961.543	4676739.903	820.000
9	1	440961.460	4676738.257	819.550
10	1	440959.041	4676735.301	819.760
11	1	440951.275	4676732.242	820.080
12	1	440941.113	4676728.194	820.260
13	1	440937.665	4676725.629	820.180
14	1	440933.913	4676725.085	820.070
15	1	440925.798	4676721.975	819.820
16	1	440919.883	4676719.914	819.650
17	1	440919.730	4676719.359	819.610
18	1	440923.543	4676710.489	818.310
19	1	440924.787	4676707.524	817.840
20	1	440926.887	4676702.526	816.780
21	1	440929.471	4676696.204	816.300
22	1	440930.253	4676697.361	816.250
23	1	440928.297	4676702.097	816.280
24	1	440928.257	4676704.641	816.390
25	1	440926.652	4676707.084	817.780
26	1	440921.426	4676711.894	818.830
27	1	440921.427	4676712.202	818.860
28	1	440919.191	4676718.675	818.610
29	1	440913.325	4676718.873	818.770
30	1	440920.598	4676709.534	818.250
31	1	440919.296	4676703.732	817.220
32	1	440915.485	4676703.756	817.580
33	1	440915.261	4676707.364	818.830
34	1	440910.179	4676707.291	818.900
35	1	440910.287	4676703.810	819.040
36	1	440904.175	4676718.637	818.680
37	1	440904.013	4676706.913	817.990
38	1	440919.970	4676694.251	816.290
39	1	440919.340	4676699.520	816.370
40	1	440920.473	4676699.583	816.500
41	1	440930.558	4676717.194	819.210
42	1	440935.656	4676714.871	818.610
43	1	440938.993	4676711.871	816.310
44	1	440942.218	4676718.296	818.690
45	1	440947.170	4676719.726	818.120
46	1	440943.798	4676722.436	819.450
47	1	440934.811	4676728.880	821.420
48	1	440932.429	4676726.376	821.270
49	1	440925.260	4676723.426	821.200
50	1	440919.188	4676721.752	821.040
51	1	440918.208	4676730.403	822.160
52	1	440929.158	4676734.367	822.530
53	1	440941.952	4676740.335	822.660
55	1	440958.692	4676739.180	821.730
56	1	440961.393	4676741.097	821.790
57	1	440951.263	4676734.939	821.410
58	1	440944.608	4676731.545	821.440
59	1	440938.065	4676730.008	821.680
60	1	440973.526	4676727.973	811.690
61	1	440974.131	4676727.490	811.990
62	1	440979.153	4676718.864	811.930
63	1	440960.168	4676718.613	811.870
64	1	440960.596	4676717.819	812.050
65	1	440966.520	4676709.211	811.870
66	1	440953.801	4676699.628	811.800
67	1	440948.858	4676709.570	812.060
68	1	440948.534	4676710.455	811.820
69	1	440940.886	4676704.030	811.640
70	1	440941.595	4676703.487	811.870
71	1	440939.031	4676696.879	811.810
72	1	440937.580	4676697.312	811.880
73	1	440934.903	4676696.156	812.010
74	1	440930.872	4676701.665	813.350
75	1	440936.495	4676704.458	812.430



Agència Catalana de l'Aigua	Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient i habitatge	EMPRESA CONSULTORA: etc estudi tècnic de construcció catalunya,sl	TOPOGRAFIA: AGTOP Serveis d'Enginyeria en Topografia	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE L'ABASTAMENT DE SANT JOAN DE LES ABADESSES (El Ripollès)	E: 1/200 0 Escala original DinA-3 6 m.	CLAU: A-AA-00535	DATA: SETEMBRE 2004	TÍTOL DEL PLÀNOL: ANNEX 1. TOPOGRÀFIC	PLÀNOL NÚM: 1 FULL: 1 DE 1

ANNEX 2: GEOTÈCNIC

ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN DIPÒSIT D'AIGUA A SANT JOAN DE LES ABADESSES (EL RIPOLLÈS).

1.Dades de l'edificació

Les dades principals referents al solar són les següents:

Peticionari: ESTUDI TÈCNIC DE CONSTRUCCIÓ CATALUNYA, S L. ETC.

