



# PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

SETEMBRE 2025

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

**PROJECTE REDACTAT PER:**

Javier Pareja Bernal

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

---

CASSA AIGÜES I DEPURACIÓ, S.L.U.

OFICINA TÈCNICA

## ÍNDEX GENERAL DEL PROJECTE

<b>DOCUMENT Nº 1. MEMÒRIA I ANNEXES .....</b>	<b>8</b>
<b>1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>12</b>
1.1.1. Antecedents .....	12
1.1.2. Justificació de l'obra .....	12
<b>1.2. OBJECTE DEL PROJECTE .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. RECURS A EXTREURE .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA I ACCESSOS .....</b>	<b>14</b>
<b>1.6. CONTEXT HIDROGEOLÒGIC .....</b>	<b>14</b>
1.6.1. Síntesi geològica .....	14
1.6.2. Hidrogeologia .....	15
1.6.3. Columna litològica prevista .....	15
<b>1.7. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES.....</b>	<b>16</b>
1.7.1. Esquema general .....	16
1.7.2. Execució del sondeig .....	16
1.7.3. Restitució de la parcel·la i accessos.....	21
<b>1.8. SERVEIS AFECTATS .....</b>	<b>21</b>
<b>1.9. DISTÀNCIES ÀTIQUES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.10. PRESSUPOST .....</b>	<b>22</b>
<b>1.11. CONDICIONS D'EXECUCIÓ.....</b>	<b>22</b>
<b>1.12. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA .....</b>	<b>23</b>
<b>1.13. REVISIÓ DE PREUS .....</b>	<b>23</b>
<b>1.14. ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL.....</b>	<b>23</b>
<b>1.15. CONSTATACIÓ D'OBRA COMPLETA .....</b>	<b>23</b>
<b>1.16. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....</b>	<b>24</b>
<b>1.17. DISPONIBILITAT DELS TERRENYS .....</b>	<b>24</b>
<b>1.18. ESTUDI GEOTÈCNIC.....</b>	<b>24</b>
<b>1.19. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>24</b>
<b>1.20. REQUISITS AMBIENTALS .....</b>	<b>24</b>

1.21.	GESTIÓ DE RESIDUS .....	25
1.22.	PERMISOS I LICÈNCIES.....	25
1.23.	CONSIDERACIÓ FINAL.....	26
<b>2.</b>	<b>ANNEXES A LA MEMÒRIA.....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEX 01. JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA I CABAL DE DISSENY.....</b>		<b>31</b>
1.	JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA .....	33
1.1.	ANTECEDENTS .....	33
1.2.	JUSTIFICACIÓ DEL CABAL D'EXTRACCIÓ .....	33
<b>ANNEX 02. ESTUDI HIDROGEOLÒGIC.....</b>		<b>36</b>
<b>ANNEX 03. CÀLCULS .....</b>		<b>97</b>
1.	JUSTIFICACIÓ DE LA PERFORACIÓ .....	99
1.1.	CRITERIS DE DISSENY .....	99
1.2.	MÈTODE DE PERFORACIÓ .....	99
1.3.	CARACTERÍSTICAS .....	100
2.	SELECCIÓ DE CANONADES DE REVESTIMENT .....	101
2.1.	CARACTERÍSTIQUES .....	101
2.2.	JUSTIFICACIÓ I CÀLCUL DE L'ENCAMISAT.....	102
3.	EMPACAT DE GRAVES .....	107
4.	DISSENY DELS FILTRES.....	108
<b>ANNEX 04. PLA D'OBRA .....</b>		<b>111</b>
1.	INTRODUCCIÓ .....	113
2.	SITUACIONS PROVISIONALS .....	113
3.	PLA D'OBRA.....	113
4.	TERMINI D'INICI I PROGRAMACIÓ.....	113
5.	DIAGRAMA DE GANTT .....	115
<b>ANNEX 05. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....</b>		<b>117</b>
1.	MEMÒRIA INFORMATIVA .....	119
1.1.	OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI .....	119
1.2.	CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA .....	119
2.	MEMÒRIA DESCRIPTIVA .....	123
2.1.	TREBALLS PREVIS A LA REALITZACIÓ DE L'OBRA .....	123
2.2.	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS .....	123
2.3.	APLICACIÓ DE LA SEGURETAT al PROCÉS CONSTRUCTIU .....	126
2.4.	MAQUINÀRIA. RISCOS I PREVENCIÓ .....	139

2.5.	MITJANS AUXILIARS .....	161
2.6.	PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS.....	164
2.7.	NORMES DE SEGURETAT RELATIVES AL MEDI AMBIENT .....	165
2.8.	FORMACIÓ DE SEGURETAT I SALUT al TREBALL.....	167
2.9.	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS .....	167
2.10.	INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR .....	169
<b>3.</b>	<b>CONDICIONANTS DE NATURALESA FACULTATIVA, TÈCNICA I LEGAL .....</b>	<b>169</b>
3.1.	CONSIDERACIONS PRÈVIES .....	169
3.2.	DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ .....	170
3.3.	CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ .....	171
3.4.	FORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT al TREBALL .....	185
3.5.	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS .....	186
3.6.	ORGANITZACIÓ DE LA SEGURETAT EN L'OBRA .....	187
3.7.	OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES .....	192
3.8.	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS .....	192
3.9.	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS .....	193
3.10.	OBLIGACIONS DEL COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT AL LLARG DE L'EXECUCIÓ DE L'OBRA .....	194
3.11.	OBERTURA DE CENTRE DE TREBALL.....	194
3.12.	EL PLA DE SEGURETAT I SALUT.....	196
<b>4.</b>	<b>PLÀNOLS .....</b>	<b>198</b>
<b>5.</b>	<b>PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>206</b>
<b>ANNEX 06. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....</b>		<b>210</b>
<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTS .....</b>	<b>212</b>
1.1.	NORMATIVA VIGENT .....	212
<b>2.</b>	<b>DADES DE L'OBRA.....</b>	<b>214</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINICIÓ I GESTIÓ DELS RESIDUS. CONCEPTES GENERALS. NORMATIVA. ....</b>	<b>214</b>
<b>4.</b>	<b>ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS A GENERAR EN L'OBRA.....</b>	<b>216</b>
4.1.	IDENTIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS QUE S'HAN DE GENERAR .....	216
4.2.	ESTIMACIÓ DE QUANTITATS DELS RESIDUS IDENTIFICATS .....	216
<b>5.</b>	<b>MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE GENERACIÓ DE RESIDUS EN OBRA.....</b>	<b>217</b>
<b>6.</b>	<b>OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ I ELIMINACIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>218</b>
<b>7.</b>	<b>MESURES CONTEMPLADES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>218</b>
<b>8.</b>	<b>PLÀNOLS .....</b>	<b>219</b>
<b>9.</b>	<b>PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES AMB RELACIÓ A LA GESTIÓ .....</b>	<b>219</b>
9.1.	DEFINICIONS.....	219
9.2.	EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA .....	220
9.3.	ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA .....	221
<b>10.</b>	<b>VALORACIÓ .....</b>	<b>222</b>

10.1.	AMIDAMENTS .....	222
10.2.	PRESSUPOST .....	223
<b>ANNEX 07. AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL .....</b>		<b>225</b>
1.	INTRODUCCIÓ .....	227
1.1.	NORMATIVA VIGENT .....	227
2.	CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTUACIÓ .....	227
3.	CARACTERÍSTIQUES DEL MEDI.....	227
3.1.	MEDI FÍSIC .....	227
3.2.	MEDI BIOLÒGIC .....	233
3.3.	ZONES D'INTERÈS .....	234
4.	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ D'IMPACTES .....	234
4.1.	QUALITAT DE L'AIRE.....	235
4.2.	SOROLLS .....	235
4.3.	GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA .....	236
4.4.	HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA .....	236
4.5.	SÒLS .....	236
4.6.	VEGETACIÓ .....	237
4.7.	FAUNA .....	237
4.8.	SOCIOECONÒMICA.....	237
4.9.	FACTORS SOCIOCULTURALS .....	238
5.	MESURES PROTECTORES.....	238
6.	PROGRAMA DE SEGUIMENT I CONTROL .....	239
7.	CONCLUSIONS .....	240
<b>DOCUMENT Nº 2. PLÀNOLS .....</b>		<b>242</b>
<b>DOCUMENT Nº 3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES .....</b>		<b>253</b>
1.	CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS.....	257
1.1.	OBJECTE DEL PLEC .....	257
1.2.	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A EXECUTAR .....	257
1.3.	NORMATIVA APLICABLE .....	257
1.4.	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'OBRA .....	258
1.5.	DIRECTOR DE LES OBRES.....	258
1.6.	ASSISTÈNCIES TÈCNIQUES A LA DIRECCIÓ DE LES OBRES .....	259
1.7.	REPRESENTANT DEL CONTRACTISTA .....	259
1.8.	PERSONAL I MAQUINÀRIA DEL CONTRACTISTA .....	259
1.9.	RELACIONS DEL CONTRACTISTA AMB EL PROMOTOR.....	259
1.10.	OCUPACIÓ DE TERRENYS I ACCESSOS .....	260
1.11.	SUBMINISTRAMENTS I ACOPIIS .....	260
1.12.	INSTAL·LACIONS AUXILIARS .....	261
1.13.	TREBALLS COMPLEMENTARIS .....	261
1.14.	SUBCONTRACTACIONS .....	261

1.15.	RESPONSABILITATS DEL CONTRACTISTA .....	262
<b>2.</b>	<b>CONDICIONS DELS MATERIALS .....</b>	<b>262</b>
2.1.	RECEPCIÓ I ACOPIIS .....	262
2.2.	ASSAIGS I CERTIFICATS DE QUALITAT .....	262
2.3.	AIGUA .....	263
2.4.	TUBS DE REVESTIMENT DEL SONDEIG .....	263
2.5.	GRAVILLA .....	263
2.6.	CIMENT .....	263
2.7.	ENERGIA .....	263
<b>3.</b>	<b>CONDICIONS D'EXECUCIÓ .....</b>	<b>264</b>
3.1.	CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG .....	264
3.2.	MÈTODE D'EXECUCIÓ .....	264
3.3.	PRESA DE MOSTRES .....	264
3.4.	BASSA AUXILIAR .....	265
3.5.	CONTROL D'EXECUCIÓ .....	265
3.6.	TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA .....	266
3.7.	CANONADES I REIXETES .....	266
3.8.	ENGRAVILLAT .....	267
3.9.	CEMENTACIÓ .....	267
3.10.	NETEJA I DESENVOLUPAMENT .....	268
3.11.	ASSAIG DE BOMBAMENT .....	268
3.12.	RETIRADA D'ACOPI DE LLOTS I NETEJA D'OBRA .....	270
<b>4.</b>	<b>DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS .....</b>	<b>270</b>
4.1.	PROGRAMA D'EXECUCIÓ .....	270
4.2.	CONDICIONS D'INICIACIÓ .....	270
4.3.	ACTA DE REPLANTEIG .....	270
4.4.	LLIBRE D'ORDRES .....	271
4.5.	PARTS D'EXECUCIÓ .....	271
4.6.	INTERRUPCIIONS .....	271
4.7.	TREBALLS NO PREVISTOS .....	271
4.8.	FINALITZACIÓ DELS TREBALLS .....	272
4.9.	DOCUMENTACIÓ I INFORMES .....	272
4.10.	ACTA DE RECEPCIÓ .....	272
4.11.	TERMINI DE GARANTIA .....	272
<b>5.</b>	<b>AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES .....</b>	<b>273</b>
5.1.	AMIDAMENTS I PREUS .....	273
5.2.	ACTA DE PREUS NOUS .....	273
5.3.	OBRES INCOMPLETES .....	274
5.4.	CERTIFICACIONS .....	274
5.5.	PENALITZACIONS I INDEMNITZACIONS .....	274
<b>DOCUMENT Nº 4. PRESSUPOST .....</b>		<b>277</b>
1.	AMIDAMENTS .....	279
2.	QUADRE DE PREUS .....	282



<b>3. PRESSUPOSTOS PARCIALS.....</b>	<b>286</b>
<b>4. RESUM PRESSUPOSTARI .....</b>	<b>290</b>





# PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

SETEMBRE 2025

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

**PROJECTE REDACTAT PER:**

Javier Pareja Bernal

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

---

CASSA AIGÜES I DEPURACIÓ, S.L.U.

OFICINA TÈCNICA

## **DOCUMENT Nº 1. MEMÒRIA I ANNEXES**

## ÍNDEX

<b>DOCUMENT Nº 1. MEMÒRIA I ANNEXES .....</b>	<b>8</b>
<b>1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>12</b>
1.1.1. Antecedents .....	12
1.1.2. Justificació de l'obra .....	12
<b>1.2. OBJECTE DEL PROJECTE .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. RECURS A EXTREURE .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA I ACCESSOS .....</b>	<b>14</b>
<b>1.6. CONTEXT HIDROGEOLÒGIC .....</b>	<b>14</b>
1.6.1. Síntesi geològica .....	14
1.6.2. Hidrogeologia .....	15
1.6.3. Columna litològica prevista.....	15
<b>1.7. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES.....</b>	<b>16</b>
1.7.1. Esquema general .....	16
1.7.2. Execució del sondeig .....	16
1.7.3. Restitució de la parcel·la i accessos.....	21
<b>1.8. SERVEIS AFECTATS .....</b>	<b>21</b>
<b>1.9. DISTÀNCIES ÀTIQUES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.10. PRESSUPOST .....</b>	<b>22</b>
<b>1.11. CONDICIONS D'EXECUCIÓ.....</b>	<b>22</b>
<b>1.12. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA .....</b>	<b>23</b>
<b>1.13. REVISIÓ DE PREUS .....</b>	<b>23</b>
<b>1.14. ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL.....</b>	<b>23</b>
<b>1.15. CONSTATACIÓ D'OBRA COMPLETA .....</b>	<b>23</b>
<b>1.16. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....</b>	<b>24</b>
<b>1.17. DISPONIBILITAT DELS TERRENYS .....</b>	<b>24</b>
<b>1.18. ESTUDI GEOTÈCNIC.....</b>	<b>24</b>
<b>1.19. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>24</b>
<b>1.20. REQUISITS AMBIENTALS .....</b>	<b>24</b>
<b>1.21. GESTIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>25</b>
<b>1.22. PERMISOS I LICÈNCIES.....</b>	<b>25</b>

1.23.	CONSIDERACIÓ FINAL.....	26
2.	ANNEXES A LA MEMÒRIA.....	28

## **1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

## 1.1. INTRODUCCIÓ

L'Ajuntament de Cambrils, promou la realització del "**PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)**" per a definir les actuacions necessàries per a l'execució d'un nou sondeig de captació d'aigües subterrànies i dotar el municipi d'una millor resiliència hídrica en incrementar la capacitat d'extracció d'aigua local, evitant la necessitat d'augmentar l'aportació d'aigua per altres mitjans supramunicipals.

### 1.1.1. Antecedents

Per poder garantir el subministrament d'aigua a la població i cobrir tant la demanda actual com la futura s'ha plantejat la necessitat de construir una nova captació d'aigües subterrànies que complementi els recursos propis del municipi, guanyant una major autonomia, seguretat i resposta davant possibles incidències de les xarxes d'abastament en alta supramunicipals (CAT).

En el present projecte constructiu es defineix les característiques de l'obra de construcció d'aquest nou pou, amb les especificacions tècniques necessària per a la correcta execució de l'obra.

### 1.1.2. Justificació de l'obra

Es redacta el present projecte amb l'objectiu d'executar una nova captació d'aigües subterrànies per assegurar l'abastament del terme municipal de Cambrils (Baix Camp, Tarragona).

La justificació per a la redacció i execució del projecte de captació d'aigües subterrànies per a abastament es fonamenta en la necessitat de disposar d'una font addicional de subministrament d'aigua per al municipi.

## 1.2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present Projecte és definir i valorar les obres d'obertura d'un Nou Sondeig de captació d'aigües subterrànies per a l'abastament del municipi de Cambrils al sector de la zona esportiva, a les rodalies del camp de futbol municipal.

Si la perforació resulta positiva per cobrir les necessitats per a les quals s'ha plantejat, es comunicarà la seva posada en servei mitjançant l'elaboració de la documentació corresponent.

## 1.3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ

- Llei 22/1973, de 21 de juliol, de la Prefectura de l'Estat, de Mines. (BOE núm. 176, de 24/07/1973).
- Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, del Ministeri de Medi ambient, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües. (BOE núm. 176 de 24/07/2001).

- Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic, que desenvolupa els títols preliminar I, IV, V, VI i VII de la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües. (BOE núm. 103, de 30/04/1986).
- Llei 54/1980, de 5 de novembre, de la Prefectura de l'Estat, de modificació de la Llei de Mines, amb especial atenció als recursos minerals energètics. (BOE núm. 280, de 21/11/1980).
- Reial Decret 1389/1997, de 5 de setembre, del Ministeri d'Indústria i Energia, pel qual s'aproven les Disposicions mínimes destinades a protegir la Seguretat i la Salut dels treballadors en les activitats mineres. (BOE núm. 240 de 07/10/1997).
- Reial Decret 863/1985, de 2 d'abril, del Ministeri d'Indústria i energia, pel qual s'aprova el Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera. (BOE núm. 140 de 12/06/1985).
- Reial Decret 2857/1978, de 25 d'agost, del Ministeri d'Indústria i Energia, pel qual s'aprova el Reglament General per al Règim de la Minería. (BOE núm. 295 i 296, d'11 i 12/12/1978).
- Ordre de 2 d'octubre de 1985, del Ministeri d'Indústria i Energia, per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques Complementàries dels Capítols V, VI i IX del Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera. (ITC 06.0.07) (BOE núm. 242 de 09/10/1985).
- Ordre de 3 de juny de 1986 per la qual es modifica la Instrucció Tècnica Complementària 06.0.07 "Prospecció i explotació d'aigües subterrànies". (BOE núm. 135, de 06/06/1986).
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals. (BOE núm. 269 de 10/11/1995).
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

#### **1.4. RECURS A EXTREURE**

Dins del marc legislatiu de la Llei 22/1973, de 21 de juliol, de la Prefectura de l'Estat, de Mines (BOE núm. 176, de 24/07/1973) i Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, del Ministeri de Medi Ambient, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües. (BOE núm. 176 de 24/07/2001). El recurs a extreure s'emmarca dins la secció B de l'esmentada Llei de Mines.

El sondeig a realitzar és per a l'extracció d'aigües subterrànies, destinat a ÚS D'ABASTAMENT PÚBLIC D'AIGUA POTABLE.

El cabal a extreure és el següent (veure Annex 01. Justificació de la demanda i cabal de disseny):

Màxim instantani: 22 l/s.

Cabal mitjà anual: 404.712 m<sup>3</sup>/any

## 1.5. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA I ACCESSOS

El punt de captació s'ubica en una parcel·la de propietat municipal en la qual es troba el dipòsit per a l'emmagatzematge i distribució de l'aigua. La parcel·la es troba a la Partida Canelia, 13, 43850 Cambrils, Tarragona, i té el número d'identificació cadastral 5795416CF3459N0001MW i una superfície de 678 m<sup>2</sup>.

Les coordenades (UTM 31 ETRS89) del nou sondeig es mostren a continuació:

Sondeig	X	Y	Cota (msnm)
Pou PB05 – Camp Futbol	335.531	4.549.609	40,3

Taula 1. Coordenades del Sondeig

## 1.6. CONTEXT HIDROGEOLÒGIC

### 1.6.1. Síntesi geològica

El municipi de Cambrils està geològicament situat al Camp de Tarragona, part del sistema orogràfic de les Català, entre les serralades Pirinenca i Ibèrica. Les Català es divideixen en tres dominis: septentrional, central i meridional, i tres sectors: intern, intermedi i extern. El Camp de Tarragona es troba entre els dominis central i meridional i els sectors esmentats, influenciat per la seva estructura litoestructural com a fossa sedimentària.

La Depressió tectònica de Reus-Valls, paral·lela a la serralada Prelitoral i al Mar Mediterrani, es va formar en dues fases: una compressiva al llarg de l'orogènia Alpina i una altra distensiva que va crear la fossa tectònica. Els materials que omplen la fossa són principalment d'origen marí, de naturalesa detrítica i margosa, del Miocè, sobre els quals es desenvolupa una seqüència superior de sediments detrítics continentals del Vilafranquià (Pliocè superior) i Quaternaris, en un ambient fluvial. El conjunt miocènic inclou nivells de calcarenites, conglomerats, sorres i margues.

Estratigràficament, el sòcol granític forma el substrat dels materials aflorants, constituït per granits i diorites. El Paleozoic inclou el Silúric, amb pissarres i roques volcàniques, amb una potència de 250 m, el Devònic amb dolomies de 30-40 m, i el Carbonífer amb pissarres i gresos de 400-580 m. El Mesozoic abasta el Triàsic, amb conglomerats i calcàries de 50-60 m, el Juràssic, amb calcàries i dolomies de fins a 700 m, i el Cretaci, amb calcàries i margues de 400 m. El Cenozoic inclou el Paleogen, amb calcàries i argiles de fins a 300 m, i el Neogen, amb conglomerats i argiles de fins a 500 m.

L'estructura geològica de la zona correspon a una cubeta sedimentària d'origen tectònic, amb materials marins i continentals. Els materials del Pliocè superior formen cons de dejecció o peudemonts superposats, amb litologia conglomeràtica, còdols angulosos, intercalacions de sorra i costres calcàries en una matriu llim-argilosa. A la part superior de la seqüència continental es troben els materials quaternaris recents, que formen ventalls al·luvials desenvolupats a prop

de la serralada Prelitoral, que conté pissarres, grauvaques i granits del Carbonífer, coberts per seqüències de carbonats i argiles del Triàsic.

### 1.6.2. Hidrogeologia

Cambrils se situa dins de la delimitació de la Massa d'Aigua Subterrània (MAS) del Baix Camp (MAS #26), segons la definició de l'ACA en l'actual Pla de Gestió de Districte de Conca Fluvial de Catalunya 2022-2027 (PGDCFC), al seu 3r cicle de planificació, amb mesures d'especial protecció. Aquesta MAS, es troba en mal estat quantitatiu i qualitatiu, amb una elevada pressió extractiva, tendències piezomètriques al descens, incompliment al test de balanç hídric i al test de salinització (intrusió marina), així per presència de contaminants com els nitrats.

Per la seva banda, aquesta MAS presenta mesures d'especial protecció per contenir aqüífers relacionats amb ecosistemes aquàtics associats i ecosistemes terrestres dependents.

Concretament a la zona d'estudi s'explota l'Aqüífer Detrític Plioquaternari del Camp de Tarragona -Baix Camp (codi ACA, 309I02) que té una àrea total d'uns 395,5 Km<sup>2</sup>. Aquest correspon a formacions de dipòsits detrítics neògens i quaternaris, que conformen un aqüífer porós en medi detrític granular (reblerts neògens i quaternaris) de tipus predominantment lliure i amb una porositat principalment intergranular.

Es tracta d'un aqüífer multicapa, a causa de l'heterogeneïtat tant horitzontal com en profunditat d'aquest dipòsit, que consisteix en una alternança de capes permeables (calcarenites, sorres, graves i conglomerats) amb porositat principalment intergranular, els nivells permeables superiors constitueixen aqüífers lliures i els inferiors poden presentar un cert grau de confinament.

A l'Annex 02. Estudi hidrogeològic es detallen les característiques hidrogeològiques de la zona d'estudi i del sondeig previ realitzat.

### 1.6.3. Columna litològica prevista

La columna litològica prevista al llarg de la perforació del nou sondeig és la següent (veure Plànol 04. Columna litològica i encamisat prevista).

- De 0 a 6 m: Rebliments antròpics.
- De 6 a 18 m: Còdols, matriu argilosa.
- De 18 a 42 m: Argiles marrons amb còdols.
- De 42 a 48 m: Graves, matriu argilosa.
- De 48 a 66 m: Argiles marrons, còdols clastsuportats.
- De 66 a 72 m: Graves, matriu argilosa.
- De 72 a 84 m: Argiles marrons, còdols clastsuportats
- De 84 a 102 m: Graves.
- De 102 a 162 m: Argiles marrons. Intercalacions de còdols clastsuportats.
- De 162 a 186 m: Graves i còdols angulosos.

- De 186 a 204 m: Sorres amb predomini de llims.
- De 204 a 325: Argiles marrons sorrenques.
- De 325 a 340 m: Sorres fines, color gris. Intercalacions amb margues.

La seqüència de materials prevista es recolza en la correlació de la columna litoestratigràfica travessada pel sondeig realitzat el mes de setembre de 2009 del Camp de Futbol.

El nivell freàtic s'espera trobar en aquesta zona a una profunditat inferior a 17 m [nivell estàtic en data de la realització de l'assaig de bombament al sondeig d'investigació habilitat (30/09/2009)].

## **1.7. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES**

### **1.7.1. Esquema general**

En el present projecte es valoren i descriuen les actuacions necessàries per a l'execució i instal·lació d'un sondeig de captació d'aigües subterrànies, per millorar la resiliència davant l'abastament de recursos hídrics del municipi de Cambrils.

Per a això s'inclouen, de forma resumida, les següents actuacions:

- Adequació d'accessos i emplaçament.
- Perforació del sondeig mitjançant el sistema de rotació a circulació inversa.
- Testificació geofísica per definir les característiques de l'encamisat.
- Encamisat del sondeig.
- Engravillat i segellament sanitari.
- Desenvolupament i neteja de la captació.
- Assaig de bombament amb equip autònom.
- Restitució de la parcel·la i neteja de l'obra.

### **1.7.2. Execució del sondeig**

Es contempla la perforació d'un nou sondeig amb rotació a circulació inversa en un diàmetre de 560 mm (22"), arribant a 340 m de profunditat, captant el nivell aquífer inferior del Plioquaternari.

Després de realitzar la perforació es procedirà a l'encamisat de la longitud total del sondeig mitjançant canonada d'acer de 350x10 mm de diàmetre, disposant en els trams productius una canonada d'acer amb filtre tipus pontet, per facilitar l'entrada de l'aigua subterrània a l'interior del sondeig.