Situació: El solar se situa al N del Barri de l'Estació de Sant Joan de les Abadesses, en la part basal d'un vessant orientat vers el S, al peu del qual es desenvolupa una àrea planera que es constitueix com a un nivell de terrassa alta del Ter. La parcel·la és adjacent al dipòsit municipal actual d'aigües. La zona es troba antròpicament aterrassada, presentant un pendent que oscil·la entre 14º i 28º.

Característiques constructives: En la parcel·la es projecta construir un dipòsit d'aigües, per la qual cosa es preveu realitzar una excavació en la mateixa fins a assolir el substrat rocós característic de la zona. Després de l'excavació en la part posterior del solar es generaran talussos verticals d'uns 7,00 m d'alçària.

2.Objectius del treball

Amb la realització del present estudi es pretenen assolir els següents objectius principals:

- Conèixer la composició litològica del subsòl del solar.
- Valorar la càrrega admissible de la unitat que haurà d'admetre la fonamentació de l'estructura prevista,
- Valorar els assentaments previsibles,
- Avaluar l'estabilitat del vessant natural i la dels talussos d'excavació.

Tot això amb la finalitat última de:

- Oferir les solucions més aptes per a la fonamentació de l'obra prevista.

3.Treballs realitzats

Per a arribar a assolir els objectius plantejats s'ha emprat la següent metodologia de treball:

A/ Visita preliminar a l'àrea d'estudi.

B/ Compilació i consulta de les dades bibliogràfiques, publicades o no.

C/ Reconeixement geològic de camp.

D/ Prospecció geotècnica de camp, mitjançant l'excavació de 6 cales.

E/ Estudi tècnic de gabinet, que ha consistit en l'elaboració de les dades de camp, en la realització de mapes i de perfils geològics, en la realització dels càlculs geotècnics i en la redacció del present informe.

4.Estudi geològic/geotècnic

4.1.Context geològic

La zona estudiada se situa en el Prepirineu Oriental, serralada que es desenvolupa des de la Mediterrània fins la vall del Segre. Des d'un punt de vista estructural es troba format per una estructura sinclinal (Sinclinal de Ripoll), l'eix de la qual presenta una orientació E-W. Aquesta unitat està constituïda predominantment per una potent sèrie de materials d'origen marí i d'edat eocena. El substrat geològic es troba parcialment recobert per dipòsits quaternaris d'origen al·luvial, relacionats amb la dinàmica hídrica dels cursos principals d'aigua, d'entre els que cal destacar-ne el del Ter, i també per dipòsits d'origen col·luvial, relacionats amb la dinàmica d'estabilització de vessants naturals.

El substrat geològic en la parcel·la estudiada el constitueixen les anomenades turbidites de Ripoll (Formació Campdevànol). Es tracta d'una sèrie formada per una monòtona alternança de gresos de gra fi i de lutites de color gris, i corresponen a materials dipositats en un ambient de ventall submarí. L'àrea es disposa en el flanc N del sinclinal de Ripoll, per la qual cosa l'Eocè presenta un marcat cabussament vers el S, segons una direcció subparal·lela a l'orientació del vessant natural.

Les turbidites en l'indret es troben recobertes per un dipòsit quaternari d'origen col·luvial, de litologia predominantment argilosa, que presenta una potència que oscil·la entre els 1,20 m i els 3,70 m.

4.2.Característiques hidrogeològiques i agressivitat del sòl

Des d'un punt de vista hidrogeològic els materials col·luvials quaternaris, de litologia predominantment argilosa, presenten un caràcter poc permeable. El substrat rocós, constituït per lutites i per gresos de gra fi, tanmateix és poc permeable tot i que pot oferir certa permeabilitat per fissuració.

Durant la realització de les prospeccions geotècniques, a finals d'abril de 2004, no s'ha identificat presència d'aigua en la part superficial del subsòl del solar. No es pot descartar el desenvolupament estacional de fluxos hídrics subsuperficials a través de les fissures que afecten el substrat rocós, especialment en posterioritat a períodes pluviomètrics intensos.

Donada l'absència d'aigua en el subsòl i atesa la composició mineralògica dels materials, bàsicament quarso-feldspàtica, no es preveuen concentracions elevades de sulfats que puguin ser agressives al formigó.