#### **Instal·lació d'equips, condicionament i emplaçament**

Prèviament al començament dels treballs de construcció del sondeig de captació d'aigua subterrània, es durà a terme el condicionament, delimitació i adequació d'accessos a la zona de treball.

Aquestes tasques consisteixen al replanteig de la parcel·la, així com el desbrossament, esplanat del terreny (en cas de ser necessari) i conformació d'accessos necessaris per al correcte emplaçament de la maquinària de perforació, mitjançant retroexcavadora. Al Plànol 02. Delimitació de la zona de treball es mostra la disposició de la maquinària prevista.

Una vegada habilitada la parcel·la, es procedirà a l'execució de la bassa de llots i emplaçament de la maquinària de perforació, així com al tancament perimetral i instal·lació de les mesures de seguretat previstes en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del present projecte, de manera que s'impedeixi el pas a qualsevol persona aliena a l'obra.

La bassa auxiliar per a l'elaboració i recepció del llot de perforació (detritus i aigua bruta) ha de tenir una capacitat mínima aproximada del volum de material a extreure. S'estima un volum total de 100 m<sup>3</sup> de material extret de la perforació.

Per assegurar la impermeabilitat de la bassa es col·locarà una membrana constituïda per una làmina de cautxú d'etilè-propilè-dieno (EPDM) per contenir el llot al llarg de la perforació.

Per optimitzar la superfície de treball i facilitar el procés de decantació dels sòlids, s'excavarà una bassa amb unes dimensions aproximades de 8,5x8,5x1,5 m, retirant-se els detritus i el llot de forma periòdica al llarg de l'execució del sondeig. El detritus de la perforació serà dipositat a peu de sondeig per al seu dessecat i posterior reutilització per a la restitució de la parcel·la. El llot i aigua bombada del pou, després de la decantació dels seus sòlids, seran transportats mitjançant cisterna i lliurats a un gestor autoritzat.

Després de l'execució dels treballs previstos, es procedirà a la neteja i al rebliment posterior, fins a restituir els perfils i condicions originals del terreny.

### **Perforació**

D'acord amb la justificació geològica i hidrogeològica de l'Annex 02 i característiques constructives previstes a l'Annex 03, es considera que el mètode més adequat és de rotació a circulació inversa.

#### **Fondària i Diàmetre de perforació:**

0 – 10 m	660 mm (Embocat)
10 – 350 m	560 mm

La perforació es dividirà en dues fases, en la primera, d'embocadura, s'assoliran els 10 m de profunditat, mitjançant el sistema de rotació amb circulació inversa de llots. El diàmetre de perforació previst serà de 660 mm i l'encamisat d'aquest tram es realitzarà amb canonada de xapa d'acer cega de 600 mm de diàmetre interior i 6 mm de gruix.

Un cop realitzat l'embocadura es continuarà la captació mitjançant el mateix sistema anterior fins a una profunditat de 340 m. El diàmetre de perforació previst serà de 560 mm i l'encamisat d'aquest tram es realitzarà amb canonada d'acer al carboni de 350 mm de diàmetre i 10 mm de gruix.

L'aigua necessària per a la perforació podrà prendre's del dipòsit proper, si aquest s'alimenta encara del pou existent, o mitjançant el subministrament amb cisternes, si el primer no és possible.

En el Plànol 04. Columna litològica i encamisat prevista es detallen les característiques de perforació del sondeig.

### **Testificació geofísica**

Prèviament a l'encamisat del sondeig i immediatament després de finalitzar la maniobra d'extracció de la trena de perforació, es procedirà a realitzar una testificació geofísica de l'obra sense revestir, mitjançant diagrames elèctriques per a caracteritzar hidrogeològicament la columna travessada, i obtenir un registre de la desviació del sondeig.

En funció de les dades obtingudes, es dissenyarà la composició de l'encamisat del sondeig, fent coincidir els trams filtrants de la columna amb els nivells productius.

Els treballs de testificació geofísica han d'incloure, com a mínim, el registre de potencial espontani, radiació gamma natural, resistivitat normal llarga, curta i monoelectròdica, conductivitat elèctrica i temperatura, verticalitat i alineació.

### **Encamisat**

L'encamisat, igual que la perforació, es dividirà en dues fases, una primera fins als 10 m de profunditat, que s'executarà amb canonada de xapa d'acer de diàmetre nominal 600 mm i gruix de 6 mm, per continuar des de la superfície fins als 420 m amb canonada d'acer al carboni de 350 mm de diàmetre i 10 mm de gruix.

#### **Fondària i Diàmetre d'encamisat:**

0 – 10 m	600 x 6 mm (Embocadura)
0 – 340 m	350 x 10 mm (Revestiment)

En funció de les característiques hidràuliques de l'aquífer s'ubicaran els diferents trams de canonada cega i de canonada amb filtre tipus pontet, d'1,5 mm de pas. Segons la informació litològica extreta a partir dels sondejos realitzats, es preveuen 60 m de longitud de canonada de filtre, la qual cosa suposa un 14 % del total de la columna del sondeig i un 15 % de la zona saturada.

La canonada disposarà d'un joc de tres centradors separats 120° cada 15 metres, per garantir que quedi centrada en l'interior de la perforació, la qual cosa facilitarà les operacions d'encamisat i engravat. L'últim tram de la canonada i en contacte amb el terreny es col·locarà una tapa de fons per evitar entrada de fons i efectes de sifonament al sondeig.

S'instal·larà tant la canonada d'embocadura com la de revestiment a + 0,50 m del sòl. El sondeig s'equiparà amb una tapa metàl·lica provisional fins a la data d'instal·lació del mateix.

A l'Annex 03. es detallen els càlculs realitzats per al disseny i elecció de l'encamisat del sondeig. I al Plànol 04. Columna litològica i encamisat prevista, es detallen les característiques de l'encamisat del sondeig.

### **Engravillat**

Immediatament després de l'encamisat definitiu es col·locarà un empaquet de graves a l'anular comprès entre la canonada i la paret de la perforació. Aquest empaquet s'ubicarà encarat als trams productius d'interès, deixant un marge d'aproximadament 2 metres per sobre i per sota de les seccions de canonada filtrant.

Els treballs d'engreixat tenen com a finalitat evitar l'entrada de fins al llarg de l'explotació (donades les característiques de la formació que es travessarà), per la qual cosa es col·locarà un massís de graves silícies, arrodonides, netes i calibrades a 3-6 mm.

La col·locació del prefiltrat de graves es realitzarà per gravetat des de la boca del sondeig. Perquè la col·locació de la grava sigui uniforme en tota la superfície definida entre la secció de la perforació i la secció de la canonada de revestiment, s'utilitzaran centradors adherits a la columna d'encamisat. I a la base del tram encamisat estarà prevista la disposició d'un tap de fons per evitar el sifonament de les graves cap a l'interior

En el Plànol 04. Columna litològica i encamisat prevista es detallen les característiques de l'engreixament del sondeig.

### **Segellament sanitari**

L'espai anular entre la canonada d'embocadura (600 mm) i la paret de la perforació (660 mm) serà cimentat en tota la seva longitud (0-10 m).

Igualment, es procedirà a col·locar un segell sanitari consistent en una cimentació que es durà a terme entre la canonada d'embocadura de 600 mm i la canonada de revestiment definitiu de 350 mm. Serà una cimentació anular per gravetat des de la superfície, fins als 10 m de profunditat, per aïllar el tram superficial, susceptible de rebre contaminació antròpica.

Es considera l'execució d'un tap de bentonita d'alta expansivitat, tipus Compactonit® 10/200, situat just després del segell sanitari, de 2 m de longitud (es considera la col·locació d'aquest tap entre els 10 i 12 m de profunditat), així com entre els 155 i els 160 m de profunditat, amb la finalitat de separar els sistemes aquífers localitzats a la zona.

La composició de la beurada (ciment + bentonita + aigua) tindrà una densitat d'1,7 g/cm<sup>3</sup> i es fabricarà a peu de sondeig.

Un cop finalitzada l'operació d'ompliment es necessitaran entre dos i tres dies per garantir un endurement uniforme.

A través de la cimentació anular es deixarà instal·lada una canonada de  $\Phi = 2''$  i 7 m de longitud que permetrà, en cas necessari, afegir grava al prefiltrat si es produís un assentament del mateix.

En el Plànol 04. Columna litològica i encamisat prevista es detallen les característiques del segellament sanitari del sondeig.

### **Desenvolupament i neteja**

Un cop finalitzat el segellat sanitari, superficial, cal extreure totes les restes de llot i detritus de perforació i establir les formacions aquífères per tractar d'obtenir el major cabal específic possible.

Les operacions de neteja i desenvolupament es duran a terme mitjançant el sistema air-lift, utilitzant el compressor de l'equip de perforació, amb una durada d'almenys 5 hores, amb la finalitat d'eliminar restes de llot i detritus de la perforació, desenvolupar els nivells aquífères i acomodar l'empacat de grava.

Els llots bombats, prèvia decantació dels seus sòlids a la bassa auxiliar, seran transportats i lliurats a un gestor autoritzat.

### **Assaig de bombament**

Un cop finalitzats els treballs de neteja i desenvolupament, es procedirà a la realització d'un assaig de bombament per completar el desenvolupament i neteja de l'obra, avaluar la quantitat i la qualitat de l'aigua subterrània captada i dimensionar l'equip de bombament definitiu.

L'equip d'aforament estarà constituït per un grup generador autònom, una electrobomba submergible, grua, equip d'instal·lació de la columna d'impulsió i un sistema de control de cabals i nivells piezomètrics.

L'electrobomba submergible a utilitzar en la prova de bombament s'instal·larà al voltant dels 230 m de profunditat, i aportarà un cabal màxim variable entre 5 i 25 l/s a aquesta alçada manomètrica. La bomba, canonada d'impulsió i equips de control s'hauran d'ajustar al diàmetre intern de la canonada instal·lada al sondeig, que serà de 350 mm.

La prova de bombament es realitzarà en dues fases: a) bombament esglaonat i b) bombament a cabal constant, portant un control exhaustiu de l'evolució de nivells i cabals al llarg de tot el temps de durada. Igualment, al llarg de tot el temps d'aforament, es realitzarà un seguiment in situ de la qualitat de l'aigua captada (conductivitat elèctrica i temperatura) i aspecte de l'aigua de bombament.

En finalitzar les extraccions, es mesuraran les recuperacions del nivell d'aigua, de forma continuada, al llarg de un temps equivalent a 1/3 el de bombament, o fins a assolir una recuperació del 80% del descens produït, i una altra mesura més en igualar-se els temps o fins que s'assoleixi la profunditat inicial del nivell d'aigua registrat abans del bombament.

La durada total del bombament serà de 24 hores, seguint les indicacions de la Direcció d'Obra, i podent variar tant les hores de bombament com de recuperació en funció del comportament hidrodinàmic del sondeig.

És imprescindible que l'aigua bombada no retorni a l'aquífer, per la qual cosa es realitzarà l'abocament de la mateixa en un lloc adequat per a la seva evacuació, per a això s'haurà d'instal·lar la conducció necessària fins al punt d'abocament que designi la Direcció d'Obra. Es preveu el desguàs de l'aigua aforada a un barranc situat a les immediacions del sondeig previst, que discorre per una parcel·la confrontant de propietat particular. Per a això es realitzarà una canalització des del sondeig fins a aquesta llera superficial, bé per excavació d'un petit canal o bé mitjançant una conducció a l'efecte.

Serà responsabilitat del Promotor l'autorització d'abocament d'aigua a aquesta parcel·la, mitjançant l'obtenció d'un permís d'ocupació temporal, corrent a càrrec del Contractista l'adequació de la llera, en cas de ser necessària i la reposició dels danys causats per l'abocament.

Abans de finalitzar la prova de bombament es prendrà una mostra d'aigua per realitzar les analítiques químiques corresponents per determinar les característiques hidroquímiques de l'aquífer en aquest punt, i per a dictamen sanitari de potabilitat, segons els assajos i paràmetres recollits al RD 3/2023.

### **1.7.3. Restitució de la parcel·la i accessos**

Un cop finalitzats els treballs es procedirà a la restauració de les condicions originals del terreny adequat i netejant tant la zona de perforació com els accessos i emplaçament d'utilitatge i material auxiliar.

A més, es classificaran tots els residus generats per tipologies: residus assimilables a domèstics, inerts o perillosos, i es lliuraran als respectius gestors per a la seva retirada.

Els residus assimilables a RSU es recolliran en bosses, diàriament, i es dipositaran als contenidors de RSU més propers a l'emplaçament de sondeig.

Es procurarà minimitzar la generació de residus perillosos, i els que finalment es generin es dipositaran al lloc assignat de l'emplaçament i periòdicament s'entregaran a gestor autoritzat per a la seva retirada i transport.

### **1.8. SERVEIS AFECTATS**

El sondeig es troba ubicat a la parcel·la en la qual s'ubica el dipòsit de regulació de l'abastament i les conduccions per a la distribució de l'aigua. S'han consultat els serveis que poguessin veure's afectats a causa de la mateixa construcció de la captació i no se n'ha localitzat cap sobre la seva vertical. No obstant això, s'ha localitzat la canonada del CAT a una distància superior a 10 metres de la ubicació del nou pou, no quedant afectat pels seus perímetres de protecció. Així i tot, prèviament a la signatura de l'acta de replanteig serà necessària la verificació de l'existència d'aquestes, així com la profunditat a les que es troben.

### **1.9. DISTÀNCIES ÀTIQUES**

Concretament, es respectaran les distàncies àtiques marcades en l'Article 3 del RD 2857/78, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament General per al Règim de la Mineria.

Les distàncies àtiques establertes en les proximitats del sondeig es resumeixen a continuació:

- No hi ha cap altra captació registrada al Registre de l'Agència Catalana de l'Aigua a menys de 100 metres, a excepció del mateix sondeig construït i condicionat el 2009, com a piezòmetre. Aquest està registrat com a Pou dins del registre amb codi A-0013015 i amb codi d'expedient CC2013000100.
- Se situa fora de qualsevol polígon delimitat per zona de sobreexplotació d'aqüífers.
- El punt no s'ubica dins l'àmbit de policia d'aigües segons l'art.6 de la Llei d'Aigües.
- Se situa a una distància superior a 40 m d'edificis, a excepció del dipòsit d'aigua municipal (20 m), ponts o conduccions d'aigua. No obstant això, es localitza a una distància aproximada de 10 metres respecte a les línies de ferrocarril Vandellòs – Camp de Tarragona (Variant Vandellòs – Tarragona), quedant dins de la "Zona de protecció" de vies fèrries, segons la Llei 38/2015 del Sector Ferroviari i el seu Reglament.

En el Plànol 05, adjunt al document de Plànols, s'han traçat sobre la situació proposada per al sondeig projectat un perímetre de 40 i un altre de 100 metres i la posició de les captacions properes segons la informació de la base de dades de l'Agència Catalana de l'Aigua.

S'observa com hi ha un incompliment amb relació a la distància de 40 m respecte als edificis propers i la ubicació de la via de tren anteriorment esmentada. Aquesta circumstància es revisarà a l'hora d'efectuar l'Acta de Replanteig de l'obra i es valorarà de forma consensuada amb l'autoritat minera amb relació a les implicacions relatives a la seguretat minera per determinar la conveniència i viabilitat del trasllat de la posició del sondeig.

### 1.10. PRESSUPOST

El **Pressupost d'Execució Material**, segons amidaments i preus unitaris, ascendeix a la quantitat de 195.395,86 € (CENT NORANTA-CINC MIL TRES-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS).

Aplicant al Pressupost d'Execució Material el percentatge en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del 13 i 6% respectivament, obtenim el **Pressupost d'Execució per Contracta** que ascendeix a la quantitat de 232.521,07 € (DOS-CENTS TRENTA-DOS MIL CINC-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB SET CÈNTIMS).

Sobre aquest total apliquem el 21% corresponent a l'Impost del Valor Afegit vigent i obtenim el **Pressupost de Licitació**, que ascendeix a la quantitat de 281.350,50 € (DOS-CENTS VUITANTA-UN MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS).

### 1.11. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Les obres s'executaran amb subjecció a la prelació de documents recollits al Plec de Clàusules Administratives Particulars (PCAP).

El director de les Obres aclarirà les discrepàncies dels requisits que s'assenyalen al Plec de Condicions respecte als equips i subministraments a peu d'obra.

Les obres de perforació, encamisat, engravillat i segellat sanitari superficial s'intentaran executar ininterrompudament, sempre que sigui possible.

La recepció i liquidació de les obres estaran subjectes a la redacció de l'informe final d'actuacions i a la retirada i neteja de les obres conforme a condicions.

### **1.12. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA**

A l'Annex 04 de la Memòria es recull el Pla d'Obra dels treballs a realitzar.

D'acord amb aquest Pla, el termini total d'execució s'estableix en **TRES MESOS (3)**, comptats des de la data de l'Acta de Replanteig fins a la Recepció de totes les instal·lacions.

D'acord amb les condicions del Plec de Clàusules Administratives Particulars, el Contractista adjudicatari de les obres haurà de presentar un Programa de Treball detallat i ajustat a les condicions de la seva oferta, però que en cap cas podrà ultrapassar el termini total d'execució abans assenyalat.

Una vegada aprovat pel Director de les Obres, el Programa de Treball presentat pel Contractista substituirà el del Projecte als efectes del control d'execució i aplicació al seu cas de les Penalitzacions per demora a què hi hagués lloc.

El termini de garantia de les obres serà de dotze (12) mesos a partir de la data de l'Acta de Recepció de les Obres.

### **1.13. REVISIÓ DE PREUS**

En ser el període d'execució estimat inferior a un any, no procedeix assenyalat una fórmula de revisió de preus.

### **1.14. ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL**

El contractista quedarà obligat a acreditar, en tot cas a la signatura del contracte si no li va ser exigida anteriorment, haver subscrit, o tenir en vigor, una pòlissa d'Assegurança de Responsabilitat Civil que cobreixi els riscos professionals del personal de l'obra amb la quantitat establerta al Conveni Sectorial corresponent i la responsabilitat civil de cara a tercers, amb una cobertura mínima de 600.000 € per sinistre.

### **1.15. CONSTATACIÓ D'OBRA COMPLETA**

Es fa constar que les obres projectades constitueixen una unitat tècnica i funcional completa, que pot ser lliurada a l'ús públic després de la seva recepció per l'Administració, segons s'exigeix a l'article 125 del Reglament General de la Llei de Contractes de l'Estat.

## **1.16. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA**

Donada la quantia de l'obra, i segons l'article 77.a de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, no procedeix exigir la classificació al contractista. No obstant això, segons els apartats a i b, per tal d'acreditar alternativament les seves solvències econòmica i financera i tècnica, els grups, subgrups i categories, serien:

Grup A, 4, categoria 2 alternativament,

Grup E, subgrup 7, categoria 2 i

Grup K, subgrup 2, categoria 2.

## **1.17. DISPONIBILITAT DELS TERRENYS**

Els terrenys en els quals es desenvoluparan les actuacions són de caràcter públic i pertanyen a l'Ajuntament de Cambrils, organisme interessat, i no es preveu la necessitat d'ocupació temporal d'altres terrenys per a l'execució de l'obra.

El possible desguàs de l'aigua extreta al llarg de les actuacions de perforació, procedent de la captació, es preveu cap a la xarxa de drenatge natural de la zona, per la qual cosa serà responsabilitat del Promotor de les obres l'autorització d'abocament d'aigua corresponent.

## **1.18. ESTUDI GEOTÈCNIC**

De conformitat amb l'Art.233.3 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, la realització de l'estudi geotècnic del terreny subjacent a les obres no resulta d'aplicació doncs, precisament, es reconeixerà perfectament el subsol fins als 420 m de profunditat i els moviments de terres previstos resulten irrelevants respecte a la necessitat d'estudi geotècnic.

## **1.19. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

En compliment del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, es desenvolupa en l'Annex 05 el preceptiu Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en les Obres.

## **1.20. REQUISITS AMBIENTALS**

Les actuacions previstes en aquest projecte són de petita entitat i de vital importància per poder assegurar l'abastament d'aigua al terme municipal de Cambrils. La totalitat de les noves actuacions es desenvolupen a l'exterior de les zones protegides de la Xarxa Natura 2000, i no afecten Llocs d'Interès Comunitari (LICs) ni a Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPAs).

Per la naturalesa de l'obra objecte del present projecte, no requereix la realització d'Avaluació Ambiental Ordinària, en tractar-se d'un sondeig de captació d'aigua subterrània, del qual, en qualsevol cas, s'extrauria un volum anual d'aigua inferior a 10 Hm<sup>3</sup> (Annex I de la Llei 21/2013, de 9 de desembre d'avaluació ambiental).

Atès que el present Projecte, en tractar-se d'una perforació de més de 120 m de profunditat per a abastament d'aigua, requereix de la realització d'una Avaluació Ambiental Simplificada, d'acord amb el Reial decret 445/2023, de 13 de juny, pel qual es modifiquen els annexos I, II i III de la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. Aquesta Avaluació es desenvolupa a l'Annex 07 del present Projecte i revela un impacte global de les obres nul o "no significatiu".

### **1.21. GESTIÓ DE RESIDUS**

A l'Annex 06 es redacta un Estudi de Gestió de Residus, d'acord amb el RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició.

En aquest document es realitza una estimació dels residus que es preveu es produiran en els treballs directament relacionats amb l'obra, i haurà de servir de base per a la redacció del corresponent Pla de Gestió de Residus (PGR) per part del Contractista adjudicatari d'aquesta. En aquest Pla es desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document en funció dels proveïdors concrets i el seu propi sistema d'execució de l'obra.

Així mateix, es compliran i aplicaran totes les disposicions que es promulguin i estiguin vigents al moment d'execució de les obres en relació amb els aspectes relacionats anteriorment.

### **1.22. PERMISOS I LICÈNCIES**

L'Acta de replanteig d'inici de les obres i per tant el començament d'aquestes no es realitzarà fins a no disposar dels permisos i autoritzacions pertinents dels diferents organismes intervinents a l'efecte.

Seràn per compte del promotor l'obtenció de les autoritzacions, permisos i/o llicències necessàries dels següents Organismes Públics:

- Autorització d'obertura d'un pou per part de la secció de Mines del Departament d'Empresa i Treball de la Generalitat de Catalunya.
- Sol·licitud de Concessió Administrativa d'Explotació a l'Organisme de Conca corresponent.

Seràn per compte del contractista de les obres l'obtenció de les autoritzacions, permisos i/o llicències necessàries dels següents Organismes Públics:

- Llicències d'obres necessàries davant l'Ajuntament de Cambrils.

Les taxes derivades de la tramitació de sol·licituds, autoritzacions i llicències que són per compte del contractista seràn avançades pel mateix per a l'obtenció dels diferents permisos, sent abonades, prèvia justificació del seu import, pel promotor una vegada obtingudes les autoritzacions i llicències.

Un cop disposin de les autoritzacions corresponents s'haurà de notificar amb 15 dies d'anticipació als organismes autoritzant el començament de les obres.

El Contractista haurà de disposar d'una còpia dels permisos al lloc dels treballs per si en qualsevol moment fossin requerits per personal autoritzat.

### 1.23. CONSIDERACIÓ FINAL

El tècnic que subscriu el present projecte considera que ha estat redactat d'acord amb les normes tècniques i administratives en vigor i que compleix així mateix l'especificat a l'article 125 del vigent Reglament General de Llei de Contractes de les Administracions Públiques, ja que les obres a realitzar constitueixen una unitat completa per al seu lliurament a l'ús immediat. Així, es remet a l'examen de la superioritat, esperant mereixi la seva aprovació.

A Barcelona, setembre de 2025

Javier Pareja Bernal

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya  
nº 16.610

**Javier Pareja**  
**Bernal /**  
**num:16610-G**

Firmado digitalmente  
por Javier Pareja  
Bernal / num:16610-G  
Fecha: 2026.04.23  
12:39:41 +02'00'



## **2. ANNEXES A LA MEMÒRIA**

## ÍNDEX

ANNEX 01. JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA I CABAL DE DISSENY

ANNEX 02. ESTUDI HIDROGEOLÒGIC

ANNEX 03. CÀLCULS

ANNEX 04. PLA D'OBRA

ANNEX 05. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 06. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX 07. AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL



## **ANNEX 01. JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA I CABAL DE DISSENY**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 01. JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA I CABAL DE DISSENY.....</b>	<b>31</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA.....</b>	<b>33</b>
1.1. ANTECEDENTS .....	33
1.2. JUSTIFICACIÓ DEL CABAL D'EXTRACCIÓ .....	33

## 1. JUSTIFICACIÓ DE LA DEMANDA

A partir de la informació recopilada a través del document "Memòria valorada per noves captacions d'aigües subterrànies al municipi de Cambrils", COMAIGUA (2024) (ref. MV-2289C1), s'obté la següent informació de referència per al càlcul dels cabals d'explotació del nou pou i per a la justificació de la demanda considerada.

### 1.1. ANTECEDENTS

La demanda d'aigua de l'abastament d'aigua potable de Cambrils es realitza amb recursos propis conformats per 15 pous que capten l'aigua de l'aqüífer del plioquaternari del Camp de Tarragona on hi ha present la massa d'aigua número 26 mes la compra d'aigua al Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT). La proporció entre els dos recursos està al voltant d'un 22% de recursos propis i un 78% amb procedència del CAT.

La inscripció concessional amb número CC2013000100 a l'Agència Catalana de l'Aigua pel que fa als pous per ús de boca té un cabal d'1,60 hm<sup>3</sup>/any. El màxim règim d'explotació simultani dels diferents pous de l'abastament actuals és de 47,03 l/s. La dotació efectiva del CAT que disposa l'abastament de Cambrils és de 3.742.287 m<sup>3</sup>/any amb la següent distribució mensual:

<b>Gener</b>	279.536	<b>Abril</b>	284.576	<b>Juliol</b>	406.043	<b>Octubre</b>	283.061
<b>Febrer</b>	252.487	<b>Maig</b>	297.586	<b>Agost</b>	406.043	<b>Novembre</b>	270.518
<b>Març</b>	272.994	<b>Juny</b>	338.737	<b>Setembre</b>	371.170	<b>Desembre</b>	279.536

L'Ajuntament de Cambrils disposa d'una dotació en reserva del CAT de 90.000 m<sup>3</sup>/any amb la següent distribució mensual:

<b>Gener</b>	6.723	<b>Abril</b>	6.844	<b>Juliol</b>	9.765	<b>Octubre</b>	6.807
<b>Febrer</b>	6.072	<b>Maig</b>	7.158	<b>Agost</b>	9.765	<b>Novembre</b>	6.506
<b>Març</b>	6.565	<b>Juny</b>	8.146	<b>Setembre</b>	8.926	<b>Desembre</b>	6.723

### 1.2. JUSTIFICACIÓ DEL CABAL D'EXTRACCIÓ

A partir del document de COMAIGUA (2024) es preveu un cabal d'explotació del pou PB05 – Camp de Futbol d'aproximadament **22 litres/segon**.