4.3.Geotècnia

La prospecció geotècnica del subsòl del solar s'ha realitzat mitjançant l'excavació de 6 cales, donat el fet que s'ha detectat el substrat rocós en totes les prospeccions realitzades.

4.3.1.Excavació de les cales

Com es pot observar en el plànol 02 les cales 01 i 02 s'han excavat en la base del talús existent, per sota de l'indret on es preveu l'obra, les cales 03 i 04 s'han excavat en el sector superior del solar, prop de l'extrem septentrional de la zona que es preveu excavar. Finalment les cales 05 i 06 s'han excavat en el sector anterior de la zona d'excavació.

Durant la realització de les cales s'han fet mesures estimatives de l'angle de fregament intern dels materials predominantment granulars, s'ha determinat el seu grau d'excavabilitat i la seva estabilitat en les parets de les cales. Tanmateix s'ha estimat la resistència a la compressió simple dels dipòsits cohesius, amb el penetròmetre de butxaca.

En la taula següent es presenten els resultats obtinguts a les excavacions:

Taula I. Resultats de l'excavació de cales

Cala	Fondària (m)	Litologia	Excavabilitat	Compressió simple	Estabilitat	Materials
1	0,00-0,30	Argila, graves i arrels	Alta	-	-	Horitzó edàfic
	0,30-3,00	Argiles amb graves	Mitjana	-	Estable	Dipòsit col·luvial Quaternari
	3,00-4,20	Fragments de gres i de lutites	Baixa/Molt baixa	-	Estable	Substrat rocós Eocè
2	0,00-0,40	Argila, graves i arrels	Alta	-	-	Horitzó edàfic
	0,40-3,70	Argiles amb graves	Mitjana	-	Estable	Dipòsit col·luvial Quaternari
	3,70-4,90	Fragments de gres i de lutites	Baixa	-	Estable	Substrat rocós Eocè
3	0,00-0,40	Argiles, graves i arrels	Alta	-	-	Horitzó edàfic
	0,40-2,60	Fragments de lutites i de gres	Baixa/Molt baixa	-	Estable	Substrat rocós Eocè
4	0,00-0,40	Argila, graves i arrels	Alta	-	-	Horitzó edàfic
	0,40-1,20	Argiles amb graves	Mitjana	-	Estable	Dipòsit col·luvial Quaternari
	1,20-2,30	Fragments de lutites i de ges	Molt baix	-	Estable	Substrat rocós Eocè
5	0,00-0,70	Argila, graves i arrels	Alt	-	-	Horitzó edàfic
	0,70-3,60	Argiles amb graves	Mitjana	3,50	Estable	Dipòsit col·luvial Quaternari
	> 3,60	Lutites i gresos	Nul·la	-	-	Substrat rocós Eocè
6	0,00-0,30	Argila, graves i arrels	Alta	-	Estable	Horitzó edàfic
	0,30-3,20	Argiles amb graves	Mitjana	3,50	Estable	Dipòsit col·luvial Quaternari
	>3,20	Lutites i gresos	Nul·la	-	-	Substrat rocós Eocè

De la realització de les excavacions se'n pot considerar que:

- En la part més superficial del subsòl es desenvolupa un horitzó edàfic, format per argila graves i arrels, que recobreix un dipòsit argilós d'origen col·luvial, i puntualment (cala 0,3) el substrat rocós. Presenta una gruixària compresa entre 0,30 i 0,70 m i un grau d'excavabilitat alt.
- El substrat rocós eocè en la major part del solar es troba recobert pel dipòsit quaternari col·luvial, exceptuant-ne el sector NW de la parcel·la (cala 03), en el qual és subaflorant.