Aquest cabal s'extreu i justifica a partir de l'Informe final dels sondejos d'investigació Vilafortuny i Camp de Futbol (Cambrils)", SECOMSA AIGÜES S.L. (2010) on es mostren els resultats d'un sondeig d'investigació i un assaig de bombament dut a terme en aquest, justificant aquesta capacitat productiva.

Aquest cabal podrà abastir parcialment la demanda del municipi, tot tenint en compte les següents consideracions, segons el document de COMAIGUA (2024):

Dades bàsiques del municipi:

<b>Població</b>	36.441	Hab
<b>Cabal demanda en alta</b>	10.672	m3/dia
<b>Cabal consumit en baixa</b>	8.753	m3/dia
<b>Rendiment tècnic hidràulic</b>	82,01	%
<b>Dotació per càpita (censada)</b>	292	l/hab dia
<b>Dotació equivalent segons PES</b>	196	l/hab dia

Dades característiques de l'actuació:

<b>Població equivalent servida amb els pous (població PES)</b>	54.178	Hab
<b>Cabal demanda mitjana anual</b>	10.672	m3/dia
<b>Cabal afegit al sistema</b>	1.109	m3/dia
<b>Proporció d'aigua afegida respecte a la demanda actual</b>	5,4	%
<b>Cabal addicional afegit al sistema</b>	79,18	l/hab dia
<b>Litres/habitant/dia afegits</b>	20,47	l/hab dia

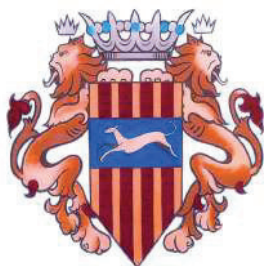
Per a aquests càlculs s'ha considerat un règim d'exploatació mitjà de 14 hores diàries.



## **ANNEX 02. ESTUDI HIDROGEOLÒGIC**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 02. ESTUDI HIDROGEOLÒGIC.....</b>	<b>36</b>
--	-----------



**INFORME FINAL DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN  
VILLAFORTUNY Y CAMPO DE FUTBOL  
(CAMBRILS)**



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	SITUACIÓN GEOGRÁFICA .....	3
1.3	CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO .....	5
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>DESARROLLO DE LA PERFORACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>TESTIFICACIÓN GEOFISICA .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>COLUMNA LITOLÓGICA ATRAVESADA Y NIVELES PRODUCTIVOS ....</b>	<b>15</b>
5.1	ACONDICIONAMIENTO .....	18
<b>6</b>	<b>LIMPIEZA Y DESARROLLO .....</b>	<b>21</b>
6.1	METODOLOGÍA.....	21
6.2	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE BOMBEO .....	23
<b>7</b>	<b>CAUDAL DE EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>HIDROQUIMICA DEL ACUÍFERO .....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>36</b>
	ANEXO Nº 1.- DIAGRAFIA .....	37
	ANEXO Nº 2.- ENSAYOS DE BOMBEO.....	41
	ANEXO Nº 3.- ANALITICA .....	51



## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

En su día SECOMSA AIGÜES S.L encargo a SEDELAM S.L la realización de un Estudio Hidrogeológico al objeto de incrementar los recursos propios disponibles.

Del estudio hidrogeológico que SEDELAM S.L. presento a SECOMSA AIGÜES S.L. en diciembre de 2008 se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El consumo de agua actual en el municipio de Cambrils asciende a 4,5 hm<sup>3</sup>/año, de los que 3,5 hm<sup>3</sup> se cubren con la concesión que el CAT desde el rio Ebro cubre y 1 hm<sup>3</sup> procede de los recursos propios, desde una docena de pozos que explotan las masas de agua subterránea nº 26 (Baix Camp) y nº 24 (Baix Francolí)
- Que el incremento, esperado, de la población para el año 2013 supondrá un aumento de la demanda de agua de 1,5 hm<sup>3</sup>/año, el cual no puede cubrirse con recursos propios actuales, ya que los pozos existentes se encuentran al límite de posibilidades.
- Del estudio hidrogeológico se confirma la presencia, en la vertical, de varios acuíferos y niveles productivos sin conexión hidráulica entre ellos. El más superficial corresponde al acuífero Pliocuaternario, en el que se diferencia un nivel superior con un comportamiento hidráulico más favorable, pero elevadas concentraciones de nitratos, y un nivel inferior con agua apta para el consumo humano, pero con una capacidad muy reducida para extracciones.
- A profundidades relativamente moderadas se encuentra un acuífero de edad Plioceno, apenas explotado y con calidad apropiada para su uso en abastecimiento urbano. Los recursos de este acuífero se han evaluado en 30 hm<sup>3</sup>/año ± 10 hm<sup>3</sup>/año.

Ante la creciente demanda de agua que se viene produciendo, SECOMSA AIGÜES S.L promueve como medida de emergencia, la ejecución de un sondeo



de investigación de aguas subterráneas para obtener la información necesaria que conduzca a la posible explotación del Acuífero del Plioceno que aparece en profundidad en la zona. Los datos recopilados apuntan que este acuífero puede ser utilizado para el abastecimiento a Cambrils, quedando la incógnita de la profundidad a la que se encuentra bajo el término municipal y la productividad final de los pozos que lo alcancen.

En este informe se resumen los trabajos realizados y los resultados obtenidos de los sondeos de investigación denominados “Villafortuny” y “Campo de Futbol”, realizados en el paraje del mismo nombre, el primero, y en los polideportivos situados cerca del polígono Bellianes, el segundo, en el término municipal de Cambrils (Tarragona).

## 1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El sondeo Villafortuni se localiza en la zona denominada Vilagrasa, aproximadamente a un kilómetro del barrio de Villafortuny entre las carreteras AP-7 y A-7.

X UTM: 339.737

Y UTM: 4.550.903

Cota: 40,9

El Sondeo Campo de Futbol está situado al Norte del núcleo urbano, en la zona denominada Carnalia donde se ubica la zona deportiva, muu cerca del peaje de la AP-7.

Está situado en la Hoja Topográfica Nº 472 de Reus y sus coordenadas UTM (Huso 31) y cota son las siguientes obtenidas del Instituto Cartográfico de Cataluña (ver Figuras nº 2 y 4).

X UTM: 335.621

Y UTM: 4.549.736

Cota: 39,4

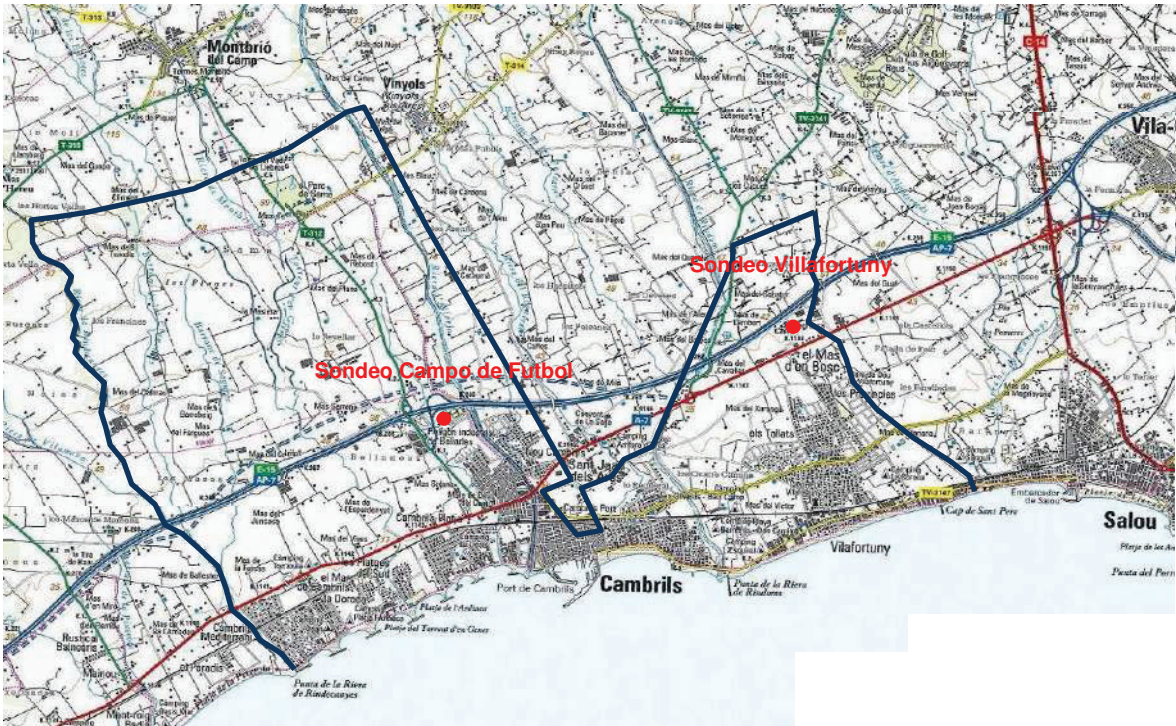


Figura nº 1.- Situación de los sondeos Campo de Futbol y Villafortuny.



Figura nº 2.-Vista aérea de situación del sondeo Villafortuny.

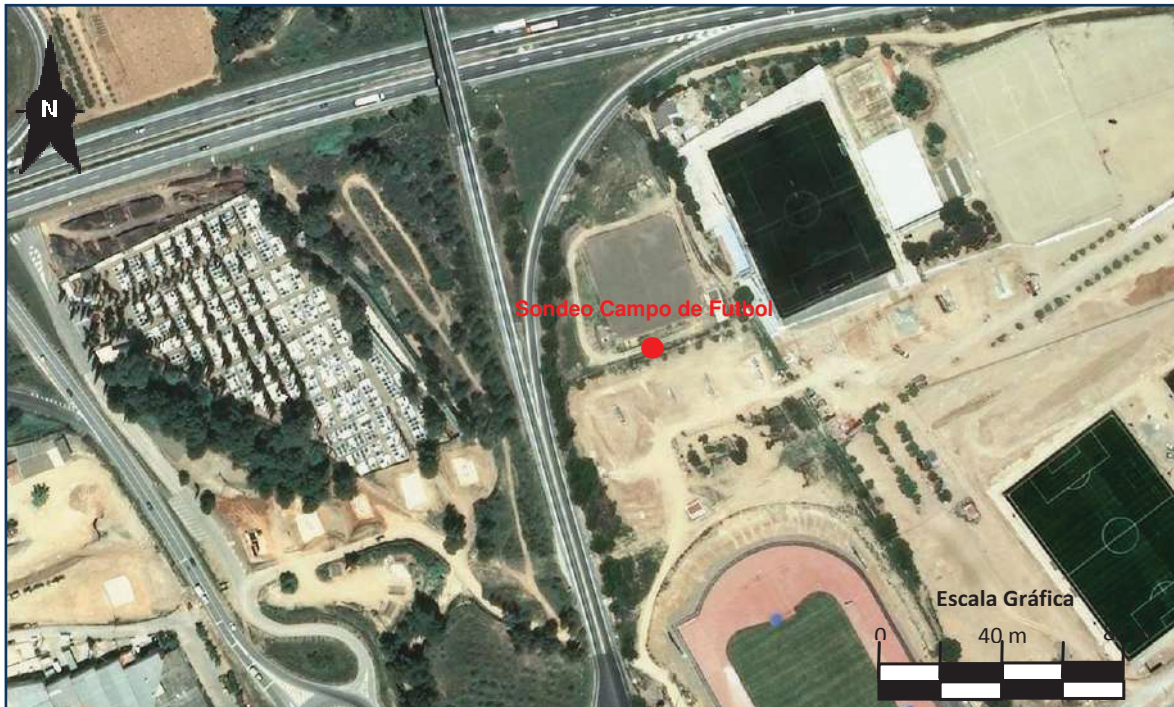


Figura nº 3.- Vista aérea de situación del sondeo Campo de Futbol

### 1.3 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

El sondeo Villafortuny se localiza en superficie sobre el Acuífero Pliocuaternalio del Camp de Tarragona (3091I20), incluido en la Masa de Agua Subterránea nº 24

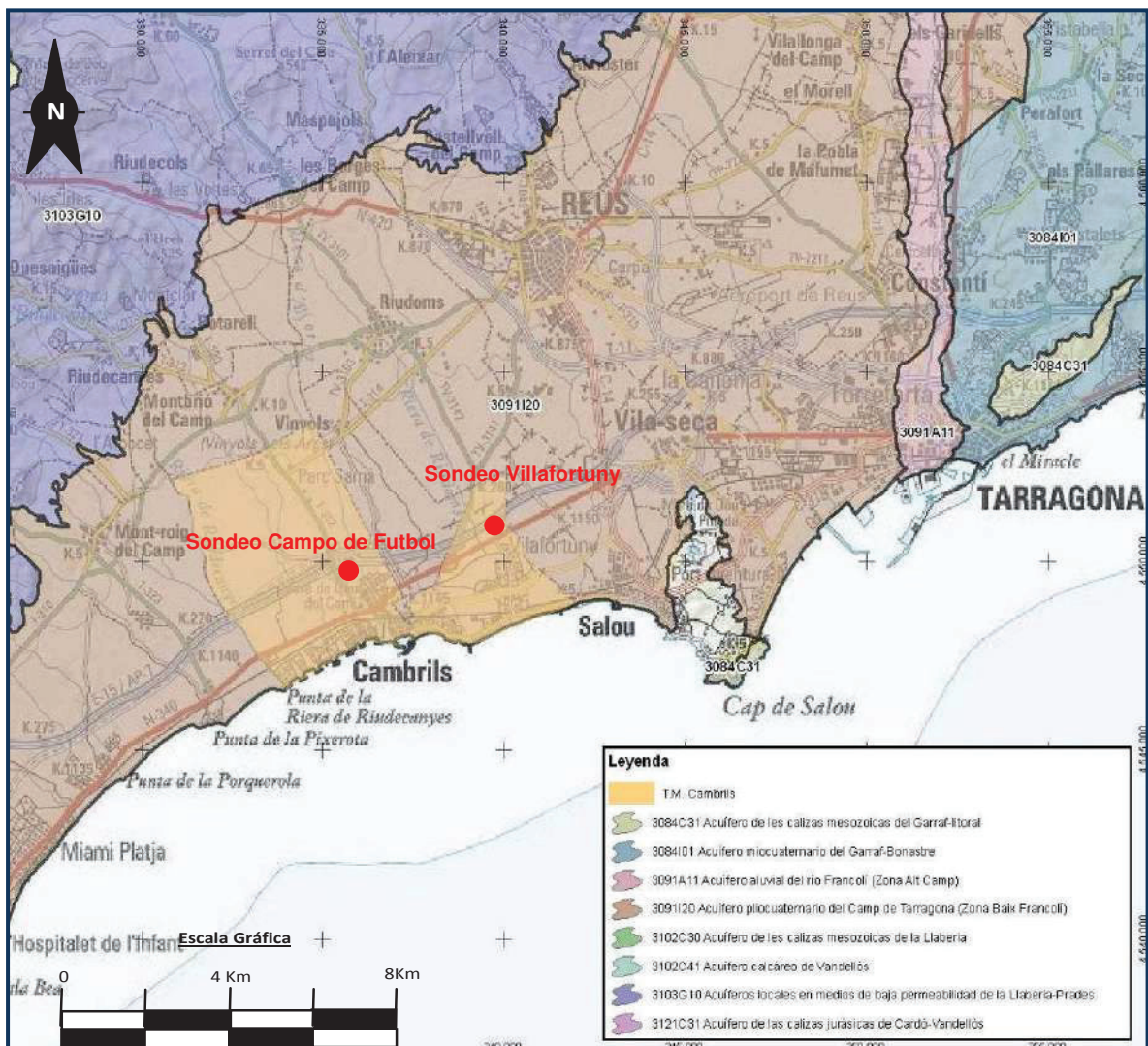
El sondeo Campo de Futbol está situado sobre el mismo acuífero (Pliocuaternalio del Camp de Tarragona), pero se incluye dentro de la Masa de Agua Subterránea nº 26 (ver Figura nº 5).

Los materiales detríticos de este acuífero corresponden al relleno de una fosa tectónica, asimétrica de dirección NE–SW, conformadas por materiales detríticos continentales (gravas, conglomerados, areniscas, arenas, arcillas, arcillas y limos) irregularmente distribuidos y con variaciones locales de facies laterales y verticales.

La mayoría de los materiales que la forman corresponden a abanicos aluviales de gravas, arenas y limos de típico color asalmonado. Las gravas son heterométricas y angulosas con matriz arcillosa-limosa. La composición es variable en función de la procedencia de los materiales, básicamente pizarras y granitos del Paleozoico y calizas y dolomías del Mesozoico. La granulometría de

los detritos y potencia de las capas de los más groseros disminuye progresivamente a medida que se aleja del borde Norte, donde se encuentran los relieves que constituyen su área fuente, y se aproxima a la costa.

En el sector norte de estos abanicos se intercalan costras carbonatadas que se desarrollan en el techo de la formación con gruesos centimétricos. La edad de los materiales corresponde al Pleistoceno-Holoceno, e incluye capas del Villafranchiense (Plioceno Superior).



El acuífero del Pliocuaternario tiene un comportamiento libre en general, pero en algunas zonas la intercalación de las arcillas provoca aislamientos hidrogeológicos, por lo que, se tiene que considerar su funcionamiento como



correspondiente a un acuífero complejo, multicapa, con permeabilidad y transmisividad muy variables de un punto en el otro.

El acuífero superficial está formado por las gravas y conglomerados pliocuaternarios de origen fluviotorrencial y de piedemonte, así como por conglomerados, areniscas y calcarenitas de edad miocena, que se encuentran en contacto hidráulico en el sector del río Francolí. Es un acuífero libre, de media-alta permeabilidad, con un espesor medio de 70 a 100 m y transmisividades elevadas de hasta 2.000-3.000 m<sup>2</sup>/día, donde dominan los conglomerados que favorecen su intensa explotación. El flujo subterráneo es perpendicular al Mediterráneo excepto en el aluvial del Francolí cuyo cauce drena lateralmente al acuífero.

En detalle, este acuífero superficial presenta dos horizontes permeables, a techo y muro respectivamente, presentando el primero una importante contaminación de tipo disperso por nitratos.

Las estimaciones preliminares de los recursos disponibles para el acuífero pliocuaternario son de 39,2 hm<sup>3</sup>/año mientras que las extracciones se cifran en 25,4 hm<sup>3</sup>/año, por lo se trata de un acuífero intensamente explotado.

En el sector Montroig-Reus-Alcover, bajo los sedimentos pliocuaternarios sobre los que se desarrolla la Masas de Agua 24 y Masa de Agua 26, se encuentran unos niveles de arena del Plioceno marino, entre las que destaca la Formación Ebro Sandstone, que se han captado en escasos sondeos con resultados favorables.

La geometría de esta formación se conoce a través de trabajos de prospección de hidrocarburos e hidrogeológicos para el abastecimiento de Reus, que incluyen la realización de líneas sísmicas, sondeos electromagnéticos y la perforación de varios sondeos profundos de investigación, de 400 a 2.228 m, denominados Reus I, II y III.

Estos trabajos han permitido identificar la formación arenosa bajo la mayor parte de las masas de agua y separadas por un potente tramo de margas de carácter impermeable, a profundidades comprendidas entre 250 y 600 m.

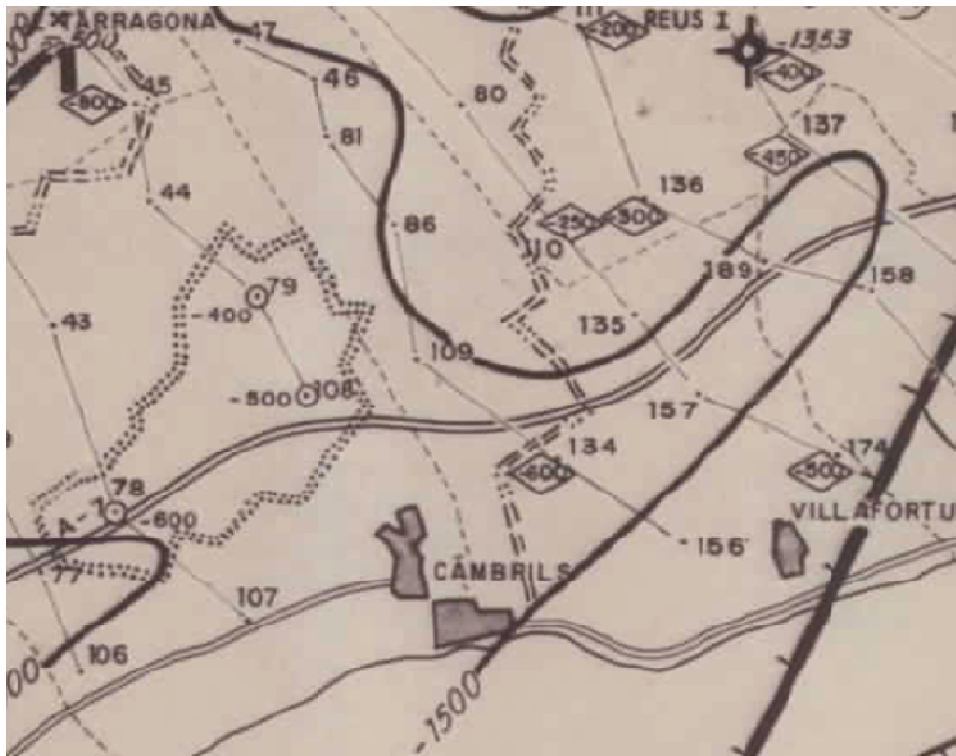


Figura nº 6.- Isobatas de la base de la Formación Ebro Sandstone (IGME, 1987)

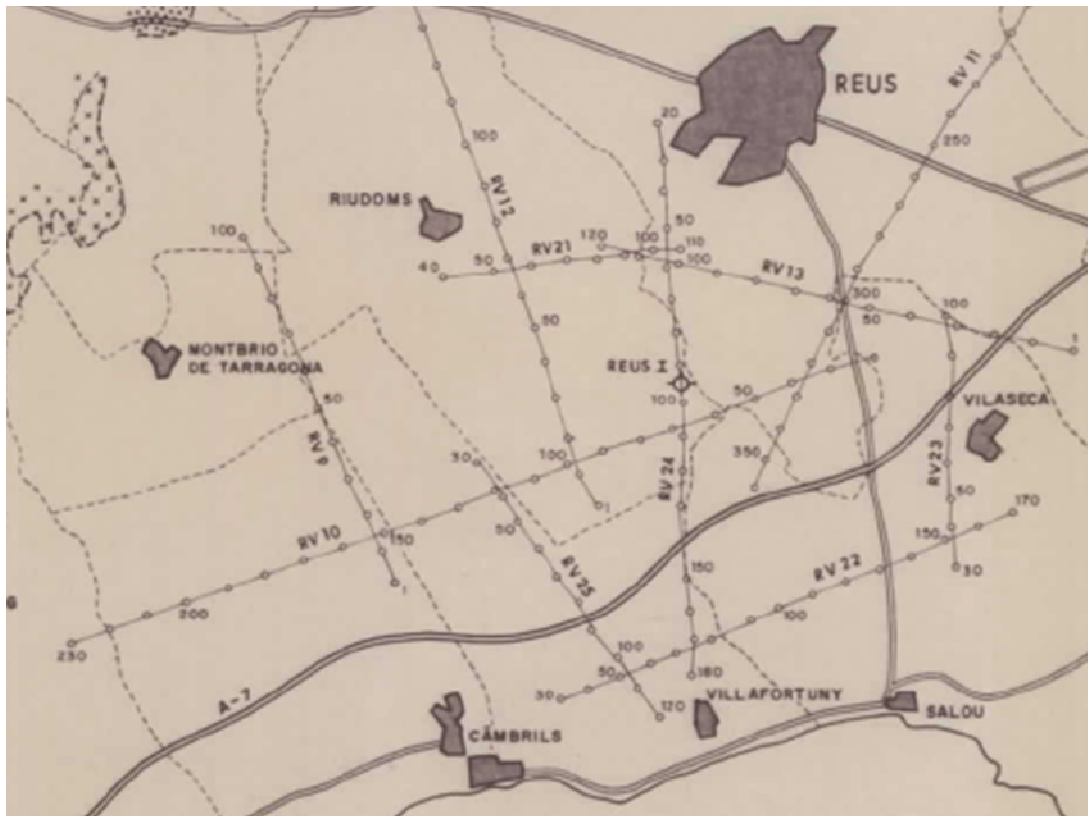


Figura nº 7.- Localización de líneas sísmicas y del sondeo Reus I (IGME 1987)

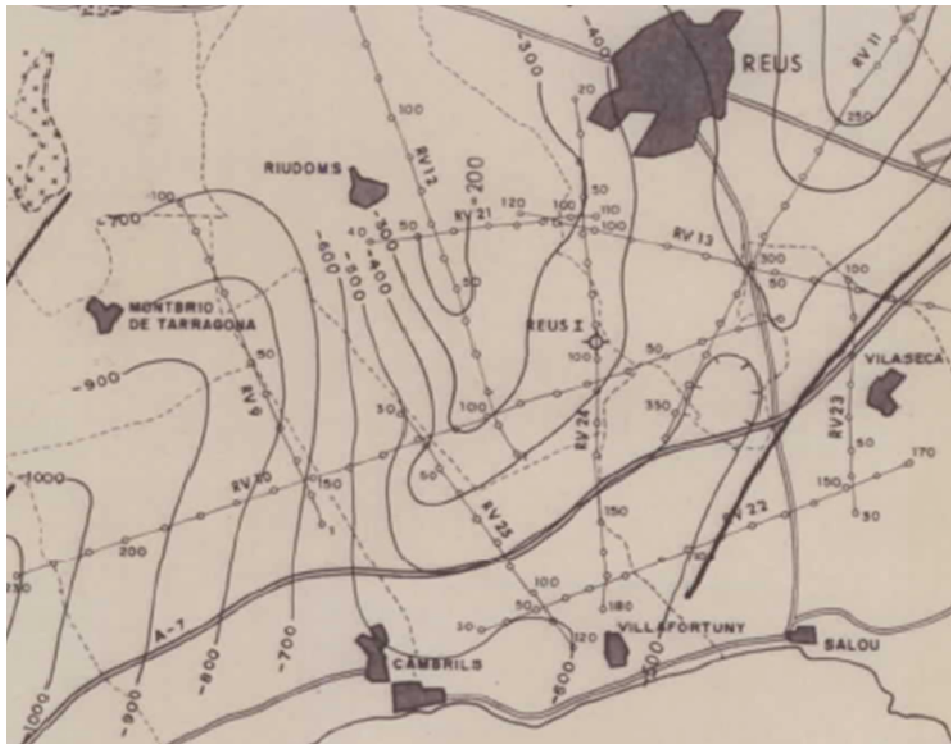


Figura nº7.- Profundidades de las arenas de la Fm Ebro (círculos), Fm. Castellón (rombos) y sustrato (líneas negras), obtenida de la interpretación geofísica. (IGME, 1987)

En el trabajo del IGME de 1987, realizados para la mejora del abastecimiento de agua de Reus, se diferencia entre las arenas de la Fm. Ebro y Fm. Castellón, esta última localizada a muro de las primeras y de carácter más continuo.