- El dipòsit quaternari d'origen col·luvial es troba format per argiles compactes amb graves i gravetes aïllades. En la part superior del solar no és present en el sector NW (cala 03) i té una gruixària de 0,80 m en el sector NE (cala 04). En la part anterior de la parcel·la, prop del marge que la delimita meridionalment, el seu gruix és de 2,90 m (cales 05 i 06). Finalment en la part basal de la parcel·la, per sota del marge esmentat, té una potència que oscil·la entre els 2,70 m (cala 01) i 3,30 m (cala 02). Presenta un grau d'excavabilitat mitjà i es manté estable en les parets de les cales excavades. Amb el penetròmetre de butxaca se li ha avaluat una resistència a la compressió simple de l'ordre de 3,50 Kg/cm^2.
- La roca d'edat eocena s'identifica de forma subaflorant en l'extrem NW del solar (cala 03), i a partir dels 1,20 m en el sector NE (cala 04). En la part anterior de l'indret en què es preveu l'obra ha estat testificada a partir d'una fondària de 3,20 m (cala 06) i de 3,60 m (cala 05). En la base de la parcel·la, fora de l'àmbit de l'actuació prevista, es desenvolupa a partir dels 3,00/3,70 m (cales 01 i 02). Es tracta d'una alternança de gresos i de lutites que sovint presenten un grau d'alteració superficial entre els 1,10/2,20 m superiors. El seu grau d'excavabilitat oscil·la entre baix i nul; es manté estable en les parets de les cales.

4.3.2.Zonació del subsòl

En base als treballs duts a terme en el subsòl del solar s'identifiquen 2 unitats geotècniques (plànol 03) que presenten característiques geomecàniques diferents:

4.3.2.1.Unitat geotècnica 1. Argiles amb graves i gravetes aïllades. Dipòsit col·luvial. Quaternari.

Unitat que es desenvolupa per sota d'un horitzó edàfic de 0,30-0,70 m de gruixària. Es troba formada per argiles amb graves i gravetes subanguloses aïllades, que configuren un dipòsit quaternari d'origen col·luvial. S'identifiquen fins a una fondària mínima, de 1,20 m en el sector NE del solar i màxima, de 3,70 m, en la base de la parcel·la. En l'extrem NW no hi són presents. Des d'un punt de vista geotècnic s'assimilen a un sòl de tipus CL de mitjana compacitat. Amb el penetròmetre de butxaca se'ls ha estimat un valor de la resistència a la compressió simple de 3,50 Kg/cm^2. En base aquestes característiques se li pot assignar una densitat de 2,20 gr/cm^3, una cohesió de 1,75 Kg/cm^2 i un angle de fregament intern de 6º (taules de sòls cohesius de Hunt i de Crespo).

4.3.2.2.Unitat geotècnica 2. Lutites i gresos. Turbidites de Ripoll. Eocè.

La unitat testificada per sota del Quaternari correspon al substrat rocós d'edat eocena, representat per les turbidites de Ripoll. Es tracta d'una alternança de nivells de lutites grises i de nivells de gres de gra fi planoparal·lels, de gruix centimètric. En el subsòl del solar és subaflorant en l'extrem NW, es desenvolupa a partir dels 1,20 m en el sector NE, a partir dels 3,20/3,60 m en el sector anterior, i a partir dels 3,00/3,60 m en la base de la parcel·la, fora de l'àmbit d'actuació. Com s'ha dit anteriorment tant en el sector posterior del solar com en el sector basal del mateix els 1,10/2,20 m superficials es troben alterats. En canvi en el sector anterior de l'àrea en què es preveu l'excavació el grau d'alteració identificat és molt baix/nul. Des d'un punt de vista geotècnic es tracta d'una roca que presenta juntes d'estratificació i de diaclasat i que es troba alterada en la part superficial. El grau d'alteració afecta com a molt els primers 1,10/2,20 m superficials. Després de la realització del rebaix previst de ben segur que s'haurà sobrepassat la zona més alterada. Segons les característiques esmentades per aquest tipus de materials es poden assumir els següents paràmetres geotècnics: un angle de fregament intern d'uns 40º, una cohesió de l'ordre de 30 Kg/cm^2, una densitat d'uns 2,20 g/cm^3 i un mòdul de deformació elàstica de 30.000 Kg/cm^2 (taules de Rhan, Farmer, Goodman, etc...).