En la vertical de Cambrils estas capas se encontrarían a partir de los 250 - 300 m de profundidad y alcanzaría de 300 a 400m de potencia, En las figuras 6, 7 y 8 se muestran planos de localización de pruebas geofísicas y su interpretación, procedentes del trabajo del IGME.

A partir de la información recopilada se puede concluir que la recarga de las arenas de la Fm. Ebro Sandstone, se realiza a través de los piedemontes plio-cuaternarios localizados en el borde norte y de la percolación vertical del acuífero superior.

La única evaluación de dicha recarga procede de una publicación de Torrens, Alfonso, et al, (IV Simposio de Hidrogeología, Palma de Mallorca, 1987), que la cifra en 30 hm<sup>3</sup>/año con un error de  $\pm 10$  hm<sup>3</sup>/año.



## **2 OBJETIVOS**

La realización de estos dos sondeos de investigación realizada se justifica ante la necesidad de conocer las características hidráulicas y geométricas del acuífero plioceno, y la hidroquímica de las aguas subterráneas en este sector

Para alcanzar el objetivo anterior se han realizado una serie de trabajos parciales.

1. Estudio de la columna litológica a medida que avanza el sondeo en la vertical.
2. Testificación geofísica, que permitirá el acondicionamiento posterior mediante la identificación de los tramos permeables.
3. Acondicionamiento de ambos sondeos. Entubación y limpieza.
4. Ensayo de bombeo. Que permitirá determinar el comportamiento hidráulico de los sondeos.
5. Toma de muestras para realizar una caracterización hidroquímica.
6. Redacción de informe e interpretación de los resultados obtenidos

## **3 DESARROLLO DE LA PERFORACIÓN**

### **Sondeo Villafortuny**

Se proyecta la realización de un sondeo de investigación a diámetro suficiente para permitir su entubación en 180 mm.

Debido al carácter poco coherente del terreno a travesar, la perforación se realizó a circulación directa con lodos, en 300 mm de diámetro para alcanzar una profundidad de 490 m.

Su acondicionamiento se realizó con tubería de acero S235JR de 180 x 6 mm de grosor y soldadura helicoidal, con filtros de puentecillo de 1,5 mm de abertura frente a los tramos productivos.

El equipo de perforación utilizado estaba formado básicamente por una sonda de perforación ALBA 2.500, una bomba de lodos GARNER DENVER 180 y un compresor INGERSO RAND XHP 900. Además de los elementos principales del

sistema, se aprovisionó varillaje de perforación liso, barras de carga y estabilizadores, martillos, filos de distintos diámetros y demás utillaje necesario.

Acondicionando el emplazamiento para la ubicación de la sonda de perforación, material y vehículos auxiliares, se procedió a realizar la fase de investigación. El día 15 de abril de 2009 se comenzó a perforar

Durante la fase de perforación han ocurrido varios hechos destacables:



**Fotografía nº 1. Detalle de uno de los Triconos**

A partir de los 2 primeros metros, la presencia de “bolos” durante 30 metros produjo un descenso en la velocidad de perforación, además de la rotura de varios triconos y un desplome de las paredes del sondeo que impedía el avance

Se optó por cementar todo el nivel perforado y reperforar en este caso con un diámetro de 350 mm para posteriormente emboquillar con una tubería de 320 x 4 mm de chapa de acero hasta los 30 m de profundidad.

El día 29 de abril a una profundidad aproximada de 260 m se encuentran unas margas grises muy plásticas que dificultan el avance. Se sustituye el tricono por una trialeta de cinco palas con filo de tungsteno. Esto permite el avance, lento pero, sin incidencias hasta los 333 m donde se vuelve a utilizar el tricono para continuar la perforación hasta los 404 m, donde aparecen unas arcillas grises que vuelven a dificultar el avance de la perforación.

El día 7 de mayo termina la fase de perforación a la profundidad de 490 m.



## **Sondeo Campo de Fútbol**

Tras la construcción del sondeo profundo de Villafortuny se conoce la naturaleza y características geológicas e hidráulicas del acuífero profundo que se pretende captar en el nuevo sondeo Camp de Fútbol, lo cual permite programar de forma más adecuada esta perforación para evitar los problemas sufridos en la primera.

Durante la apertura del primer sondeo, se tuvieron dos zonas con problemas de avance:

- En los 30 metros primeros metros se atravesaron niveles de bolos de gran calibre y elevada permeabilidad, que imperan el avance con los sistemas convencionales de perforación al desestabilizarse las paredes. Finalmente se optó por la consolidación del terreno mediante cementación y su sellado con tubería ciega.
- El tramo arcilloso exigió la densificación del lodo, para evitar el colapso de paredes inestables, y la ralentización de la velocidad de avance, a fin de facilitar la excariación y arranque de material de fondo en ripios de tamaño adecuado.

La perforación se realizó a circulación directa con lodos, en 300 mm de diámetro para alcanzar una profundidad de 450 m.

Su acondicionamiento se realizó con tubería de acero S235JR de 180 x 6 mm de grosor y soldadura helicoidal, con filtros de puentecillo de 1,5 mm de abertura frente a los tramos productivos.

El equipo de perforación desplazado es el mismo utilizado en el sondeo Villafortuny.

Acondicionando el emplazamiento para la ubicación de la sonda de perforación, material y vehículos auxiliares, se procedió a realizar la fase de investigación. El día 04 de setiembre de 2009 se comenzó a perforar.

Los conocimientos proporcionados por el sondeo Villafortuny permitieron en este caso, perforar los primeros metros con mayor rapidez, al cementar directamente los primeros 72 m para evitar posibles desprendimientos.

La Perforación continuó hasta el día 25 de setiembre de 2009, a los 450 m de profundidad y alcanzar las margas del sustrato, fecha en la que se dan por concluidas las labores de perforación.



#### **4 TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA**

Terminada la perforación del sondeo el día 07/05/09 se procede a realizar una testificación geofísica, realizada el día 08/05/09 en el Sondeo Villafortuny

La testificación del sondeo Campo de Futbol se realiza el mismo día de la finalización de la perforación, esto es el 25/05/2009.

Para ambos se utilizó una unidad móvil de testificación geofísica con capacidad de reconocimiento de hasta 1.000 m de profundidad.

La unidad consta de un winch con 1.000 m de cable Data Logger (MGX-II) de Mount Sopris, una unidad de control de Video Labal Underground Surveys

De los parámetros que se obtienen en las diagráfias es importante reseñar los siguientes parámetros:

##### **GANMA NATURAL**

La testificación gamma mide la radioactividad natural de las formaciones geológicas. La radiación gamma natural del terreno es energía electromagnética emitida espontáneamente por los elementos radiactivos que éste contiene; y se origina como parte del proceso de conversión de masa en energía, o desintegración nuclear.

En las rocas sedimentarias, los isótopos se localizan fundamentalmente en las arcillas, mientras que las arenas limpias, las calizas y las dolomías poseen poca emisión de rayos gamma.

##### **POTENCIAL EXPONTANEO**

Mide la diferencia de potencial entre un electrodo fijo en la superficie y otro que se mueve a lo largo del sondeo. La unidad de medida es en mV

Las diferencias de potencial se deben a desequilibrios iónicos que tienen lugar normalmente entre las superficies de separación de líquido-sólido o sólido-sólido de diferente permeabilidad, dando lugar a corrientes eléctricas de origen natural.

Frente a las arcillas, el PS es aproximadamente constante esto constituye una recta de referencia llamada línea base de las arcillas.



Ante una formación permeable, se observa que los valores de PS (o SP) se desplazan respecto la línea base. EL tipo de desplazamiento depende de la relación entre salinidad del agua de formación y la del filtrado del lodo (fluido que se encuentra en la en la zona próxima a las paredes del pozo, debido a la perforación).

## RESISTENCIA ELECTRICA

Mide la resistencia eléctrica de las formaciones en torno al electrodo de medida.

Si un material que contiene partículas libres cargadas se somete a un campo eléctrico, éstas fluyen transportando sus cargas. La dificultad con que se realiza este transporte se llama resistencia eléctrica y es función de la geometría del flujo eléctrico y del tipo de material.

En un sondeo la corriente fluye principalmente por el fluido que ocupa el espacio poroso y, en menor proporción, por la matriz que forma la roca.

Para una misma roca la resistencia (SPR, spherical resistance) depende de la distancia que tiene que recorrer la corriente y de la sección que debe atravesar entre los electrodos de medida. La propiedad eléctrica intrínseca de las formaciones que elimina la influencia del volumen medio es la Resistividad y se mide con otras sondas específicas.

Dado que el principal elemento que transmite la corriente es el fluido, las arenas, por ejemplo, suelen tener resistencia alta respecto las arcillas porque éstas tienen mayor contenido en agua. Y las calizas tienen una resistencia menor que las areniscas.

Otro factor a tener en cuenta es la mineralización del agua, lo cual influirá evidentemente en este tipo de medidas.

## RESISTEVIDADAES

Estos grupos de sondas miden la resistividad eléctrica de las formaciones, que se define como el grado de oposición al paso de la corriente eléctrica por volumen unitario [ $\Omega \text{ m}^2 / \text{m} \rightarrow \Omega \cdot \text{m}$ ].



Su interpretación da lugar al establecimiento de la litología, al grado de saturación de los diferentes materiales y a la determinación de las zonas de invasión.

Identificación litológica junto con otros registros y correlación estratigráfica.

En el Anexo nº 1 se puede observar la diagráfia obtenida.

## **5 COLUMNA LITOLÓGICA ATRAVESADA Y NIVELES PRODUCTIVOS**

### **Sondeo Villafortuny**

Con las muestras de visu obtenidas del detritus del sondeo se obtiene, verificada con la interpretación de la diagráfia, la siguiente columna litológica:

De 0 a 1 m: Rellenos antrópicos.

De 1 a 24 m: Conglomerados polimicticos.

De 24 a 38 m: Intercalaciones de gravas y arcillas.

De 38 a 52 m: Arcillas marrones

De 52 a 55 m: Gravas con matriz arenosa.

De 55 a 58 m: Arcillas marrones.

De 58 a 75 m: Intercalaciones de gravas y arcillas.

De 75 a 81 m: Gravas gruesas.

De 81 a 89 m: Arcillas marrones.

De 89 a 90 m: Gravas finas.

De 90 a 188 m: Arcillas marrones.

De 188 a 255 m: Margas grises con presencia de raíces.

De 255 a 260 m: Arenas y gravas.

De 260 a 283 m: Arcillas grises.

De 283 a 290 m: Margocalizas.

De 290 a 333m: Margas con intercalaciones de matriz limosa.

De 333 a 404 m: Arenas calcáreas grises con mucha intercalación de limos.



De 404 a 490 m: Arcillas grises.

Con la columna litológica, la interpretación de la diagráfia, y los datos procurados por los partes de perforación (perdida de lodos en las formaciones productivas) se procede a establecer los filtros en aquellas zonas productivas con mejor respuesta.

<b>Profundidad (m)</b>	<b>Filtros de puentecillo (m)</b>
De 75 a 81 m	6
De 255 a 258 m	3
De 332 a 338 m	6
De 353 a 365 m	12
De 371 a 374 m	3
De 378 a 381 m	3
De 392 a 398 m	6
<b>Total</b>	<b>39</b>

### **Sondeo Campo de Futbol**

Con las muestras de visu obtenidas del detritus del sondeo se obtiene, verificada con la interpretación de la diagráfia, la siguiente columna litológica:

De 0 a 6 m: Rellenos antropicos.

De 6 a 18 m: Cantos, matriz arcillosa.

De 18 a 42 m: Arcillas marrones con cantos.

De 42 a 48 m: Gravas, matriz arcillosa.

De 48 a 66 m: Arcillas marrones, cantos clastosoportados.

De 66 a 72 m: Gravas, matriz arcillosa.

De 72 a 84 m: Arcillas marrones, cantos clastosoportados

De 84 a 102 m: Gravas.



De 102 a 162 m: Arcillas marrones. Intercalaciones de cantos clastosoportados.

De 162 a 186 m: Gravas y cantos angulosos.

De 186 a 204 m: Arenas con predominio de limos.

De 204 a 325: Arcillas marrones arenosas.

De 325 a 354 m: Arenas finas, color gris. Intercalaciones con margas.

De 354 a 384 m: Arcillas plásticas marrones con intercalaciones de arenas.

De 384 a 396 m: Arcillas grises.

De 396 a 420 m: Arenas grises con matriz limosa.

De 420 a 450 m: Arcillas grises.

Con la columna litológica, la interpretación de la diagráfía, y los datos procurados por los partes de perforación (perdida de lodos en las formaciones productivas) se procede a establecer los filtros en aquellas zonas productivas con mejor respuesta.

<b>Profundidad (m)</b>	<b>Filtros de puentecillo (m)</b>
De 108 a 114 m	6
De 156 a 168 m	12
De 228 a 222 m	6
De 249 a 252 m	3
De 258 a 261 m	3
De 270 a 273 m	3
De 282 a 285 m	3
De 324 a 330 m	6
De 384 a 390 m	6
De 396 a 408 m	12
<b>Total</b>	<b>54</b>



## 5.1 ACONDICIONAMIENTO

### **Sondeo Villafortuny**

Su acondicionamiento se realizó con tubería de acero S235JR de 180 x 6 mm de grosor y soldadura helicoidal, con filtros de puentecillo de 1,5 mm de abertura frente a los tramos productivos.

Entre la tubería y la pared de la perforación se instaló un macizo filtrante de gravas silíceas redondeadas y calibradas entre 3 - 6 mm. El diseño constructivo del sondeo puede verse en la Figura nº 8.

### **Sondeo Campo de Futbol**

Después de recircular agua, el día 25 de setiembre comienza la entubación.

El acondicionamiento del pozo es igual que el sondeo Villafortuny; tubería de acero S235JR de 180 x 6 mm de grosor y soldadura helicoidal, con filtros de puentecillo de 1,5 mm de abertura frente a los tramos productivos.

Entre la tubería y la pared de la perforación se instaló un macizo filtrante de gravas silíceas redondeadas y calibradas entre 3 - 6 mm. Proceso que se realiza el día 26. El esquema constructivo del pozo puede verse en la Figura nº 9.

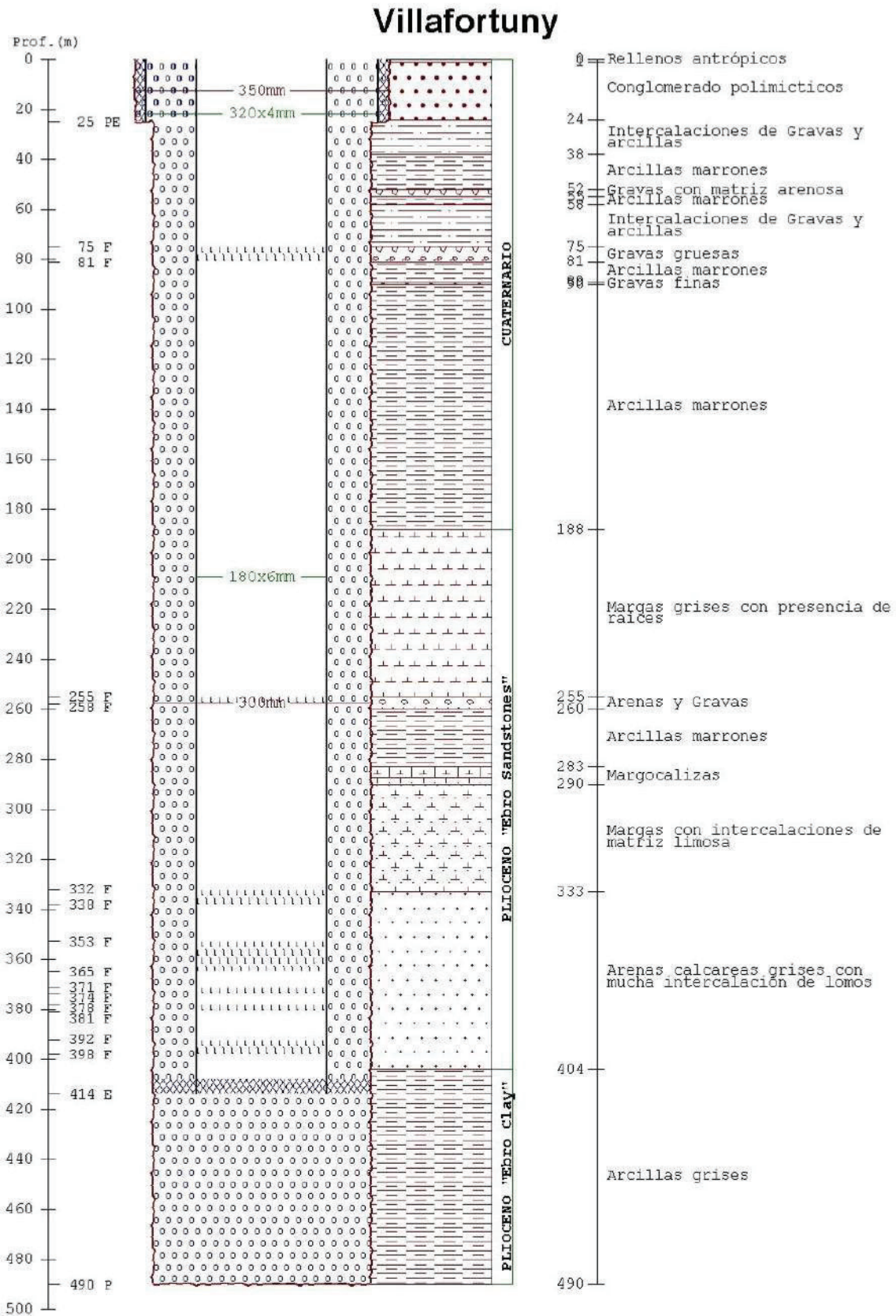


Figura nº 8 Diseño constructivo del sondeo Villafortuny

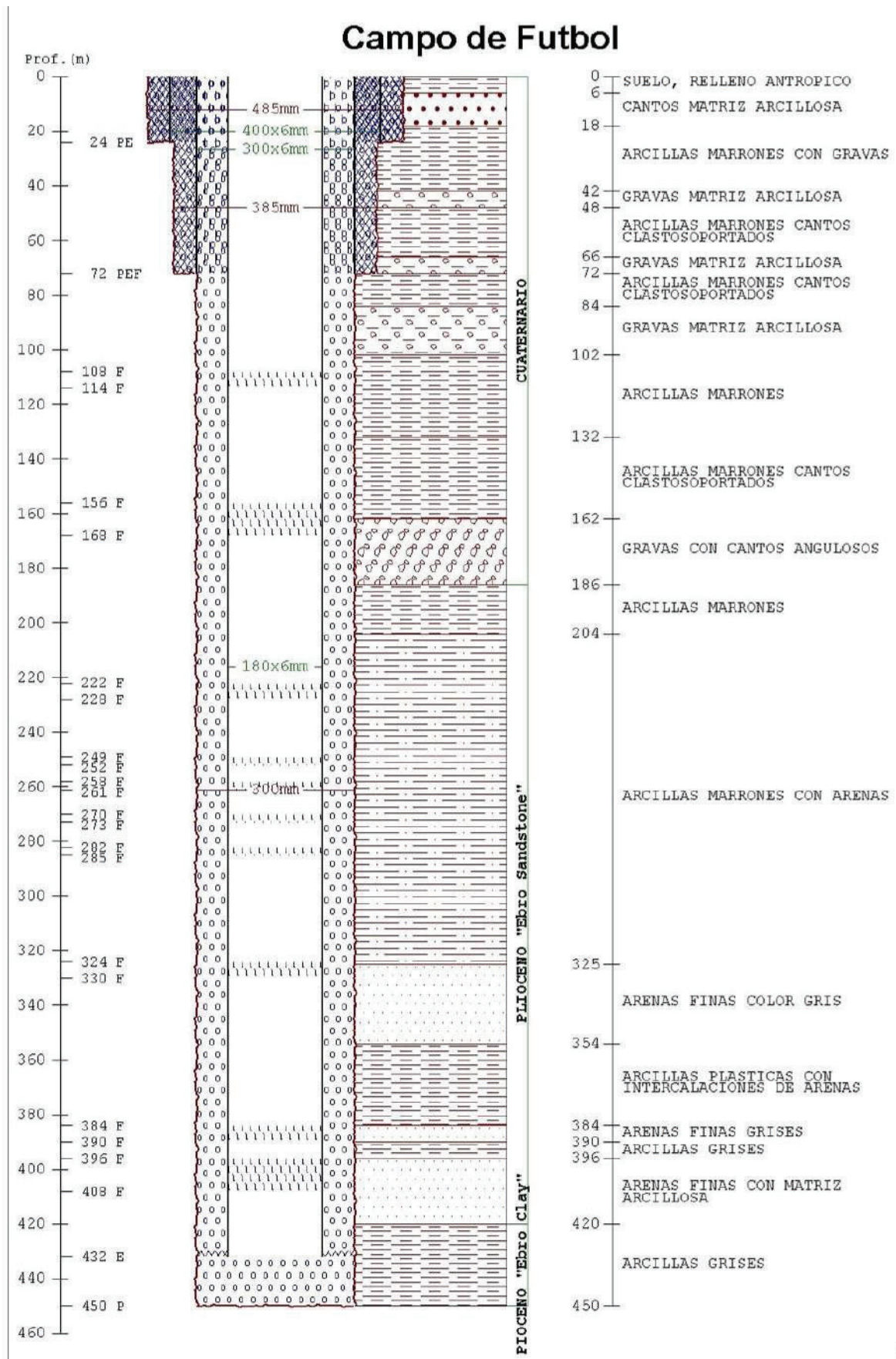


Figura nº 9.- Diseño constructivo del sondeo Campo de Futbol



## 6 LIMPIEZA Y DESARROLLO

### 6.1 METODOLOGÍA

La limpieza del sondeo se lleva a cabo el día 15 de mayo para el sondeo Villafortuny y el 24 de septiembre para el sondeo Campo de Futbol, proceso en el que se recircula agua durante 24 h, para extraer el lodo que se queda en el interior del sondeo. La limpieza se consigue al crear un flujo hacia el sondeo que arrastra las partículas a eliminar del entorno para su posterior extracción fuera del sondeo.

El método utilizado en la prueba de bombeo realizada ha sido el de régimen permanente, el nivel permanece invariable o prácticamente invariable después de un cierto tiempo o tiempo de estabilización.

Al contarse con los datos del pozo de bombeo por no existir piezómetros (pozo de observación), lo único que podrá hacerse es obtener la transmisividad.

Se arranca la bomba del pozo de bombeo y se mide la evolución de los niveles con el tiempo. La cadencia de las medidas con el tiempo debe ser tal que se reparta lo más uniformemente posible en una escala logarítmica. Por ejemplo, los minutos transcurridos desde el inicio del bombeo, para efectuar las medidas pueden ser: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150 y 180; para las tres primeras horas.

Después debe seguir midiéndose el nivel a intervalos sucesivos de cada 40', 50', 1 h, 1 h 30', 2 h., 3 h, etc.

Por último, al parar el pozo debe medirse en éste el ascenso de niveles con una cadencia análoga a la realizada en el descenso. Estas medidas permitirán interpretar el ensayo en recuperación.

La transmisividad "T" se define como el volumen de agua que atraviesa una banda de acuífero de ancho unitario en la unidad de tiempo y bajo la carga de un



metro, es decir la capacidad que tiene el acuífero para ceder agua. Se obtiene de la siguiente expresión:

$$T = (0,183 Q) / \Delta d$$

donde  $\Delta d$  es la caída por ciclo de descenso.

Los métodos de recuperación consisten en efectuar las interpretaciones del ensayo en base a los datos que se obtienen una vez que los sondeos detienen la extracción de agua. A partir de la parada, los niveles empiezan a subir hasta su recuperación parcial o total. La curva resultante es muy útil para el cálculo y ajuste de la transmisividad del acuífero.

Las depresiones se van midiendo con una secuencia de tiempo análoga a la de bombeo, acorde con una escala logarítmica. Cada uno de estos minutos representa un tiempo  $t'$ , mientras que el tiempo de bombeo  $t$  es fijo, correspondiendo a la duración total del bombeo.