4.3.3.Solucions de cimentació

Tenint en compte les característiques geològiques/geotècniques del subsòl del solar i les de l'obra en qüestió, en què:

- S'ha identificat el substrat rocós (unitat geotècnica 2) en totes les prospeccions realitzades, recobert en tota la parcel·la per un dipòsit quaternari col·luvial (unitat geotècnica 1), excepte en el sector NW en què la roca és subaflorant.
- Es vol realitzar un rebaix en la zona en què es preveu la implantació del dipòsit fins a assolir el substrat rocós, per la qual cosa en el sector anterior de l'àrea d'actuació l'excavació assolirà com a mínim els 3,20/3,60 m d'alçària, generant-se talussos verticals de prop de 7,00 m en el sector posterior.

Això implica que la unitat de fonamentació correspondrà al substrat rocós (unitat geotècnica 2).

Tot i que les prospeccions realitzades indiquen que la totalitat de l'excavació assolirà el substrat, es recomana a la direcció tècnica que es tingui cura de recolzar els fonaments de l'estructura íntegrament sobre el mateix, per tal d'evitar la gènesi d'assentaments diferencials.

4.3.4.Càrrega admissible del terreny i assentaments previsibles

Tenint en compte que el grau d'alteració del substrat pot ser variable al llarg del solar la càrrega que pot admetre, seguint els criteris de la Normativa DIN 1054, per a qualsevol tipologia de cimentació, ha estat valorada en:

$$Qa = 3{,}00\ Kg/cm^2$$

Pel que fa als assentaments que cal preveure, en tractar-s d'una roca aquests tendiran a ser nuls:

$$S \approx 0{,}00\ cm$$

4.3.5.Estabilitat de talussos

Atès que l'àrea d'actuació se situa en la part basal d'un talús natural orientat vers el SE, i donat el fet que amb la realització del rebaix previst es generaran talussos verticals d'excavació d'entre 3,20 i 7,00 m d'alçària, en aquest apartat es realitza una valoració de l'estabilitat dels mateixos.

4.3.5.1.Estabilitat del vessant natural

Pel que fa al vessant natural en primer lloc cal remarcar que als voltants de l'àrea en què es preveu l'actuació no s'observen ni hi ha antecedents de gènesi d'inestabilitats gravitatòries significatives.

L'àrea estudiada presenta una alçària d'uns 15 m i un pendent orientat vers el SE de com a màxim 28º. El substrat rocós es disposa segons un cabussament estructural orientat vers el S, de més de 30º, per la qual cosa des d'un punt de vista geomètric en aquest cas no es poden produir processos de trencament a favor de les juntes d'estratificació.

Pel que fa al dipòsit col·luvial quaternari el càlcul del Factor de Seguretat, mitjançant el mètode de Hoek i Bray, partint dels paràmetres geotècnics que caracteritzen la unitat (unitat geotècnica 1), dóna valors superiors a 2 en condicions de presència hídrica en el vessant, pel que fa a la possible gènesi de trencaments de tipus circular; aquests valors asseguren l'estabilitat del dipòsit quaternari en el vessant natural.

4.3.5.2.Estabilitat dels talussos d'excavació

Pel que fa a l'estabilitat de les parets verticals del rebaix previst, cal remarcar el talús que es generarà en el sector posterior del solar: d'una banda perquè serà el que assolirà una alçària més elevada, d'uns 7,00 m, i de l'altra per la seva orientació coincident amb el vessant i amb el cabussament de les superfícies d'estratificació del substrat rocós.

Referent al dipòsit col·luvial quaternari argilós (unitat geotècnica 1) cal dir que el mateix és susceptible de mantenir-se estable en les paretes verticals dels rebaixos previstos, ja que el càlcul de l'alçària crítica d'un talús suportat per aquest tipus de material, mitjançant el mètode de Taylor, dóna valors d'uns 32 m, mentre que els talussos previstos en l'obra com a màxim assoliran els 7,00 m.

Quant al substrat rocós (unitat geotècnica 2), cal preveure una possible gènesi de trencaments de tipus planar en el talús de 7,00 m generat en el sector posterior de la parcel·la, pel fet que les superfícies d'estratificació cabussen amb un sentit similar al de l'orientació del talús, i amb un angle en aquest cas inferior. Per tant, es recomana a la direcció tècnica de l'obra que adopti les mesures oportunes de contenció de la possible massa lliscant.