Se representan en un gráfico semilogarítmico los valores  $d_R$  en ordenadas (escala métrica) y los de cada  $(t+t')/t'$  en abscisas (escala logarítmica). De este modo se calcula la transmisividad según la forma anteriormente indicada, tomando el último caudal bombeado y la pendiente:

$$T = (0,183 Q) / \Delta d$$

El ensayo en recuperación es más corto que el de bombeo. Ello es debido a que el tiempo que se usa es  $(t + t' / t')$ . Cuando el tiempo de recuperación “ $t$ ” es igual al tiempo de bombeo “ $t$ ”, entonces:  $(t + t') / t' = 2$ , y la recta representativa llega al minuto 2 del gráfico logarítmico. Por eso, es necesario, en general, terminar las mediciones en el primer ciclo de dicho gráfico. Es decir con valores de  $(t + t') / t'$  comprendidos entre  $10^0$  y  $10^1$ , lo que equivale a tiempos de recuperación  $t'$  comprendidos entre  $t$  y  $0,1 t$ . Una recuperación debe durar como mínimo el 10% del tiempo de bombeo pudiendo considerarse como muy aceptable en la mayoría

de los casos tomar las medidas de ascenso de niveles durante un tiempo equivalente al 30 por 100 del bombeo.

Cuando las rectas que se trazan en estos ensayos pueden presentar anomalía al no pasar por el origen de coordenadas. Cuando corta al eje de ordenadas, lo que indica que los niveles no se han recuperado cuando ha transcurrido un tiempo suficientemente largo desde que se detuvo el bombeo. Ello es síntoma de que el acuífero se ha vaciado a consecuencia del volumen de agua que se le ha extraído durante el periodo de bombeo o el ensayo no se ha realizado en las condiciones de contorno impuestas para la resolución de la ecuación general de la hidráulica en medios porosos o a que el acuífero ensayado no puede asimilarse a un acuífero infinito a efectos prácticos o bien se produjeron descensos anormales que pueden interpretarse como un efecto de vaciado del acuífero.

Por el contrario cuando corta al eje de abscisas implica que el pozo ha recuperado su nivel en un tiempo menor al teórico necesario, lo cual es solamente posible cuando ha existido una recarga de agua exterior al sistema pozo-acuífero. Estas recargas pueden tener diversos orígenes: recargas por goteo vertical, laterales, infiltración desde cauces o balsas superficiales e incluso puede deberse al reciclado del agua bombeada.

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE BOMBEO

### Sondeo Villafortuny

Para la ejecución de la prueba se utilizó (ver Figura nº 2):



Fotografía nº 2.-Detalle del grupo de aforo



Bomba sumergible marca JUAN AZQUE modelo GP6-60-20 de 50 C.V. con la aspiración colocada a 120 m de profundidad

La tubería de impulsión tenía 90 mm de diámetro interior y el motor se accionó mediante un equipo autónomo Grupo electrógeno EMOISSA 100.

Tubo portasonda de 25 mm para paso de sonda eléctrica.

El volumen se media mediante un contador

La primera fase, de tres, se podría caracterizar por un desarrollo o estimulación del sondeo. Se llevo a cabo entre el día 25 y el 26 de mayo de 2009, con una duración total de 25 horas y 25 minutos entre la fase de bombeo y la fase de recuperación (ver Anexo nº 1).

A la vista de la grafica (ver Figura nº10) de la evolución de nivel del agua, es de esperar que a medida que se incremente el tiempo de bombeo se irá desarrollando el sondeo, descienda el abatimiento y mejore la calidad del agua (en cuanto a turbidez). El agua obtenida hasta ese momento presentaba unos niveles de arrastres (arenas finas y limos) entre 10 y 15 mg/l

Se recomendó al menos 24 horas de desarrollo durante el cual se podrá decidir si es necesario más tiempo o realizar un aforo definitivo

La conductividad varío desde los 1.215  $\mu$ S/cm hasta los 2010  $\mu$ S/cm del tramo

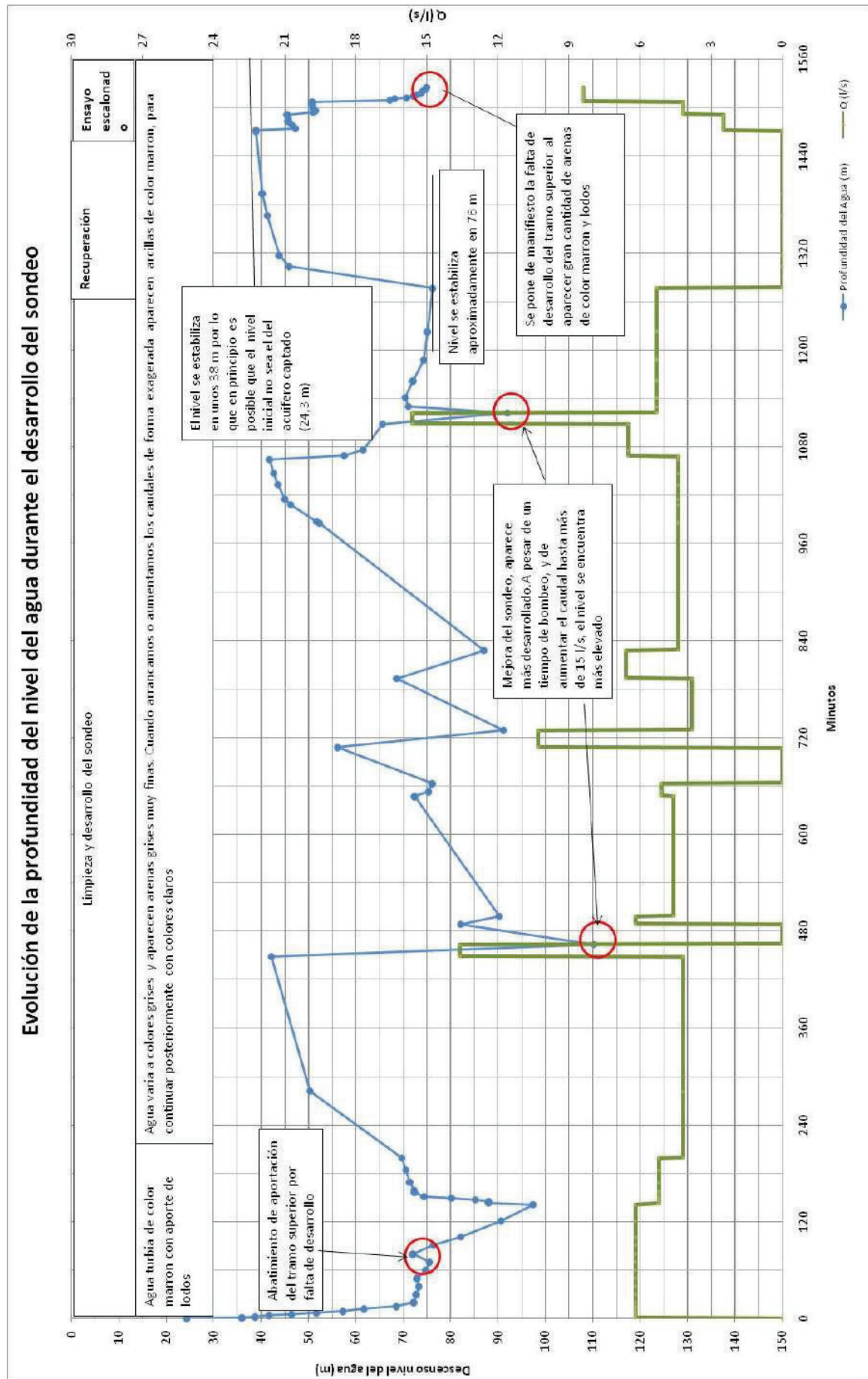


Figura nº 10.- Desarrollo y estimulación del pozo Villafortuny.

La segunda fase, tras decidir que el sondeo necesitaba mayor desarrollo, se llevo a cabo los días 2 y 3 de junio, desde las 17:20 hasta las 16:35 del día siguiente con un total de 23,15 horas.

En esta ocasión se decidió colocar la aspiración de la tubería de impulsión a una profundidad de 170 m de profundidad para mejorar la limpieza del sondeo.

Con un nivel estático de 32,15 m se comienza el bombeo con un caudal de 8,5 l/s con la intención de desarrollar un bombeo escalonado, al subir el caudal a los 12.5 y 110 minutos más tarde la llave de paso se abre, debido a un aumento en las arenas por un reajuste de gravas, impidiendo la medida de caudal.

A las 20:35 se sustituye la llave de paso. Y se comienza con un caudal de 13,5 l/s hasta las 07:00 del día 03/06/09 que se para el bombeo por estar inundando una finca próxima. Se observo que el nivel de la sonda dinámico no bajaba de los 135 m, probablemente por estar colapsado de arenas el tubo piezométrico, aunque se tuvo cuidado de que la bomba no cavitase.

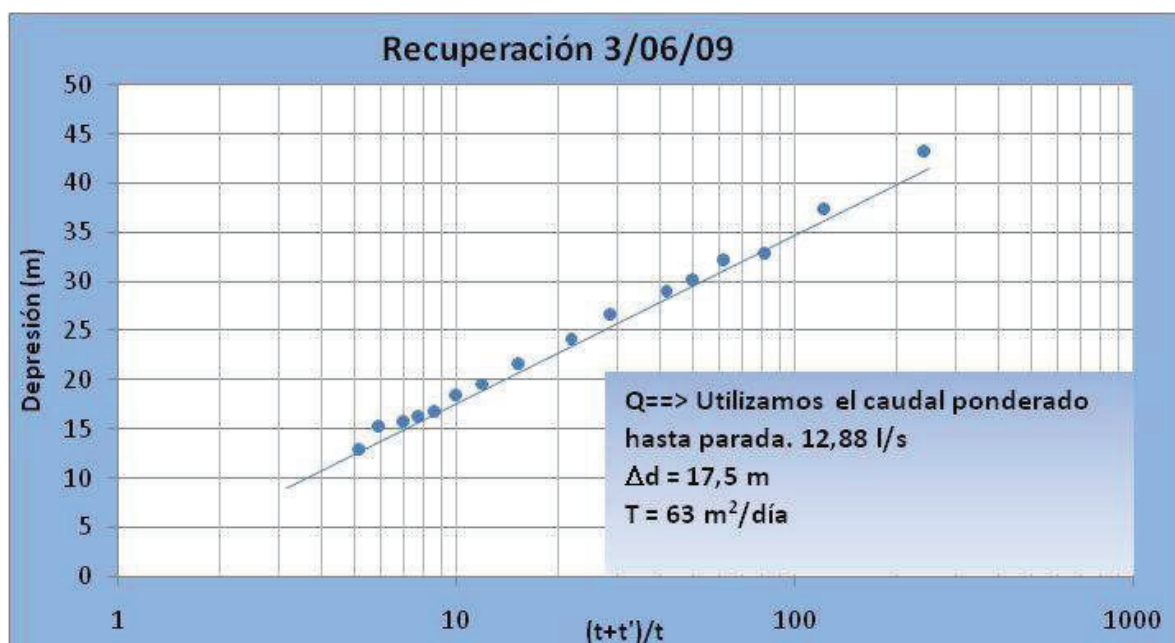


Figura nº 11.-Transmisividad obtenida de la recuperación del día 3/06/09

A las 14:00 de 03/06/09 se decidió parar el sondeo, a pesar de no estar completamente desarrollado, para verificar la recuperación, donde se obtuvo un transmisividad de  $63 \text{ m}^2/\text{día}$  (ver Figura nº11) y reponer la grava que había ido bajando conforme se desarrollaba el pozo.

El día 09/06/09 y 10/06/09 se continuó la prueba de bombeo después de reponer la grava. El bombeo comenzó a las 20:00 del mismo día. Se realizó una prueba de bombeo a caudal constante (ver Figura nº12 y 13) de 15 l/s hasta que el nivel se estabilizó a 115 m de profundidad.

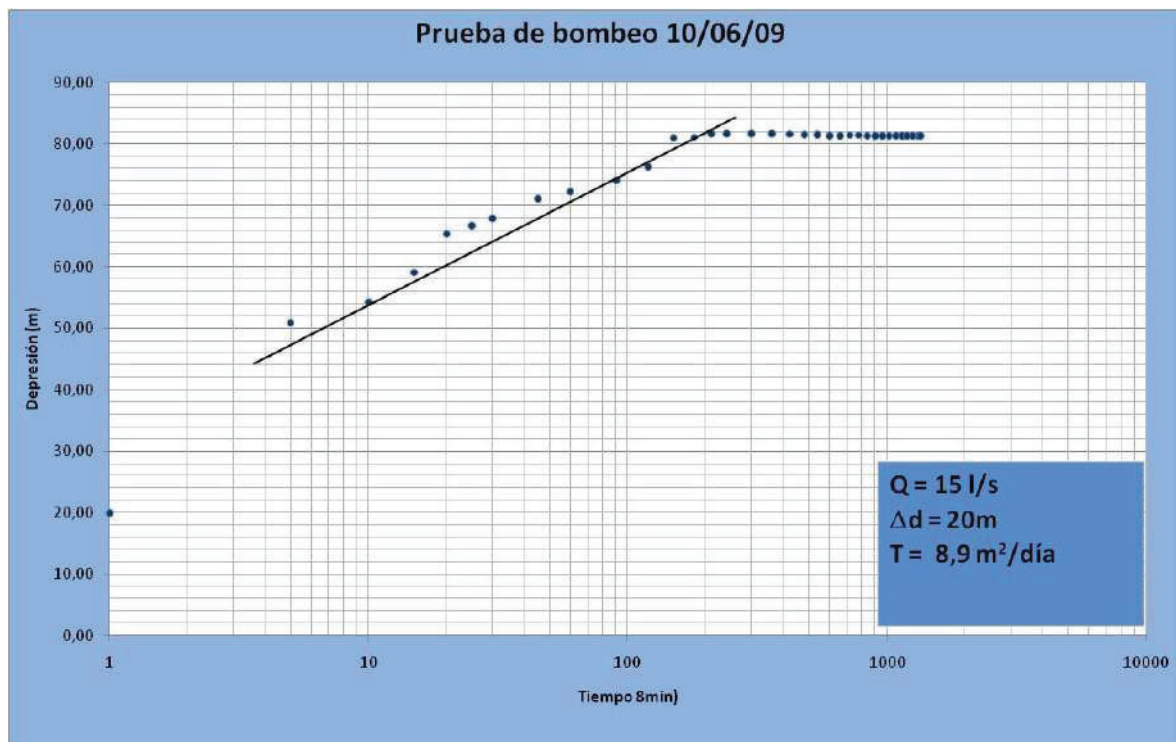


Figura nº 12- Prueba de Bombeo realizada el día 10/06/09

Las transmisividades obtenidas varían entre  $9 \text{ m}^2/\text{día}$  y  $13,2 \text{ m}^2/\text{día}$

A la vista de la gráfica de recuperación, se observa que los niveles tienden a la recuperación al igualar el tiempo de bombeo (44,5 horas).

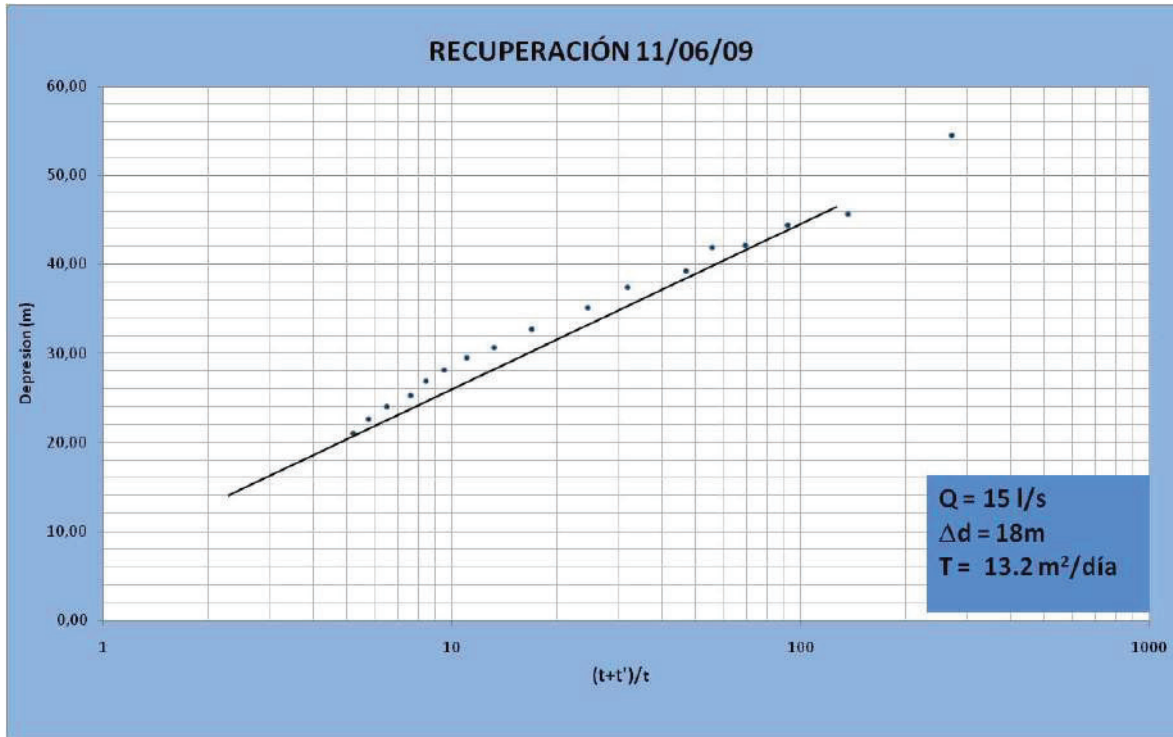


Figura nº 13.- Prueba de recuperación realizada el 11/06/09

El día 28/09/09, en vista que los desarrollos llevados a cabo no fue suficiente para eliminar completamente la presencia de arenas finas en la extracción, se realizó una limpieza de aire comprimido durante 24 horas. En este caso el agua aclaró aunque la turbidez sigue presente.

### **Sondeo Campo de Futbol**

Antes de comenzar con la prueba de bombeo una vez conocidos los arrastres producidos en el sondeo Villafortuny se realizó el día 24/06/09 una limpieza de aire comprimido durante 24 horas. Consiguiéndose agua con muy pocos arrastres a un caudal de 12 l/s

Para la ejecución de la prueba se utilizó una bomba sumergible marca INDAR modelo GP6-60-20 de 50 C.V. con la aspiración colocada a 150 m de profundidad

La tubería de impulsión tenía 90 mm de diámetro interior y el motor se accionó mediante un equipo autónomo Grupo electrógeno EMOISSA 100.

Tubo portasonda de 25 mm para paso de sonda eléctrica. El volumen se medía mediante un contador.



El bombeo se comenzó con un caudal de 4,5 l/s, que dos horas más tarde aumentamos a 8 l/s al comprobar la estabilidad de los niveles. Con este caudal el nivel del agua se estabilizó a 48 m de profundidad aunque el agua seguía turbia y con gran cantidad de arrastres. El siguiente escalón, con un caudal de 12 l/s produjo un descenso muy rápido que obligó a reducir el caudal de 12 a 11 l/s. Durante más de dos horas se continuó bombeando con este caudal, aunque la presencia de arenas finas, que llega en ciertos momentos a 10 ml/l obliga a reducir el caudal de explotación a 8 l/s.

A partir de este momento, el caudal de extracción se va aumentando a medida que disminuye la cantidad de arrastres, llegando a subir hasta los 11,3 l/s, observando una buena estabilidad de los niveles. Después de 5 horas bombeando con ese caudal, aumento la cantidad de arenas finas, hasta 20 ml/l, produciéndose además un descenso del nivel de aproximadamente 20 m, proceso producido por un reajuste de gravas. Aunque la cantidad de arenas disminuye, los arrastres están alrededor de 6 ml/l. Se disminuye el caudal hasta los 10 l/s con el objeto de eliminar los finos en los arrastres. Extrayendo 9 l/s el arrastre de finos se sitúa alrededor de 3 ml/l, produciéndose en ese momento, después de 42 horas bombeando, la parada de la bomba, posiblemente por la abrasión producida por los arrastres.

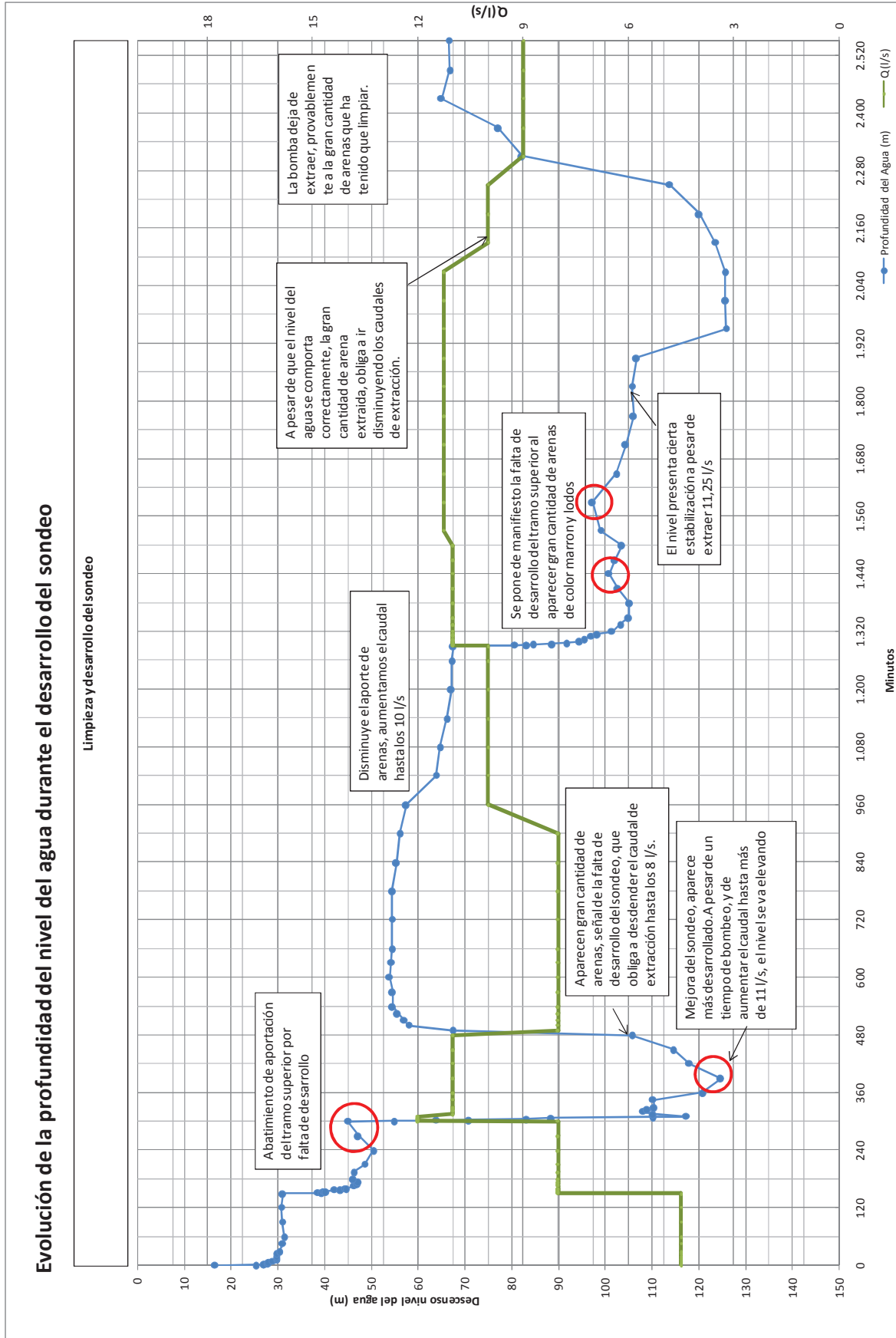


Figura nº 15.- Desarrollo y estimulación del pozo Campo de Futbol.

La transmisividad del acuífero se obtuvo a partir de la de la grafica de recuperación (ver Figura nº16). Se observa que los niveles no se han recuperado cuando ha transcurrido un tiempo suficientemente largo desde que se detuvo el bombeo. Ello es síntoma de que el acuífero se ha vaciado a consecuencia del volumen de agua que se le ha extraído durante el periodo de bombeo (42,5 horas).

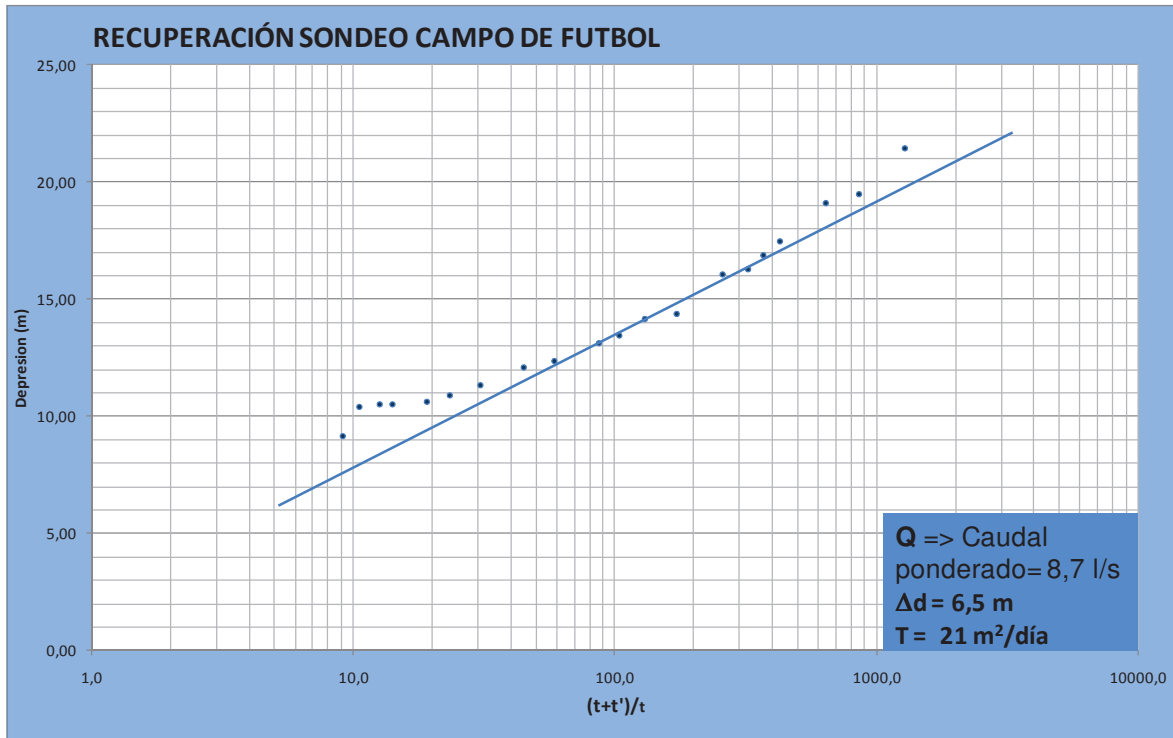


Figura nº 16.- Prueba de recuperación del sondeo Campo de Futbol

## 7 CAUDAL DE EXPLOTACIÓN

Al no poder cuantificar el Caudal del pozo durante la prueba de bombeo , la siguiente fórmula empírica (aproximación de Galofré) permite tener una idea aproximada del caudal del pozo en función de la Transmisividad.

$$Q = T * s / 100$$

Siendo:

s el descenso del nivel en el pozo (m).

Q (l/s)

T (m<sup>2</sup>/día)



Esta nos permite cuantificar el caudal en 22 l/s cuando ambos sondeos estén bien desarrollados.

## **8 HIDROQUIMICA DEL ACUÍFERO**

Durante la prueba de bombeo se tomaron varias muestras de agua que SECOIMSA S.L. analizo y cuyos resultados figuran en el ANEXO 3.

Respecto al sondeo Villafortuny, la muestra tomada el 11/06/09 presentaba 252 mg/l de Cloruros y 269 mg/l de Sodio, cuando los límites máximos admisibles son 250 mg/ y 200 mg/l respectivamente.

Sin embargo, la cantidad de sulfatos (82) como la conductividad y un bajo contenido en Nitratos (por debajo de 5 mg/l), vendría muy bien como mezcla con aguas procedentes tanto del CAT como las obtenidas de los recursos propios del municipio de Cambrils, concretamente de los pozos que captan el acuífero Píocuaternario.

Una analítica más completa realizada en el pozo de Villafortuny el 22/07/09 presentaba como resultado unos valores similares en cuanto a Cloruros y Sodio, sin embargo presentaba niveles superiores a los establecidos para consumo humano en fluoruros (4,3 mg/l), aluminio (333 mg/l) y hierro (405 mg/l), con una turbidez o sólidos en suspensión en torno a 55 UNF.

En el diagrama de PIPER que se muestra a continuación (Figura nº 17) se puede observar que las aguas son cloruradas bicarbonatadas sódicas, rebasando en este caso los límites que el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero establece para los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

La relación  $r$  Mg/r Ca de las muestras de Villafortuny (0,83 y 0,87) indican la posible influencia de terrenos dolomíticos o con serpentina.

La presencia de Hierro y aluminio está relacionada con la presencia de silicatos ferro magnesianos.



## DIAGRAMA DE PIPER

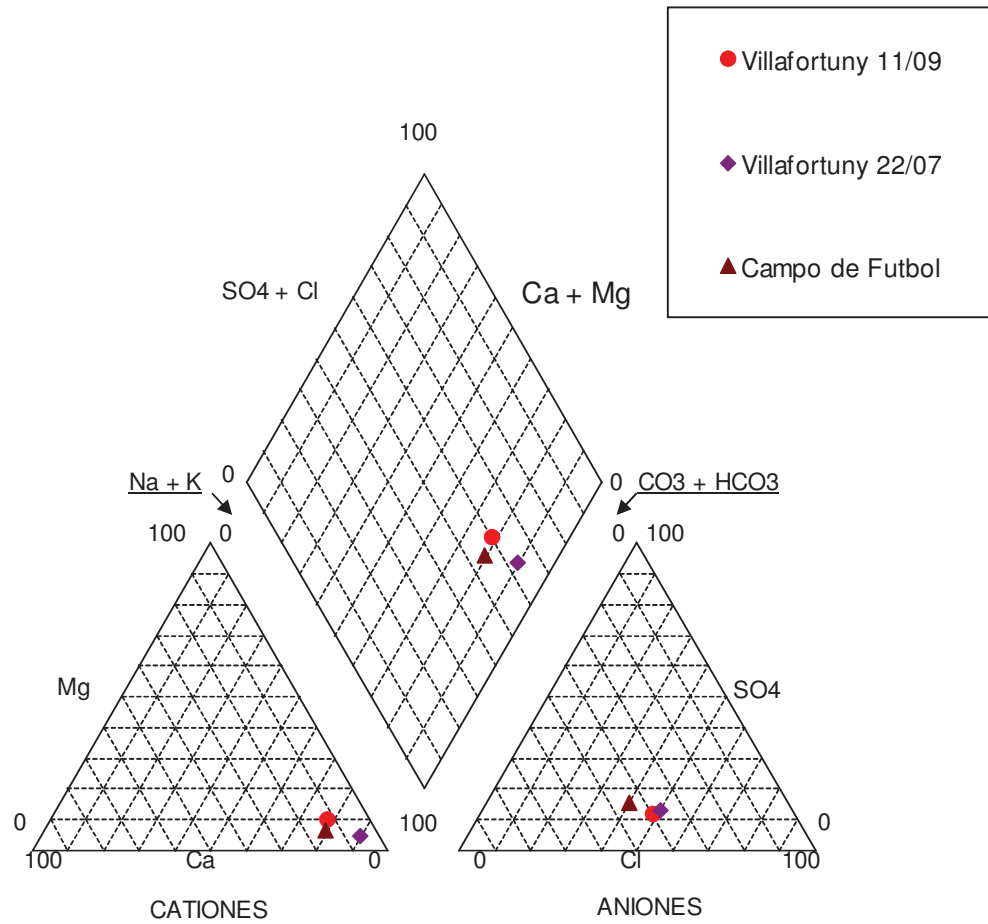


Figura nº 17.- Diagrama de Piper para las tres muestras



## 9 CONCLUSIONES

Se confirma la presencia, en la vertical, de varios acuíferos y niveles productivos sin conexión hidráulica entre ellos. El más superficial corresponde al acuífero Pliocuaternario, con una base impermeable de arcillas marrones y margas grises de aproximadamente 150 m de potencia

a partir de los 300 m (de 333 m en sondeo Villafortuny a 325 m en sondeo Campo de Futbol) se localizan unas arenas muy finas denominadas “Ebro Sandstone” de edad Pliocénica y una potencia de aproximadamente 100 m (en nuestro caso terminan a los 404 m en Villafortuny y 420 m en el sondeo Campo de Futbol), que con los datos tratados, es susceptible de explotación.

El ensayo de bombeo realizado permitió estimar un caudal de 15 l/s para una bomba situada a 200 m de profundidad y una Transmisividad  $13,2 \text{ m}^2/\text{día}$  en la recuperación para el sondeo Villafortuny y de una Transmisividad de  $21 \text{ m}^2/\text{día}$  para una bomba situada a 150 m de profundidad lo que nos permite estimar un caudal de explotación de aproximadamente 20 l/s.

Las analíticas de ambos sondeos nos permiten identificar que hay conexión hidráulica entre ellos.

El agua obtenida es, exceptuando su turbidez, aprovechable para consumo mediante mezcla proveniente de otras captaciones del propio municipio o mezcla con aguas del CAT.

## 10 RECOMENDACIONES

La utilización de estas captaciones para abastecimiento está pendiente de un mayor desarrollo y limpieza del Sondeo Campo de Futbol y de un descenso de caudal en el sondeo Villafortuny, necesario para eliminar la turbidez que todavía presentan.

La realización de nuevas captaciones realizadas a circulación inversa que permitan un mayor empaque de gravas, entre 7,5 y 20 cm, que establezca el



acuífero constituido por arenas finas y uniformes y evitar el bombeo de arena y eliminar parte de la turbidez que ambos pozos presentan.

Estas captaciones de diámetro suficiente y convenientemente ejecutadas y desarrolladas podrán aportar caudales de aproximadamente 30 l/s y muy posiblemente con baja turbidez.

En caso de que persista, dicha turbidez puede ser eliminada también mediante filtros, en la que según los parámetros medidos se puede llegar a tener 50 ppm de SS, en estado coloidal.

Para este caso les proponemos filtros de antracita y silex. Será cuestión de hacer pruebas con algún tipo de coagulante, para mejorar el rendimiento de la filtración, si los sólidos se mantienen tan altos.

Si esta persistiera, probablemente sea la cantidad de Hierro la que produzca este tipo de turbidez, en este caso se propone una instalación capaz de realizar un tratamiento convencional completo, concretamente el conocido como doble filtración, que sería más correcto llamar floculación rápida sobre filtro y afinado posterior.

Este proceso tiene dos etapas como el convencional, pero ambas de filtración, en lugar de una decantación seguida de filtración. En ambos casos el objetivo consiste en eliminar la turbidez y el color del agua, originados por partículas coloidales cargadas eléctricamente, que se repelen entre ellas y que por este motivo, sin tratamiento químico se mantendrían dispersas en la masa del líquido, sin llegar a precipitarse ni quedar retenido en cantidades apreciables a los filtros.

Este tipo de tratamientos reduciría considerablemente no solo la turbidez, sino también la presencia de algunas sales, lo que permitiría la entrada directa al sistema de abastecimiento.

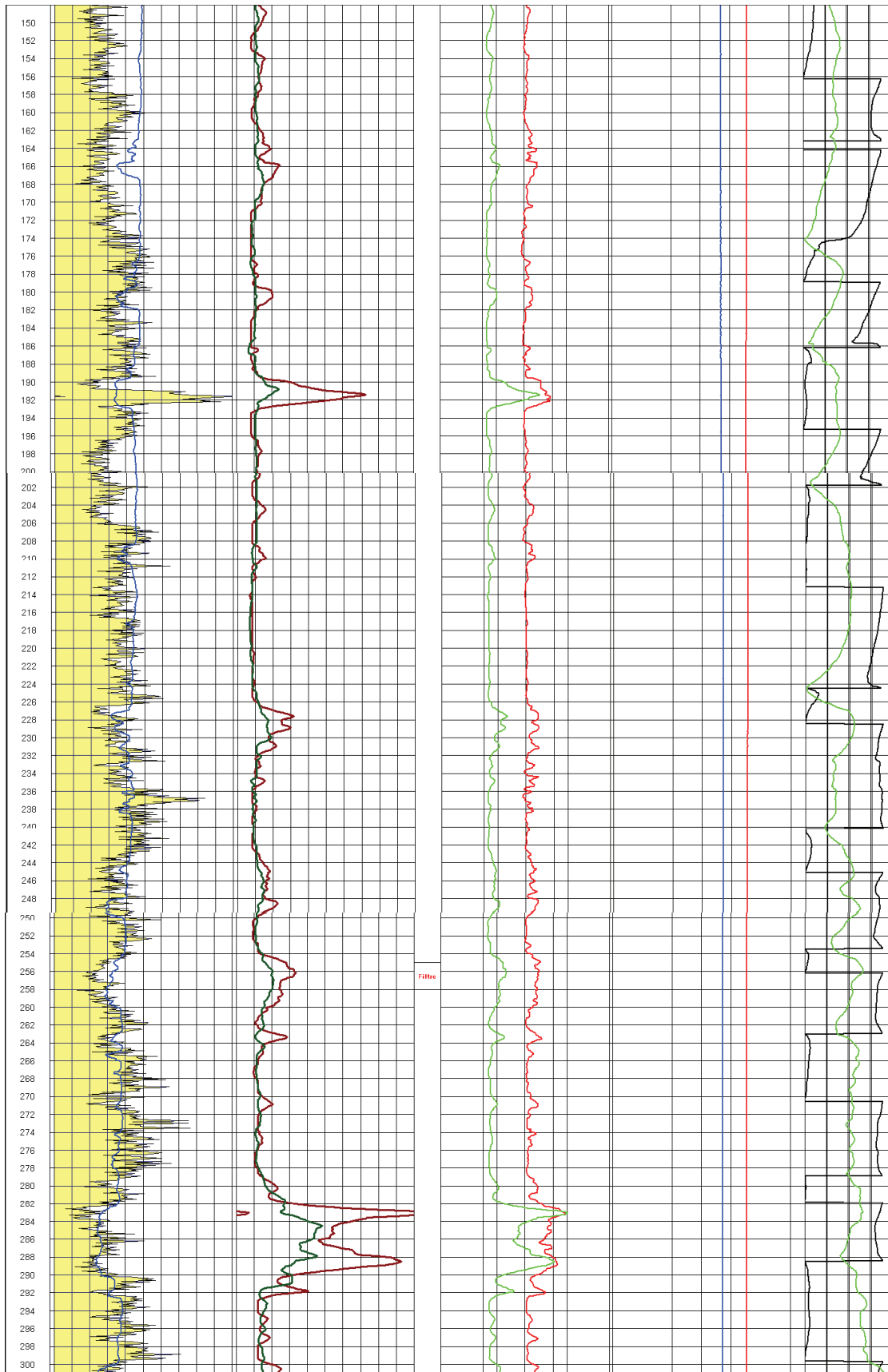


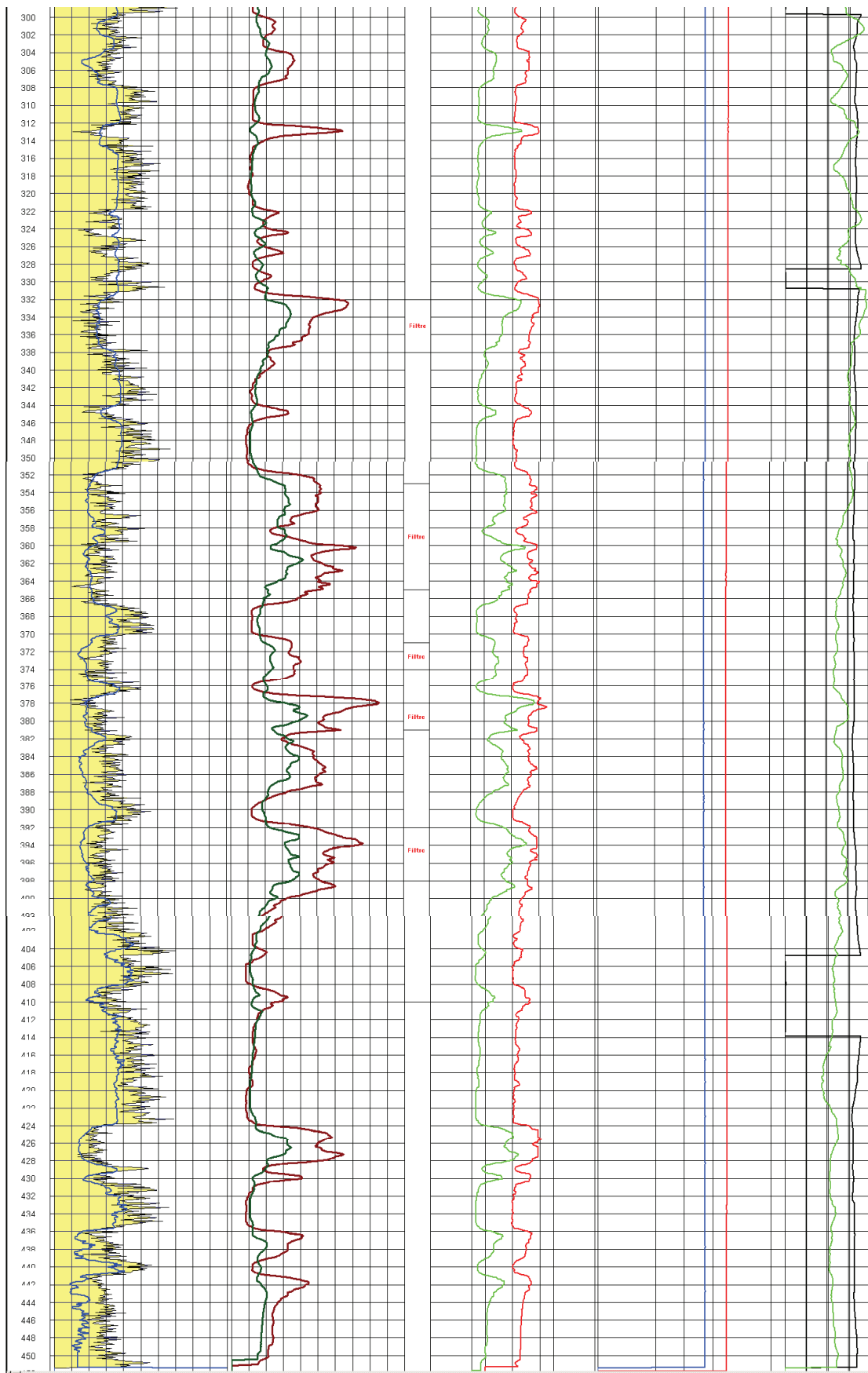
## **ANEXOS**



## **ANEXO Nº 1.- DIAGRAFIA**











## **ANEXO Nº 2.- ENSAYOS DE BOMBEO**






				Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona				
<b>TIPO DE ENSAYO:</b> Bombeo Escalonado				<b>Sondeo:</b> Pozo de investigación Villafortuny				
Fecha y hora de inicio: 25-5-09 Fecha y hora de fin:				Distancia al pozo de bombeo:				
<b>Grupo Generador</b> Marca: KVA: Motor: Potencia: 50		<b>Grupo Electrobomba</b> Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV		Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 414,00 m Prof. Rejilla: m N.E.: 24,30 m Ø Tubería Impulsión: mm				
Fecha	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Parcial (min)	Prof. Agua (m)	Caudal (l/sg)	Descenso	Conductividad	Observaciones (Color del Agua)
	13:08	1076		61,5	6,5	37,20		
	13:40	1108		65,63	6,5	41,33		
	13:54	1122		92	15,6	67,70	1680	
	14:02	1130		71	5,3	46,70		
	14:13	1141		70,36	5,3	46,06		
	14:34	1162		72,14	5,3	47,84		
	15:00	1188		74,27	5,3	49,97		
	15:35	1223		75,23	5,3	50,93		
	16:29	1277		76,1	5,3	51,80	1870	
	16:56	1304		45,92	0	21,62		
	17:10	1318		43,9	0	19,60		
	17:58	1366		41,3	0	17,00		
	18:25	1393		40,37	0	16,07		
	19:42	1470		38,9	0	14,60		
	19:44	1472		38,9	2,5	14,60	2000	
	19:46	1474		47,2	2,5	22,90		
	19:50	1478		46,55	2,5	22,25		
	19:53	1481		46	2,5	21,70		
	19:55	1483		45,79	2,5	21,49	2010	
	19:57	1485		45,74	2,5	21,44		
	20:00	1488		45,7	2,5	21,40		
	20:03	1491		45,64	2,5	21,34		
	20:06	1494		50,97	4,2	26,67		
	20:08	1496		51,54	4,2	27,24	18010	
	20:10	1498		51,23	4,2	26,93		
	20:12	1500			4,2			
	20:17	1505		50,87	4,2	26,57		
	20:18	1506			4,2			
	20:19	1507		50,89	4,2	26,59		
	20:21	1509		67,1	8,4	42,80		
	20:23	1511		68,15	8,4	43,85	1910	
	20:24	1512		70,68	8,4	46,38	1820	
	20:26	1514		72,04	8,4	47,74		
	20:28	1516		72,87	8,4	48,57	1815	
	20:30	1518		73,76	8,4	49,46		
	20:32	1520		73,9	8,4	49,60		
	20:34	1522		74,7	8,4	50,40		
	20:37	1525		75,07	8,4	50,77	1775	



				Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona							
<b>TIPO DE ENSAYO:</b> Bombeo Escalonado				<b>Sondeo:</b> Pozo de investigación Villafortuny							
Fecha y hora de inicio: 02/06/2009 17:20				Distancia al pozo de bombeo:							
Fecha y hora de fin: 03/06/2009 16:35											
<b>Grupo Generador</b> Marca: KVA: 37 Motor: Potencia: 50		<b>Grupo Electrobomba</b> Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV		Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 414 m Prof. Bomba: 170 m N.E.: 32,15 m Ø Tubería Impulsión: 90 mm							
Fecha	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Parcial (min)	Prof. Agua (m)	Q (l/s)	Descenso	C (µS/cm)	pH	Arrastres (ml/l)	Tº(°C)	Observaciones
02/06/2009	17:20	0	0	32,15	8,5						
	17:25	5	5	60,87	8,5	28,72					
	17:30	10	10	60,76	8,5	28,61					
	17:35	15	15	61,82	8,5	29,67					
	17:40	20	20	62,91	8,5	30,76	1,374	7,55	14	18,7	Agua color marron
	17:45	25	25	64,15	8,5	32,00					
	17:50	30	30	64,7	8,5	32,55					
	17:55	35	35	65,22	8,5	33,07					
	18:00	40	40	66,22	8,5	34,07					
	18:05	45	45	66,54	8,5	34,39					
	18:10	50	50	66,62	8,5	34,47					
	18:15	55	55	67,1	8,5	34,95					
	18:20	60	60	70	8,5	37,85					
	18:25	65	65	80,1	12,5	47,95	1,479	7,64	11	21,7	Agua color gris
	18:30	70	70	94,2	12,5	62,05					
	18:35	75	75	96,95	12,5	64,80					
	18:40	80	80	98,3	12,5	66,15					
	18:45	85	85	97,95	12,5	65,80					
	18:50	90	90	101,1	12,5	68,95					
	18:55	95	95	104,02	12,5	71,87	1,627	7,8	6,5	18,4	Arenas grises muy finas
	19:00	100	100	103,55	12,5	71,40					
	19:05	105	105	103,63	12,5	71,48	1,621	7,96	2	21,1	
	19:10	110	110	107,04	12,5	74,89					
SE ROMPE LA LLAVE DE PASO, NO SE PUEDEN TOMAR DATOS. HAY UN COLAPSO DE GRAVAS PARAMOS LA BOMBA A LAS 19:52.											
	19:30	130	130	12,5			1,666	7,96	7	19,6	Arenas grise muy finas
	20:30	190	190	40,77	0						
	20:35	195	195	100,8	13,5	69					
	20:10	200	200	123,78	13,5	92					
	20:15	205	205	130,6	13,5	98					
	20:20	210	210	134,05	13,5	102					
	20:25	215	215	136,4	13,5	104					
	20:30	220	220	141,1	13,5	109					
	20:45	235	235	135,9	13,5	104	1,640	7,91	2	19,8	Arenas grises muy finas
	20:30	250	250	132,45	13,5	100					
	21:00	280	280	127,6	13,5	95	1,693	8,11	1,4	18,7	Arenas grises muy finas
	21:30	310	310	127,55	13,5	95					
	22:00	340	340	123	13,5	91	1,737	8,32	1,5	18,2	Arenas grises muy finas
	22:30	400	400	118,4	13,5	86					Arenas grises muy finas
	23:00	430	430	117,9	13,5	86					Arenas grises muy finas
03/06/2009	0:00	490	490	122,32	13,5	90					Arenas grises muy finas
	1:00	550	550	118,43	13,5	86					Arenas grises muy finas
	2:00	610	610	119,96	13,5	88					Arenas grises muy finas
	3:00	670	670	127,13	13,5	95					Arenas grises muy finas
	4:00	730	730	130,15	13,5	98					Arenas grises muy finas
	5:00	800	800	133,17	13,5	101					Arenas grises muy finas
	6:00	860	860	135	13,5	103					Arenas grises muy finas
	7:00	920	920	135	13,5	103					Arenas grises muy finas
PARAMOS POR ESTAR INUNDANDO LA FINCA PROXIMA.											
	8:00	980	980	0							Arenas grises muy finas
	9:00	885	885	52	0	19,85					Arenas grises muy finas
	9:05	890	890	67,34	13,60	35,19					Arenas grises muy finas
	9:10	895	895	85	13,60	52,85					Arenas grises muy finas
	9:15	900	900	98,54	13,60	66,39	1,834	8,3	1	20	Arenas grises muy finas
	9:25	910	910	115,23	13,60	83,08					Arenas grises muy finas
	9:30	915	915	118,62	13,60	86,47					Arenas grises muy finas
	9:45	930	930	122,4	13,60	90,25	1,894	8,3	1	19,6	Arenas grises muy finas
	10:00	960	960	126,98	13,60	94,83	1,955	8,35	3	20,5	Arenas grises muy finas
	10:30	990	990	129,15	13,60	97,00	1,960	8,37	2	20,5	Arenas grises muy finas
	11:00	1020	1020	131,56	13,60	99,41					Arenas grises muy finas
	11:30	1050	1050	133,48	13,60	101,33	1,935	8,44	1	21,5	Arenas grises muy finas
	12:00	1080	1080	132,2	13,60	100,05					Arenas grises muy finas
	12:30	1110	1110	135	13,60	102,85	1,945	8,42	1	20,8	Arenas grises muy finas
	13:00	1140	1140	135	13,60	102,85					Arenas grises muy finas
	13:30	1170	1170	135	13,60	102,85	1,925	8,38	1,5	21,7	Arenas grises muy finas
	14:00	1200	1200	135	13,60	102,85					Arenas grises muy finas
A PESAR DE NO ESTAR COMPLETAMENTE DESARROLLADO EL SONDEO DECIDIMOS PARAR POR TEMOR A QUE EL COLAPSO DE GRAVAS PROVOQUE UN COLAPSO EN EL POZO											




 Ingeniería, Tecnología y Servicios del Agua y Medio Ambiente, S.L.		Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona
TIPO DE ENSAYO: Bombeo Escalonado		Sondeo: <b>Pozo de investigación Villafortuny</b>
Fecha y hora de inicio: 02/06/2009 17:20		Distancia al pozo de bombeo:
Fecha y hora de fin: 03/06/2009 16:35		
<b>Grupo Generador</b> Marca: KVA: 37 Motor: Potencia: 50	<b>Grupo Electrobomba</b> Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV	Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 414 m Prof. Bomba: 170 m N.E.: 32,15 m Ø Tubería Impulsión: 90 mm