4.3.6.Capacitat de remoció dels materials

Pel que fa a la capacitat de remoció dels materials a excavar per a la implantació dels fonaments, cal recordar els següents aspectes:

- La unitat geotècnica 1 es podrà remoure amb mètodes convencionals, és a dir, mitjançant una pala retroexcavadora o giratòria.
- Pel que fa a la unitat geotècnica 2 aquesta es podrà remoure de forma convencional, encara que amb certa dificultat, en els casos en què la mateixa es trobi alterada. Una vegada superada la part superficial més meteoritzada de la unitat, cal contemplar la possible empra d'un martell pneumàtic/hidràulic per a la seva remoció.

4.3.7.Risc sísmic

Pel que fa al risc sísmic el càlcul es realitza segons la Normativa NCSR-02, en la qual es té en compte els primers 30 m del subsòl. D'aquesta forma considerant que a Sant Joan de les Abadesses la relació entre l'acceleració sísmica bàsica i la gravetat és de 0,10, en la taula següent es presenta la tipologia del terreny i el coeficent C de les unitats geotècniques reconegudes:

Taula II. Tipus de terreny i coeficient C del sòl

Unitat geotècnica	Tipus de terreny	Coeficient C
Horitzó	IV	2,00
UG1	III	1,60
UG2	I	1,00

D'aquesta forma considerant la gruixària de cadascuna de les unitats i el seu coeficient C del sòl, el valor del coeficient C de càlcul obtingut és de :

C = 1,11

5.Conclusions i recomanacions

Del conjunt de treballs duts a terme se'n poden realitzar les següents conclusions:

- En la zona estudiada s'han reconegut 2 unitats geotècniques que presenten característiques geomecàniques diferents i que es desenvolupen per sota d'un horitzó edàfic d'uns 0,30/0,70 m de potència.
- La unitat geotècnica 1 representa un dipòsit col·luvial quaternari que recobreix de forma irregular el substrat rocós. Es troba formada per argiles amb graves i gravetes aïllades. Es correspon a un sòl de tipus CL de compacitat mitjana.
- La unitat geotècnica 2 es troba formada pel substrat rocós d'edat eocena. Es desenvolupa per sota de la unitat anterior, a partir d'una profunditat que oscil·la entre els 0,40 i 3,70 m. Està constituïda per una alternança de lutites grises i de gresos de gra fi (turbidites de Ripoll). Correspon a una roca estratificada, diaclasada i alterada en la part superficial.
- Durant la realització de les prospeccions no s'ha identificat presència d'aigua subterrània en el subsòl del solar. No es pot descartar que de forma estacional es produeixi la circulació de fluxos hídrics subsuperficials a través de les fissures que presenta la part superior del substrat.
- Ateses les característiques del projecte constructiu es preveu la cimentació de l'estructura en la unitat geotècnica 2.
- La càrrega que admet la unitat de fonamentació ha estat valorada entre 3,00 Kg/cm^2, preveient-se uns assentaments que tendiran a ser nuls.
- El vessant natural es susceptible de romandre estable, mentre que cal preveure possibles trencaments de la unitat geotècnica 2 en el talús vertical que es generarà en el sector posterior del solar.
- La unitat geotècnica 1 es podrà remoure amb mètodes convencionals. Per a la remoció de la unitat geotècnica 2 cal preveure l'empra d'un martell hidràulic/pneumàtic, sobretot un cop superat el tram alterat de la mateixa.
- Pel que fa al risc sísmic de l'àrea s'ha avaluat un coeficient C de càlcul de 1,1.

Restem a disposició de la direcció tècnica de l'obra per a qualsevol dubte, consulta o aclariment que estimin oportú.