RECUPERACIÓN

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Parcial (min)	(t+t')/t	Prof. Agua (m)	Ascenso residual (m)
03/06/2009	14:05	1205	5	242,00	75,40	43,25
	4:10	1210	10	122,00	69,5	37,35
	14:15	1215	15	82,00	65	32,85
	14:20	1220	20	62,00	64,3	32,15
	14:25	1225	25	50,00	62,3	30,15
	14:30	1230	30	42,00	61,2	29,05
	14:45	1245	45	28,67	58,85	26,70
	15:00	1260	60	22,00	56,3	24,15
	15:30	1290	90	15,33	53,8	21,65
	16:00	1320	120	12,00	51,75	19,60
	16:30	1350	150	10,00	50,68	18,53
	17:00	1380	180	8,67	48,94	16,79
	18:30	1410	210	7,71	48,52	16,37
	18:00	1440	240	7,00	48,01	15,86
	18:30	1470	300	5,90	47,47	15,32
	19:00	1500	360	5,17	45,12	12,97




 <small>Ingeniería, Tecnología y Servicios del Agua y Medio Ambiente, S.L.</small>		Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona									
<b>TIPO DE ENSAYO:</b> Bombeo Escalonado				<b>Sondeo:</b> <i>Pozo de investigación Villafortuny</i>							
Fecha y hora de inicio: 9-5-09 20:00 Fecha y hora de fin: 11-5-09 17:00		Distancia al pozo de bombeo:									
<b>Grupo Generador</b> Marca: KVA: 37 Motor: Potencia: 50		<b>Grupo Electrobomba</b> Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV		Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 414,00 m Prof. Bomba: 170 m N.E.: 33,00 m Ø Tubería Impulsión: mm							
Fecha	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Parcial (min)	(t + t')/t	Prof. Agua (m)	Descenso	Q (l/s)	C (µS/cm)	Observaciones		
09/06/2009	20:00	0	0		33	0,00	15				
	20:05	5	5		45	12,00	15				
		10	10		64,15	31,15	15				
		15	15		68,1	35,10	15				
		20	20		68,95	35,95	15				
		25	25		69,35	36,35	15				
	21:00	30	30	30		70,42	37,42	15			
			45	45		79,62	46,62	15			
			60	60		85,35	52,35	15			
			90	90		94,7	61,70	15			
120			120		99,95	66,95	15				
22:00		150	150		104,6	71,60	15				
		23:00	180	180		107,51	74,51	15			
			210	210		110,3	77,30	15			
			10/06/2009	240	240		112,7	79,70	15		
				300	300		114,45	81,45	15		
360	360				114,7	81,70	15				
420	420			114,8	81,80	15					
480	480			114,8	81,80	15					
540	540			114,4	81,40	15					
600	600			114,45	81,45	15					
7:00	660	660			114,47	81,47	15				
8:00	720	720		114,4	81,40	15					
9:00	780	780		114,45	81,45	15					
10:00	840	840		114,48	81,48	15					
11:00	900	900		114,3	81,30	15					
12:00	960	960		114,35	81,35	15					
13:00	1020	1020		114,26	81,26	15					
14:00	1080	1080		114,25	81,25	15					
15:00	1140	1140		114,26	81,26	15					
16:00	1200	1200		114,27	81,27	15					
17:00	1260	1260		114,27	81,27	15					
18:00	1320	1320		114,3	81,30	15					



				Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona					
TIPO DE ENSAYO: Bombeo a caudal conntat Fecha y hora de inicio 9-5-09 20:00 Fecha y hora de fin 11-5-09 17:00				Sondeo: <b>Pozo de investigación Villafortuny</b> Distancia al pozo de bombeo:					
Grupo Generador Marca: KVA: 37 Motor: Potencia: 50		Grupo Electrobomba Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV		Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 414,00 m Prof. Bomba: 170 m N.E.: 33,00 m Ø Tubería Impulsión: mm					
Fecha	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Parcial (min)	(t + t')/t	Prof. Agua (m)	Descenso	Q (l/s)	C (µS/cm)	Observaciones
10/06/2009	19:00	0	0		53	20,00	15		
		5	5		84	51,00	15		
		10	10		87,35	54,35	15		
		15	15		92,15	59,15	15		
		20	20		98,4	65,40	15		
		25	25		99,85	66,85	15		
		30	30		100,98	67,98	15		
		45	45		104,15	71,15	15		
	20:00	60	60		105,35	72,35	15		
		90	90		107,15	74,15	15		
		120	120		109,42	76,42	15		
		150	150		114,15	81,15	15		
	21:00	180	180		114,2	81,20	15		
		210	210		114,8	81,80	15		
	22:00	240	240		114,8	81,80	15		
		23:00	300		114,78	81,78	15		
11/06/2009	0:00	360	360		114,73	81,73	15		
	1:00	420	420		114,7	81,70	15		
	2:00	480	480		114,61	81,61	15		
	3:00	540	540		114,6	81,60	15		
	4:00	600	600		114,48	81,48	15		
	5:00	660	660		114,48	81,48	15		
	6:00	720	720		114,5	81,50	15		
	7:00	780	780		114,52	81,52	15		
	8:00	840	840		114,48	81,48	15		
	9:00	900	900		114,48	81,48	15		
	10:00	960	960		114,46	81,46	15		
	11:00	1020	1020		114,46	81,46	15		
	12:00	1080	1080		114,46	81,46	15		
	13:00	1140	1140		114,43	81,43	15		
	14:00	1200	1200		114,43	81,43	15		
	15:00	1260	1260		114,42	81,42	15		
	16:00	1320	1320		114,42	81,42	15		
	16:30	1350	1350		114,42	81,42	15		
		1355	5	272	87,52	54,52			
		1360	10	137	78,7	45,70			
		1365	15	92	77,4	44,40			
		1370	20	69,5	75,1	42,10			
		1375	25	56	74,9	41,90			
		1380	30	47	72,3	39,30			
		1395	45	32	70,36	37,36			
		1410	60	24,5	68,14	35,14			
	17:30	1440	90	17	65,67	32,67			
		1470	120	13,25	63,7	30,70			
		1500	150	11	62,45	29,45			
		1530	180	9,5	61,14	28,14			
		1560	210	8,428571429	59,87	26,87			
		1590	240	7,625	58,25	25,25			
		1650	300	6,5	57	24,00			
		1710	360	5,75	55,57	22,57			
		1770	420	5,214285714	54	21,00			




					Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona				
<b>TIPO DE ENSAYO:</b> Desarrollo del sondeo					<b>Sondeo:</b> <i>Pozo de investigación Campo de Futbol</i>				
Fecha y hora de inicio 28-9-09 13:00 Fecha y hora de fin 30-9-09 13:30					Distancia al pozo de bombeo:				
<b>Grupo Generador</b> Marca: KVA: 37 Motor: Potencia: 50		<b>Grupo Electrobomba</b> Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV			Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 450,00 m Prof. Bomba: 150 m <b>N.E.:</b> 16,72 m Ø Tubería Impulsión: 90 mm				
Fecha	Hora	Tiempo			Pozo de bombeo: Sondeo Campo de Futbol				
		Total (min)	Parcial (min)	(t + t')/t	Prof. Agua (m)	Descenso (m)	Q (l/s)	Observaciones	
28/09/09	13:00	0	0		16,72	0,00	4,5	Agua Limpia	
28/09/09	13:01	1	1		25,35	8,63	4,5	Turbia	
28/09/09	13:02	2	2		27,03	10,31	4,5	Turbia	
28/09/09	13:03	3	3		27,19	10,47	4,5	Turbia	
28/09/09	13:05	5	5		27,94	11,22	4,5	Turbia	
28/09/09	13:07	7	7		28,15	11,43	4,5	Turbia	
28/09/09	13:08	8	8		29,07	12,35	4,5	Turbia	
28/09/09	13:10	10	10		29,74	13,02	4,5	Turbia	
28/09/09	13:15	15	15		29,74	13,02	4,5	Turbia	
28/09/09	13:20	20	20		29,75	13,03	4,5	Turbia	
28/09/09	13:25	25	25		29,76	13,04	4,5	Turbia	
28/09/09	13:30	30	30		30,40	13,68	4,5	Turbia	
28/09/09	13:45	45	45		31,15	14,43	4,5	Turbia	
28/09/09	14:00	60	60		31,40	14,68	4,5	Turbia	
28/09/09	14:30	90	90		31,00	14,28	4,5	Turbia	
28/09/09	15:00	120	120		30,82	14,10	4,5	Turbia	
28/09/09	15:30	150	150		31,16	14,44	4,5	Turbia	
28/09/09	15:31	151	1		38,70	21,98	8,0	Turbia	
28/09/09	15:32	152	2		39,50	22,78	8,0	Turbia	
28/09/09	15:33	153	3		39,60	22,88	8,0	Turbia	
28/09/09	15:34	154	4		40,38	23,66	8,0	Turbia	
28/09/09	15:37	157	7		42,20	25,48	8,0	Turbia	
28/09/09	15:38	158	8		43,50	26,78	8,0	Turbia	
28/09/09	15:39	159	9		44,44	27,72	8,0	Turbia	
28/09/09	15:40	160	10		44,58	27,86	8,0	Turbia	
28/09/09	15:45	165	15		46,38	29,66	8,0	Turbia	
28/09/09	15:50	170	20		47,03	30,31	8,0	Turbia	
28/09/09	15:55	175	25		47,17	30,45	8,0	Turbia	
28/09/09	16:00	180	30		46,23	29,51	8,0	Turbia	
28/09/09	16:15	195	45		46,32	29,60	8,0	Turbia	
28/09/09	16:30	210	60		48,62	31,90	8,0	Turbia	
28/09/09	17:00	240	90		50,46	33,74	8,0	Turbia	
28/09/09	17:30	270	120		47,26	21,91	8,0	Turbia	
28/09/09	18:00	300	150		45,07	19,72	8,0	Turbia	
28/09/09	18:01	301	1		54,86	29,51	12,0	Arrastres (12ml/l)	
28/09/09	18:02	302	2		64,00	38,65	12,0	Turbia	
28/09/09	18:03	303	3		70,85	45,50	12,0	Turbia	
28/09/09	18:05	305	5		83,24	57,89	12,0	Turbia	
					88,50	63,15	12,0	Desciende el aporte de arenas~ 5ml/l	
					110,15	84,80	12,0		
					117,45	92,10	12,0		
					110,20	84,85	11,0		Turbia
					108,17	82,82	11,0		Turbia
					108,96	83,61	11,0		Turbia
					110,46	85,11	11,0		Turbia
					110,33	84,98	11,0		Turbia
28/09/09	19:00	360	60		120,88	95,53	11,0		Turbia
28/09/09	19:30	390	90		124,73	99,38	11,0		Turbia
28/09/09	20:00	420	120		118,00	92,65	11,0	El Aporte de arena aumenta hasta 10ml /l. Se decide bajar el caudal	
28/09/09	20:30	450	150		114,56	89,21	11,0		
28/09/09	21:00	480	180		105,74	89,02	11,0		

RECUPERACIÓN



sedelam Ingeniería, Tecnología y Servicios del Agua y Medio Ambiente, S.L.				Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona				
TIPO DE ENSAYO: Desarrollo del sondeo				Sondeo: <b>Pozo de investigación Campo de Futbol</b>				
Fecha y hora de inicio 28-9-09 13:00				Distancia al pozo de bombeo:				
Fecha y hora de fin 30-9-09 13:30								
Grupo Generador		Grupo Electrobomba		Ø Sondeo: 180 mm				
Marca:		Marca:	-	Prof. Perforación:		450,00 m		
KVA:	37	Tensión:		Prof. Bomba:		150 m		
Motor:		Tipo:	-	N.E.:		16,72 m		
Potencia:	50	Potencia:	CV	Ø Tubería Impulsión:		90 mm		
Fecha	Hora	Tiempo			Pozo de bombeo: Sondeo Campo de Futbol			
		Total (min)	Parcial (min)	(t + t')/t	Prof. Agua (m)	Descenso (m)	Q (l/s)	Observaciones
28/09/09	21:10	490	490		67,47	50,75	8,0	Arrastres (5ml/l)
28/09/09	21:20	500	500		58,04	41,32	8,0	
28/09/09	21:30	510	510		57,09	40,37	8,0	0,5 ml/l
28/09/09	21:45	525	525		55,67	38,95	8,0	0,2 ml/l
28/09/09	22:00	540	540		54,61	37,89	8,0	0,1 ml/l
28/09/09	22:30	570	570		54,56	37,84	8,0	
28/09/09	23:00	600	600		53,96	37,24	8,0	
28/09/09	23:30	630	630		54,30	37,58	8,0	
29/09/09	0:00	660	660		54,46	37,74	8,0	
29/09/09	1:00	720	720		54,48	37,76	8,0	
29/09/09	2:00	780	780		54,50	37,78	8,0	
29/09/09	3:00	840	840		55,39	38,67	8,0	El agua clarea y aumentamos el caudal
29/09/09	4:00	900	900		56,15	39,43	8,0	
29/09/09	5:00	960	960		57,53	40,81	10,0	
29/09/09	6:00	1.020	1020		63,89	47,17	10,0	
29/09/09	7:00	1.080	1080		64,72	48,00	10,0	
29/09/09	8:00	1.140	1140		66,16	49,44	10,0	
29/09/09	9:00	1.200	1200		67,18	50,46	10,0	
29/09/09	10:00	1.260	1260		67,26	50,54	10,0	Agua clara pero no limpia aumentamos caudal
29/09/09	10:30	1.290	1290		67,60	50,88	10,0	
29/09/09	10:31	1.291	1291		80,68	63,96	11,0	
29/09/09	10:32	1.292	1292		83,30	66,58	11,0	
29/09/09	10:34	1.294	1294		84,63	67,91	11,0	
29/09/09	10:35	1.295	1295		88,75	72,03	11,0	
29/09/09	10:37	1.297	1297		91,75	75,03	11,0	
29/09/09	10:40	1.300	1300		94,54	77,82	11,0	6 ml/l
29/09/09	10:45	1.305	1305		95,47	78,75	11,0	
29/09/09	10:50	1.310	1310		97,08	80,36	11,0	
29/09/09	10:55	1.315	1315		98,30	81,58	11,0	
29/09/09	11:00	1.320	1320		101,54	84,82	11,0	
29/09/09	11:15	1.335	1335		103,28	86,56	11,0	
29/09/09	11:30	1.350	1350		105,00	88,28	11,0	
29/09/09	12:00	1.380	1380		105,20	88,48	11,0	
29/09/09	12:30	1.410	1410		102,75	86,03	11,0	1 ml/l
29/09/09	13:00	1.440	1440		100,90	84,18	11,0	
29/09/09	13:30	1.470	1470		102,10	85,38	11,0	
29/09/09	14:00	1.500	1500		103,56	86,84	11,0	
29/09/09	14:30	1.530	1530		99,07	82,35	11,3	
29/09/09	15:30	1.590	1590		97,31	80,59	11,3	
29/09/09	16:30	1.650	1650		102,40	85,68	11,3	
29/09/09	17:30	1.710	1710		104,42	87,70	11,3	3 ml/l
29/09/09	18:30	1.770	1770		106,09	89,37	11,3	Aumenta el aporte de arenas
29/09/09	19:30	1.830	1830		105,75	89,03	11,3	
29/09/09	20:30	1.890	1890		106,75	90,03	11,3	
29/09/09	21:30	1.950	1950		125,88	109,16	11,3	
29/09/09	22:30	2.010	2010		125,72	109,00	11,3	150 ml/ l
29/09/09	23:30	2.070	2070		125,68	108,96	11,3	100 ml/l
30/04/07	0:30	2.130	2130		123,63	106,91	10,0	
30/04/07	1:30	2.190	2190		120,14	103,42	10,0	
30/04/07	2:30	2.250	2250		113,82	97,10	10,0	
30/04/07	3:30	2.310	2310		82,19	65,47	9,0	6 ml/l
30/04/07	4:30	2.370	2370		77,14	60,42	9,0	
30/04/07	5:30	2.430	2430		65,07	48,35	9,0	
30/04/07	6:30	2.490	2490		66,80	50,08	9,0	
30/04/07	7:30	2.550	2550		66,60	49,88	9,0	Se quema la bomba



 Ingeniería, Tecnología y Servicios del Agua y Medio Ambiente, S.L.				Cliente: Secomsa T.M.: Cambrils Provincia: Tarragona				
<b>TIPO DE ENSAYO:</b> Desarrollo del sondeo				Sondeo: <b>Pozo de investigación Campo de Futbol</b>				
Fecha y hora de inicio 28-9-09 13:00 Fecha y hora de fin 30-9-09 13:30				Distancia al pozo de bombeo:				
<b>Grupo Generador</b> Marca: KVA: 37 Motor: Potencia: 50		<b>Grupo Electrobomba</b> Marca: - Tensión: Tipo: - Potencia: CV		Ø Sondeo: 180 mm Prof. Perforación: 450,00 m Prof. Bomba: 150 m N.E.: 16,72 m Ø Tubería Impulsión: 90 mm				
Fecha	Hora	Tiempo			Pozo de bombeo: Sondeo Campo de Futbol			
		Total (min)	Parcial (min)	(t + t')/t	Prof. Agua (m)	Descenso (m)	Q (l/s)	Observaciones
30/09/09	7:32	2.552	2	1277,0	38,15	21,43		
30/09/09	7:33	2.553	3	852,0	36,19	19,47		
30/09/09	7:34	2.554	4	639,5	35,80	19,08		
30/09/09	7:36	2.556	6	427,0	34,17	17,45		
30/09/09	7:37	2.557	7	366,3	33,60	16,88		
30/09/09	7:38	2.558	8	320,8	33,00	16,28		
30/09/09	7:40	2.560	10	257,0	32,75	16,03		
30/09/09	7:45	2.565	15	172,0	31,09	14,37		
30/09/09	7:50	2.570	20	129,5	30,84	14,12		
30/09/09	7:55	2.575	25	104,0	30,15	13,43		
30/09/09	8:00	2.580	30	87,0	29,83	13,11		
30/09/09	8:15	2.595	45	58,7	29,05	12,33		
30/09/09	8:30	2.610	60	44,5	28,80	12,08		
30/09/09	9:00	2.640	90	30,3	28,00	11,28		
30/09/09	9:30	2.670	120	23,3	27,60	10,88		
30/09/09	10:00	2.700	150	19,0	27,30	10,58		
30/09/09	11:00	2.730	210	14,0	27,23	10,51		
30/09/09	11:30	2.79						
30/09/09	12:30	2.85						
30/09/09	13:30	2.91						



## **ANEXO Nº 3.- ANALITICA**



**Ematsa**

**INFORME D' ASSAIG**



**DADES GENERALS:** INFORMACIÓ APORTADA PER L' ENTITAT QUE PREN LA MOSTRA 100993

DADES SOL·LICITANT: **SECOMSA AIGÜES CAMBRILS**  
 Raval de Gràcia, 38. 43850 Cambrils (Tarragona)

MOSTRA PRESA PER: Reverter (SECOMSA) DATA DE PRESA DE MOSTRA: 11-06-2009

PROCEDIMENT DE PRESA: -

TIPUS DE MOSTRA: **AIGUA NETA**

LLOC: -

IDENTIFICACIÓ: Pou Vilafortuny

---

CODI MOSTRA: **NET06758/2009** RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI: 11-06-2009

CODI D'INFORME: **NET06758/2009-0** DATA FINAL ANÀLISI: 18-06-2009

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	RESULTAT	UNITATS
<i>FÍSICO - QUÍMICS</i>			
pH	Electrometria / PNA004	8.3	Und pH
CONDUCTIVITAT (a 20°C)	Electrometria / PNA005	1333	µS/cm
CLORURS	Cromatografia Iònica / PNA018	252	mg Cl/l
SULFATS	Cromatografia Iònica / PNA018	82	mg SO <sub>4</sub> /l
CALCI	I.C.P. / PNA088	36	mg Ca/l
MAGNESI	I.C.P. / PNA088	18	mg Mg/l
SODI	I.C.P. / PNA088	269	mg Na/l
POTASSI	I.C.P. / PNA088	4.2	mg K/l
DURESA TOTAL	Càlcul (Ca + Mg)	165	mg CaCO <sub>3</sub> /l
BICARBONATS	Volumetria / PNA059	354	mg CaCO <sub>3</sub> /l
CARBONATS	Volumetria / PNA059	10	mg CaCO <sub>3</sub> /l
NITRATS	Cromatografia Iònica / PNA018	< 5	mg NO <sub>3</sub> /l

**OBSERVACIONS:**

Pilar Caballero Colao  
CAP DE SERVEI

TARRAGONA, 18 de juny de 2009

Daniel Milan Cabré  
DIRECTOR DE LABORATORI

L'informe d'Assaig només afecta a la mostra analitzada i no es pot reproduir parcialment sense l'aprovació per escrit del Laboratori. La mostra presa per EMATSA es puntual excepte que s'indiqui el contrari.

La incertesa de la mesura dels procediments d'anàlisi quantitatius i acreditats es troba a disposició del client.

Els assajos marcats (\*) en aquest informe no estan inclosos a l'abast d'acreditació d'ENAC.

Tota versió d'informe substitueix i anul·la la versió anterior.

SEU SOCIAL  
Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona  
Tel. 977 25 09 12 - Fax 977 25 05 21

1 / 1

LABORATORI  
Ctra de Valls, Km 3 - 43007 TARRAGONA  
Tel. 977 29 30 00 - Fax 977 29 31 36



**Ematsa**

**INFORME D' ASSAIG**



<b>DADES GENERALS:</b> INFORMACIÓ APORTADA PER L' ENTITAT QUE PREN LA MOSTRA		102905
DADES SOL·LICITANT:	<b>SECOMSA AIGÜES CAMBRILS</b> Raval de Gràcia, 38. 43850 Cambrils (Tarragona)	
MOSTRA PRESA PER:	Reverter (SECOMSA)	DATA DE PRESA DE MOSTRA: 22-07-2009
PROCEDIMENT DE PRESA:	-	
TIPUS DE MOSTRA:	<b>AIGUA NETA</b>	
LLOC:	-	
IDENTIFICACIÓ:	Pou Villafortuny	
CODI MOSTRA:	<b>NET08769/2009</b>	RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI: <b>22-07-2009</b>
CODI D'INFORME:	<b>NET08769/2009-0</b>	DATA FINAL ANÀLISI: <b>29-07-2009</b>

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	RESULTAT	UNITATS
<i>ORGANOLÈPTICS</i>			
<b>COLOR</b>	Espectrofotometria / PNA252	<b>&lt; 5</b>	mg PtCo/L
<b>OLOR (a 25°C)</b>	Índex de dilució / PNA002 *	<b>1</b>	Índex dil.
<b>TERBOLESA</b>	Nefelometria / PNA003	<b>55</b>	UNF
<i>FÍSICO - QUÍMICS</i>			
<b>pH</b>	Electrometria / PNA004	<b>8.2</b>	Und pH
<b>CONDUCTIVITAT (a 20°C)</b>	Electrometria / PNA005	<b>1300</b>	µS/cm
<b>CLORURS</b>	Cromatografia iònica / PNA018	<b>239</b>	mg Cl/l
<b>SULFATS</b>	Cromatografia iònica / PNA018	<b>87</b>	mg SO4/l
<b>CALCI</b>	I.C.P. / PNA088	<b>15</b>	mg Ca/l
<b>MAGNESI</b>	I.C.P. / PNA088	<b>7.9</b>	mg Mg/l
<b>SODI</b>	I.C.P. / PNA088	<b>278</b>	mg Na/l
<b>POTASSI</b>	I.C.P. / PNA088	<b>4.4</b>	mg K/l
<b>DURESA TOTAL</b>	Càlcul (Ca + Mg)	<b>70</b>	mg CaCO3/l
<b>BICARBONATS</b>	Volumetria / PNA059	<b>303</b>	mg CaCO3/l
<b>CARBONATS</b>	Volumetria / PNA059	<b>&lt; 5</b>	mg CaCO3/l
<b>NITRATS</b>	Cromatografia iònica / PNA018	<b>&lt; 5</b>	mg NO3/l
<b>NITRITS</b>	Espectrofotometria / PNA007	<b>0.04</b>	mg NO2/l
<b>AMONI</b>	Espectrofotometria / PNA251	<b>1.1</b>	mg NH4/l
<b>BOR</b>	I.C.P. / PNA088	<b>1.0</b>	mg B/l
<b>ALUMINI</b>	I.C.P. / PNA088	<b>333</b>	µg Al/l
<b>FERRO</b>	I.C.P. / PNA088	<b>405</b>	µg Fe/l
<b>MANGANÈS</b>	I.C.P. / PNA088	<b>9.8</b>	µg Mn/l
<b>COURE</b>	I.C.P. / PNA088	<b>&lt; 5</b>	µg Cu/l
<b>FLUORURS</b>	Cromatografia iònica / PNA018	<b>4.3</b>	mg F/l
<b>ARSÈNIC</b>	I.C.P. / PNA088	<b>&lt; 10</b>	µg As/l

SEU SOCIAL  
Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona  
Tel. 977 25 09 12 - Fax 977 25 05 21

1 / 4

LABORATORI  
Ctra de Valls, Km 3 - 43007 TARRAGONA  
Tel. 977 29 30 00 - Fax 977 29 31 36