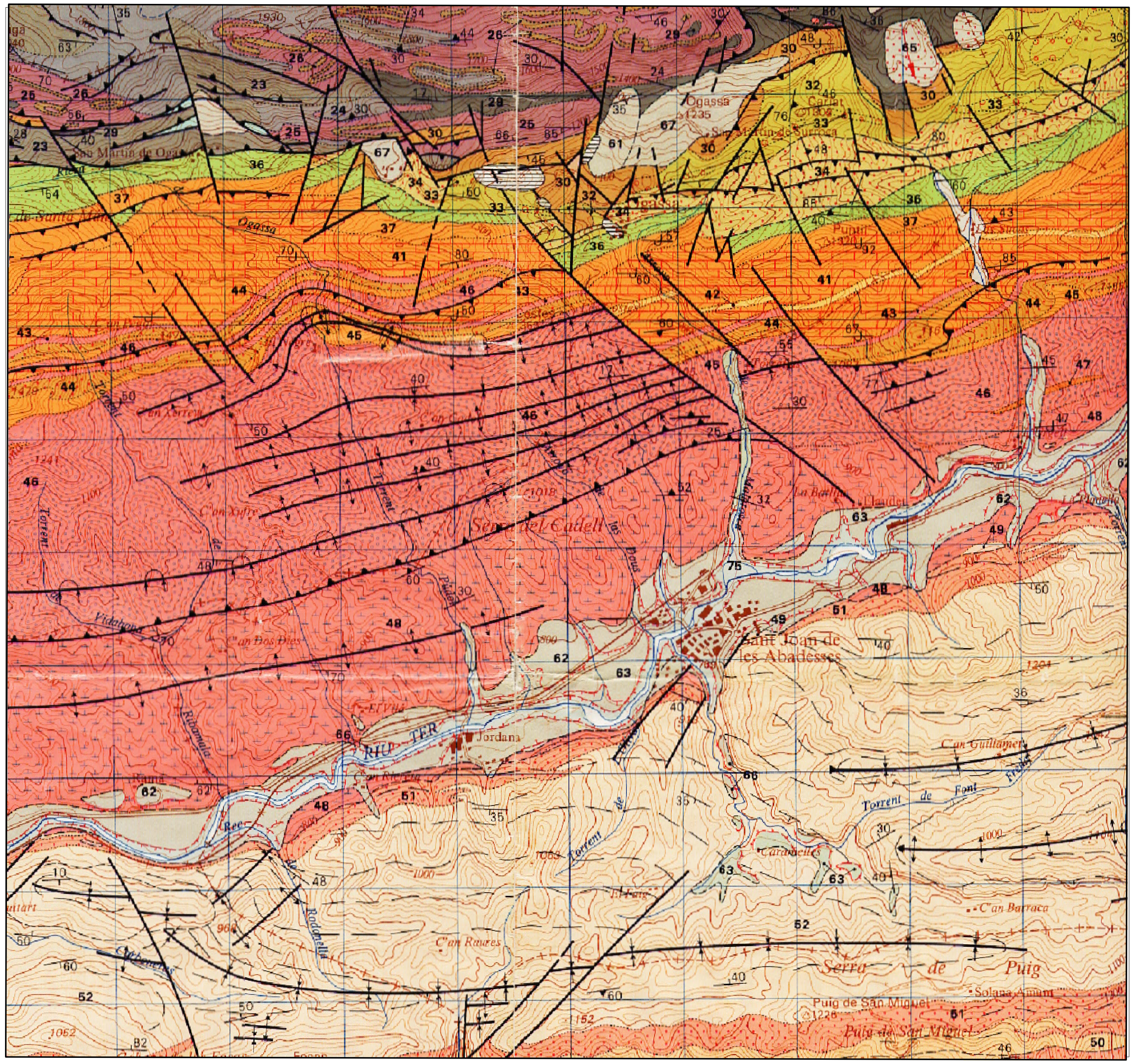
Ripoll a 24 de juny de 2004.

Atentament,

Josep Mª Costa i Mercadal.

Dr. en Geologia UAB.

PLÀNOLS



Agència Catalana de l'Aigua / Generalitat de Catalunya **Departament de Medi Ambient i habitatge**	EMPRESA CONSULTORA: etc estudi tècnic de construcció catalunya,sl	GEOLOGIA: GEOINFORMES estudis geològics i geotècnics	TÍTOL DEL PROJECTE: **PROJECTE DE MILLORA DE L'ABASTAMENT DE SANT JOAN DE LES ABADESSES (El Ripollès)**	**E: 1/1000** 0 30 m. **Escala original DinA-3**	CLAU: **A-AA-00535**	DATA: **ABRIL 2004**	TÍTOL DEL PLÀNOL: **EMPLAÇAMENT**	PLÀNOL NÚM: **1** FULL: **1 DE 1**