NET08769/2009



PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	RESULTAT	UNITATS
<i>FÍSICO - QUÍMICS</i>			
<b>CADM</b>	I.C.P. / PNA088	< 1	µg Cd/l
<b>CIANURS TOTALS</b>	Destil·lació+Espect. / PNA061	< 10	µg CNL
<b>CROM</b>	I.C.P. / PNA088	< 5	µg Cr/l
<b>MERCURI</b>	A. Atòmica-Vapor Fred / PNA053	< 0.05	µg Hg/l
<b>NÍQUEL</b>	I.C.P. / PNA088	< 5	µg Ni/l
<b>PLOM</b>	I.C.P. / PNA088	< 5	µg Pb/l
<b>ANTIMONI</b>	I.C.P. / PNA088	< 5	µg Sb/l
<b>SELENI</b>	I.C.P. / PNA088	< 5	µg Se/l
<b>1,2-DICLOROETÀ</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 0.75	µg/l
- <b>BENCENO</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 0.25	µg/l
<b>TRIHALOMETANS (THMs)</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 9	µg/l
- <b>CLOROFORM</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 2	µg/l
- <b>BROMODICLORMETÀ</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 2	µg/l
- <b>DIBROMOCLORMETÀ</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 2	µg/l
- <b>BROMOFORM</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 3	µg/l
<b>TRICLORETÈ + TETRACLORÈTÈ</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 2	µg/l
- <b>TRICLORETÈ</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 1.5	µg/l
- <b>TETRACLORÈTÈ</b>	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	< 1	µg/l
<b>T.O.C.</b>	Oxidació - IR / PNA035	1.7	mg Cl
<i>QUÍMICS</i>			
<b>PAH's TOTALS</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.1	µg/l
- <b>BENZO(a)PIRÈ</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.003	µg/l
- <b>BENZO(b)FLUORANTÈ</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- <b>BENZO(k)FLUORANTÈ</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- <b>BENZO(g,h,i)PERILÈ</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- <b>INDÈ(1,2,3,c,d)PIRÈ</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
<b>PLAGUICIDES TOTAL</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.5	µg/l
<i>PLAGUICIDES INDIVIDUALS</i>			
- <b>ALFA-BCH</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- <b>BETA-BCH</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.025	µg/l
- <b>GAMMA-BCH (LINDÀ)</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- <b>DELTA-BCH</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- <b>HEPTACHLOR</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- <b>ALDRIN</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- <b>HEPTACHLOR EPOXIDE</b>	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l

SEU SOCIAL  
Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona  
Tel. 977 25 09 12 - Fax 977 25 05 21

2 / 4

LABORATORI  
Ctra de Valls, Km 3 - 43007 TARRAGONA  
Tel. 977 29 30 00 - Fax 977 29 31 36



NET08769/2009



PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	RESULTAT	UNITATS
<i>PLAGUICIDES INDIVIDUALS</i>			
- ENDOSULFAN I	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- DIELDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- P,P'-DDE	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- ENDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- ENDOSULFAN II	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- P,P'-DDD	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- ENDRIN ALDEHYDE	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.05	µg/l
- ENDOSULFAN SULFATE	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- P,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- HEXACLOROBENCENO	SBSE-GC-MS / PNA226 *	< 0.025	µg/l
- DISULFOTON	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.05	µg/l
- METIL-PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.025	µg/l
- PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.025	µg/l
- SIMAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.025	µg/l
- PROMETRON	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- ATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- DESETILATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.05	µg/l
- TERBUTILAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.025	µg/l
- PROPAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
- AMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- PROMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.02	µg/l
- TERBUTRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	< 0.01	µg/l
<i>MICROBIOLÒGICS</i>			
RECOMPTE DE COLONIES A 22°	Inoculació en massa / PNA114	110	UFC/ml
BACTERIS COLIFORMES	NMP / PNA118	< 1	NMP/100ml
ESCHERICHIA COLI	NMP / PNA118	< 1	NMP/100ml
ENTEROCOCS	Filtració membrana / PNA102	< 1	UFC/100ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	Filtració membrana / PNA110	< 1	UFC/100ml
<b>OBSERVACIONS:</b>			

- L'Alumini i el Ferro superen el VP segons RD140/03 (200 µg/L). La Terbolesa és molt elevada.
- L'amoni supera el VP segons RD140/03 (0.5 mg/L)
- Els Fluorurs superen el VP segons RD140/03 (1.5 mg/L)
- El Sodi supera el VP segons RD140/03 (200 mg/L)

SEU SOCIAL  
Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona  
Tel. 977 25 09 12 - Fax 977 25 05 21

3 / 4

LABORATORI  
Ctra de Valls, Km 3 - 43007 TARRAGONA  
Tel. 977 29 30 00 - Fax 977 29 31 36



NET08769/2009



Pilar Caballero Colao  
CAP DE SERVEI

TARRAGONA, 29 de juliol de 2009

Daniel Milan Cabré  
DIRECTOR DE LABORATORI

El resultat de "PLAGUICIDES TOTAL" correspon a la suma dels següents plaguicides individuals :  
Gamma-BHC, Endosulfan I, p,p'-DDE, p,p'-DDT, p,p'-DDD, Desetilatrazina, Simazina, Atrazina, Terbutilazina i Paration.  
L'Informe d'Assaig només afecta a la mostra analitzada i no es pot reproduir parcialment sense l'aprovació per escrit del Laboratori.  
La mostra presa per EMATSA es puntual excepte que s'indiqui el contrari.  
La incertesa de la mesura dels procediments d'anàlisi quantitius i acreditats es troba a disposició del client.  
Els assajos marcats (\*) en aquest informe no estan inclosos a l'abast d'acreditació d' ENAC.  
Tota versió d'informe substitueix i anul·la la versió anterior.

SEU SOCIAL  
Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona  
Tel. 977 25 09 12 - Fax 977 25 05 21

4 / 4

LABORATORI  
Ctra de Valls, Km 3 - 43007 TARRAGONA  
Tel. 977 29 30 00 - Fax 977 29 31 36



**Ematsa**

**INFORME D' ASSAIG**



**DADES GENERALS:** INFORMACIÓ APORTADA PER L' ENTITAT QUE PREN LA MOSTRA

110131

DADES SOL·LICITANT: **SECOMSA AIGÜES CAMBRILS**  
 Raval de Gràcia, 38. 43850 Cambrils (Tarragona)

MOSTRA PRESA PER: **Joan Reverter (SECOMSA)** DATA DE PRESA DE MOSTRA: **21-01-2010**

PROCEDIMENT DE PRESA: -

TIPUS DE MOSTRA: **AIGUA NETA**

LLOC: **CAMBRILS**

IDENTIFICACIÓ: **Pou Camp de Futbol**

---

CODI MOSTRA: **NET00462/2010** RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI: **21-01-2010**

CODI D'INFORME: **NET00462/2010-0** DATA FINAL ANÀLISI: **27-01-2010**

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	RESULTAT	UNITATS
<i>FÍSICO - QUÍMICS</i>			
pH	Electrometria / PNA004	8.0	Und pH
CONDUCTIVITAT (a 20°C)	Electrometria / PNA005	792	µS/cm
CLORURS	Cromatografia iònica / PNA018	112	mg Cl
SULFATS	Cromatografia iònica / PNA018	60	mg SO <sub>4</sub> /l
CALCI	I.C.P. / PNA088	25	mg Ca/l
MAGNESI	I.C.P. / PNA088	7.1	mg Mg/l
SODI	I.C.P. / PNA088	161	mg Na/l
POTASSI	I.C.P. / PNA088	0.90	mg K/l
DURESA TOTAL	Calcul (Ca + Mg)	92	mg CaCO <sub>3</sub> /l
BICARBONATS	Volumetria / PNA059	216	mg CaCO <sub>3</sub> /l
CARBONATS	Volumetria / PNA059	< 5	mg CaCO <sub>3</sub> /l
NITRATS	Cromatografia iònica / PNA018	< 5	mg NO <sub>3</sub> /l
FLUORURS	Cromatografia iònica / PNA018	0.37	mg F/l

**OBSERVACIONS:**

-

Pilar Caballero Colao  
CAP DE SERVEI

TARRAGONA, 27 de gener de 2010

Daniel Milan Cabré  
DIRECTOR DE LABORATORI

El resultat de "PLAGUICIDES TOTAL" correspon a la suma dels següents plaguicides individuals :  
 Gamma-BHC, Endosulfan I, p,p'-DDE, p,p'-DDT, p,p'-DDD, Desetilatrazina, Simazina, Atrazina, Terbutilazina i Paration.

L'Informe d'Assaig només afecta a la mostra analitzada i no es pot reproduir parcialment sense l'aprovació per escrit del Laboratori.  
 La mostra presa per EMATSA es puntual excepte que s'indiqui el contrari.

La incertesa de la mesura dels procediments d'anàlisi quantitius i acreditats es troba a disposició del client.

Els assajos marcats (\*) en aquest informe no estan inclosos a l'abast d'acreditació d' ENAC.

Tota versió d'informe substitueix i anul·la la versió anterior.

SEU SOCIAL

Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona  
 Tel. 977 25 09 12 - Fax 977 25 05 21

1 / 1

LABORATORI

Ctra de Valls, Km 3 - 43007 TARRAGONA  
 Tel. 977 29 30 00 - Fax 977 29 31 36



## **ANNEX 03. CÀLCULS**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 03. CÀLCULS .....</b>	<b>97</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓ DE LA PERFORACIÓ .....</b>	<b>99</b>
1.1. CRITERIS DE DISSENY .....	99
1.2. MÈTODE DE PERFORACIÓ .....	99
1.3. CARACTERÍSTCAS .....	100
<b>2. SELECCIÓ DE CANONADES DE REVESTIMENT .....</b>	<b>101</b>
2.1. CARACTERÍSTIQUES .....	101
2.2. JUSTIFICACIÓ I CÀLCUL DE L'ENCAMISAT .....	102
<b>3. EMPACAT DE GRAVES .....</b>	<b>107</b>
<b>4. DISSENY DELS FILTRES.....</b>	<b>108</b>

## 1. JUSTIFICACIÓ DE LA PERFORACIÓ

### 1.1. CRITERIS DE DISSENY

D'acord amb la justificació de la demanda, la informació obtinguda de l'estudi hidrogeològic i les característiques constructives de la captació actualment en servei s'estableixen les següents característiques constructives per a la nova captació d'aigua subterrània:

- Cabal objectiu: 20 l/s. 72 m<sup>3</sup>/h
- Tipus d'aquífer: detrític multicapa
- Posició del nivell estàtic: 17 m ±5 m
- Posició nivell dinàmic: 100 m ±10 m
- Fondària objectiu perforació: 340 m
- Diàmetre requerit bomba: 6" (152,4 mm)
- Diàmetre interior mínim encamisat: 350 mm
- Empacat de graves: Sí
- Diàmetre mínim perforació: 560 mm

Es contempla la **perforació d'un sondeig en un diàmetre de 560 mm, per encamisar amb canonada de xapa metàl·lica de 350 mm.**

### 1.2. MÈTODE DE PERFORACIÓ

El sistema de perforació adoptat és el mètode de **rotació a circulació inversa amb llots**. Aquest sistema es considera adequat segons les característiques litològiques i hidrogeològiques definides a l'Annex 02.

La columna sintètica esperada consisteix en:

0 – 6 m: Antropocè: Reblerts antròpics.

6 – 340 m: Plioquaternari Alternança de conglomerats, graves, sorres i argiles.

El sistema de perforació a rotació, tant a circulació directa com a circulació inversa, es basa en l'aplicació des de superfície d'un moviment de rotació i una empenta a l'útil de perforació que es denomina "tricono" i que està situat al fons del sondeig per aconseguir fracturar els materials. El pes que s'exerceix sobre l'útil de perforació és funció de la duresa del material i del diàmetre de perforació.

Per transmetre des de la superfície el pes i el moviment giratori al “tricono” s’empra el barnillatge de perforació. Aquest barnillatge és buit i permet, de forma simultània a la perforació, la circulació pel seu interior del fluid de perforació que té com a missió, entre d’altres, netejar el sondeig a mesura que es va aprofundint al terreny, conduint-los a l’exterior i dipositant-los sobre basses construïdes a tal efecte.

En aquest sistema s’utilitza un compressor que injecta aire a l’interior de la sèrie de perforació per mitjà d’un barnillatge de doble paret. La injecció d’aquest aire alleugereix la columna de llot, creant una depressió a l’interior del barnillatge que força la circulació des de l’espai anular entre la paret exterior i el barnillatge cap a l’interior del mateix.

L’equip de perforació haurà de disposar de martells, tallants i “tricons” amb els diàmetres especificats per realitzar la perforació segons les característiques que es descriuen a continuació. Igualment es disposarà dels estabilitzadors, barres de càrrega i altre material necessari per assegurar la verticalitat i alineació de la perforació en tot moment.

Al costat de la perforació, s’excava una bassa per a l’elaboració i recepció del llot de perforació. El llot que s'utilitza en circulació inversa és llot natural amb una densitat compresa entre 1,00 - 1,20 gr/cm<sup>3</sup>. Durant la perforació s’han de controlar les característiques de densitat, viscositat, cake, filtratge, pH i contingut en sorra, entre d’altres. Si es produeixen variacions d’aquests paràmetres fora dels límits admesos cal procedir al seu control mitjançant l’aclarit dels fangs i neteja de les basses.

L’aigua necessària per a la perforació podrà prendre's del dipòsit proper si aquest s’alimenta encara del pou existent o mitjançant el subministrament amb cisternes si el primer no és possible.

La **bassa auxiliar** per a l'elaboració i recepció del llot de perforació (detritus i aigua bruta) ha de tenir una capacitat mínima del volum extret durant la perforació, sent aquest d'aproximadament 100 m<sup>3</sup>.

Amb aquest mètode de perforació s’obté una bona informació litològica del terreny travessat atès que els “detritus de perforació” ascendeixen a gran velocitat per l’interior del barnillatge de perforació per la qual cosa el desfasament és molt petit, i a més no hi ha contaminació amb el material de les parets del sondeig. Aquest mètode és ideal per efectuar obres de captació hidrogeològica en formacions no consolidades (sorres, llims, argiles, etc.) com és el cas que ens ocupa, amb elevats rendiments.

### 1.3. CARACTERÍSTICAS

La perforació es realitzarà amb el mètode de rotació a circulació inversa amb les següents característiques:

Fondària i Diàmetre de perforació:

0 – 10 m                      660 mm (embocadura)

10 – 340 m                      560 mm

El diàmetre de perforació seleccionat està condicionat pel diàmetre exterior d'encamisat i l'espai anular necessari per col·locar l'empacat de graves previst. El diàmetre de la canonada de revestiment escollida serà de 350 x 10 mm (vegeu capítol nº 2 de càlcul i justificació de l'encamisat al present document), per la qual cosa el diàmetre exterior serà de 370 mm, quedant un espai anular de 190 mm per a la col·locació de la grava entre la perforació i la canonada de revestiment (veure capítol nº 3 de justificació de l'empacat de graves al present document).

La perforació es dividirà en dues fases, en la primera es perforaran 10 m d'embocadura en 660 mm, que posteriorment s'encamisaran amb canonada de xapa d'acer cega de 600 mm de diàmetre i 6 mm de gruix, i cementarà l'anular en tota la seva longitud. Un cop realitzat l'embocadura es continuarà la captació fins a una profunditat de 420 m. El diàmetre de perforació previst serà de 560 mm i l'encamisat d'aquest tram es realitzarà amb canonada d'acer al carboni i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre i 10 mm de gruix.

## 2. SELECCIÓ DE CANONADES DE REVESTIMENT

### 2.1. CARACTERÍSTIQUES

L'embocadura del sondeig tindrà 10 m de profunditat i es realitzarà amb canonada de xapa d'acer amb soldadura tipus virola (longitudinal) de 600 mm de diàmetre i 6 mm de gruix.

La canonada de revestiment del sondeig d'explotació es realitzarà amb canonada de xapa d'acer soldada helicoidalment amb doble cordó interior i exterior de 350 mm de diàmetre i 10 mm de gruix, utilitzant-se en els trams permeables canonada de filtre tipus pont del mateix diàmetre i material. La profunditat total entubada serà igual a la profunditat total assolida per la perforació del sondeig d'explotació, estimada en 420 m.

En principi, llevat d'ordre contrària de la Direcció d'Obra, el programa d'encamisat serà:

#### Fondària i Diàmetre d'encamisat:

0 – 10 m	600 x 6 mm (Embocadura)
0 – 340 m	350 x 10 mm (Revestiment)

En funció de les característiques hidràuliques de l'aqüífer s'ubicaran els diferents trams de canonada cega i de canonada amb filtre tipus pont, d'1,5 mm de pas. Durant la perforació s'hauran d'analitzar els diferents trams permeables i en funció de la seva granulometria s'acabarà de definir l'ample de ranura que, en qualsevol cas, estarà entre 1 i 1,5 mm i en conseqüència la mida de la grava que constitueix el prefiltrat. Segons les característiques del pou del Camp de Futbol, es preveuen 70 m de longitud de canonada de filtre, la qual cosa suposa el 14% del total de la columna del sondeig i un 15% de la zona saturada.

La canonada disposarà d'un joc de tres centradors separats 120º cada 15 metres, per tal de garantir que quedi centrada en l'interior de la perforació, la qual cosa facilitarà les operacions d'encamisat i engravillat. L'últim tram de la canonada i en contacte amb el terreny es col·locarà una tapa de fons per a evitar entrada de fins i efectes de sifonament al sondeig.

S'instal·larà tant la canonada d'embocadura com la de revestiment a + 0,50 m del sòl. El sondeig s'equiparà amb una tapa metàl·lica provisional fins a la data d'instal·lació del mateix.

La col·locació de l'entubat es realitzarà d'acord amb el que especifica el plec de prescripcions tècniques.

## 2.2. JUSTIFICACIÓ I CÀLCUL DE L'ENCAMISAT

### 2.2.1. Hipòtesi de partida

El material i el diàmetre dels tubs a utilitzar al condicionament final d'un sondeig destinat a la captació d'aigües subterrànies depenen de factors geològics, econòmics i dels requeriments de cabal d'aigua a extreure del sondeig.

El diàmetre de la canonada de revestiment condiona la mida de la bomba i les pèrdues de càrrega produïdes pel bombament, influint també la profunditat a la qual s'ha de col·locar la bomba a causa dels problemes que involucren la verticalitat i alineació del sondeig.

El diàmetre de la canonada serà, com a mínim, el de la electrobomba i/o el de la brida de la canonada d'impulsió, més una folgança raonable per al descens i extracció d'aquella. Igualment, per al cabal a bombar, la velocitat de pas entre la canonada de revestiment del sondeig i el motor ha de ser superior a la mínima admissible pel fabricant.

A la taula següent es mostra la relació entre el diàmetre de la canonada de revestiment i el cabal recomanable de bombament.

Diàmetre òptim canonada (mm)*	Diàmetre mínim canonada (mm)*	Diàmetre bomba (mm)	Q (l/s)
150 DI	125 DI	100	>7
200 DI	150 DI	120	5 -12
250 DI	200 DI	150	10 - 25
300 DI	250 DI	200	20 - 40
350 DE	300 DI	250	38 - 60
400 DE	350 DE	300	55 - 85
500 DE	400 DE	350	75 -115
600 DE	500 DE	400	100 - 200

Diàmetre interior; DE: diàmetre exterior. \* Inclou la sobremesura necessària per al cable

El diàmetre de la canonada escollida serà de 350 mm, per tal d'aconseguir diàmetre suficient per a futures rehabilitacions sense sacrificar diàmetre disponible. Igualment, aquest diàmetre assegura que es pot allotjar la electrobomba i que la brida de la canonada d'impulsió tingui una folgança suficient per al descens i extracció d'aquella. Aquestes dimensions es justifiquen a l'apartat 5. Càlculs hidràulics.

### 2.2.2. Dimensionament de l'encamisat

La canonada que es pretén instal·lar és d'acer normal (xapa naval) que es caracteritza per ser un material convencional, tenir un cost inferior a altres tipus (com acer revestit amb epoxy, fibra de vidre, PVC-U o acer inoxidable) i la seva elevada resistència mecànica, tot i que tendeix a corroir-se en aigües agressives, particularment en unions i soldadures.

Les empentes que ha de suportar una canonada són la compressió exterior, la tensió axial, la de cisalla, la torsió, bucking, etc.

Els esforços més desfavorables als quals es veu sotmesa una canonada de revestiment són els de compressió radial o esclafament, a causa de les empentes del terreny i a les càrregues hidrostàtiques per diferència de nivell de fluids entre l'interior i l'exterior del pou.

Així, la canonada a utilitzar ha de tenir en qualsevol punt del pou una resistència a l'esclafament superior a l'esforç produït pel medi. Aquesta resistència dependrà de la relació entre el diàmetre i el gruix de la canonada.

Existeixen diverses fórmules i procediments per calcular la càrrega de trencament per compressió d'una canonada, si bé la més utilitzada és la d'Allievi:

$$P = 2 \cdot E \cdot (e/d)^3 / K$$

on:

**P** és la càrrega màxima admissible davant l'esclafament en Kg/cm<sup>2</sup>

**e** és el gruix de la paret del tub en cm

**d** és el diàmetre interior del tub en cm

**K** és el coeficient de seguretat (entre 1,00 i 1,35 per a canonades amb soldadura helicoidal i entre 1,35 i 1,70 per a les de tipus virola amb soldadura longitudinal)

**E** és el mòdul d'elasticitat de l'acer a Kg/cm<sup>2</sup> (2,1 x10<sup>6</sup>)

En els càlculs cal tenir en compte que els trams amb filtres amb menys del 15% d'àrea buida disminueix la resistència a la compressió en un 20% i que valors entre el 15 i 25%, el 40%. En general, en canonades de filtres tipus pont la superfície de buits sol oscil·lar entre el 8 i el 12%, per la qual cosa s'assumeix que la seva resistència disminueix al voltant del 20%.

A la taula següent es mostra la resistència de les canonades de revestiment on s'indica els tipus que es poden utilitzar al pou previst.

Resistència a la Compressió de Canonades segons Diàmetres i Gruixos de Canonada i Coeficients de Seguretat "K"										
Diàmetre interior (mm)	Gruix (mm)	Cega			Filtres < 15%			Filtres 15-25%		
		K 1,00	K 1,35 Helic.	K 1,70 Virola	K 1,00	K 1,35 Helic.	K 1,70 Virola	K 1,00	K 1,35 Helic.	K 1,70 Virola
600	10	19,44	14,40	11,44	15,56	11,52	9,15	11,67	8,64	6,86
600	8	9,96	7,37	5,86	7,96	5,90	4,68	5,97	4,42	3,51
<b>600</b>	<b>6</b>	<b>4,20</b>	<b>3,11</b>	<b>2,47</b>	<b>3,36</b>	<b>2,49</b>	<b>1,98</b>	<b>2,52</b>	<b>1,87</b>	<b>1,48</b>
500	10	33,60	24,89	19,76	26,88	19,91	15,81	20,16	14,93	11,86
500	8	17,20	12,74	10,12	13,76	10,19	8,10	10,32	7,65	6,07
500	6	7,26	5,38	4,27	5,81	4,30	3,42	4,35	3,23	2,56
400	10	65,63	48,61	38,60	52,50	38,89	30,88	39,38	29,17	23,16
400	8	33,60	24,89	19,76	26,88	19,91	15,81	20,16	14,93	11,86
400	6	14,18	10,50	8,34	11,34	8,40	6,67	8,51	6,30	5,00
<b>350</b>	<b>10</b>	<b>97,96</b>	<b>72,56</b>	<b>57,62</b>	<b>78,37</b>	<b>58,05</b>	<b>46,10</b>	<b>58,78</b>	<b>43,54</b>	<b>34,57</b>
350	8	50,16	37,15	29,50	40,12	29,72	23,60	30,09	22,29	17,70
350	6	21,16	15,67	12,45	16,93	12,54	9,96	12,70	9,40	7,47
300	10	155,56	115,23	91,50	124,44	92,18	73,20	93,33	69,14	54,90
300	8	79,64	59,00	46,85	63,72	47,20	37,48	47,79	35,40	28,11
300	6	33,60	24,89	19,76	26,88	19,91	15,81	20,16	14,93	11,86

La resistència a la compressió exterior que ha de suportar la canonada d'un sondeig en explotació no només es deu a l'empenta del terreny, sinó també a les causes següents:

- Buidat intencionat d'una columna per a assajos de producció (el fluid exterior exerceix pressió sense contrapressió).
- Diferència excessiva entre els nivells dels fluids a l'interior i exterior de la canonada o encamisat.
- Tensió per pes de llargues columnes d'encamisat que disminueix la resistència a l'esclafament.
- Subsidiència i compactació en aquitàrds que poden fer notable l'empenta del terreny.
- Col·lapse per extracció de sorres.

L'esforç que exerceix el terreny sobre les canonades es calcula a partir de l'expressió:

$$P = h \cdot \mu \cdot K_a \cdot 0,1$$

on:

**h** és la longitud del tram considerat

**μ** és la densitat del terreny travessat

**K<sub>a</sub>** és el coeficient d'empenta del terreny travessat

**0,1** és el coeficient de conversió d'unitats a Kg/cm<sup>2</sup>

Els coeficients d'empenta "K<sub>a</sub>" i pes específic de materials detrítics semblants als travessats durant els primers metres del sondeig es mostren a la següent taula.

Formació travessada	Compacitat	Pes específic (T/m <sup>3</sup> )	Angle fregament intern (°)	Coefficient d'empenta Ka
Blocs i còdols lliures	-	1,70	35-40	0,271 - 0,217
GW: Graves ben graduades, mescles de grava i sorra	Densa	2,21	40	0,217
	Mitjanament densa	2,08	36	0,26
	Solta	1,97	32	0,307
GP: Graves mal graduades, mescles de grava i sorra	Densa	2,04	38	0,238
	Mitjanament densa	1,92	35	0,271
	Solta	1,83	32	0,307
SW: Arenas ben graduades, sorres amb grava	Densa	1,89	37	0,249
	Mitjanament densa	1,79	34	0,283
	Solta	1,70	30	0,333
SP: Sorres mal graduades, sorres amb grava	Densa	1,76	36	0,260
	Mitjanament densa	1,67	33	0,295
	Solta	1,59	29	0,347
SM: Arenas llimoses	Densa	1,65	35	0,271
	Mitjanament densa	1,55	32	0,307
	Solta	1,49	29	0,347
ML: Llims inorgànics, sorres molt fines	Densa	1,49	33	0,295
	Mitjanament densa	1,41	31	0,320
	Solta	1,35	27	0,376
Marga sorrenca rígida	-	2,20	30	0,333
CL: Argiles baixa plasticitat	-	2,15 - 1,50	28 - 25	0,361 - 0,406
Argila sorrenca ferma	-	1,90	25	0,406
MH: Llims alta plasticitat	-	2,15 - 1,50	25 - 22	0,406 - 0,455
CH: Argiles alta plasticitat	-	2,15 - 1,50	20 - 17	0,490 - 0,548
Argila mitjana	-	1,80	20	0,490
Argila tova	-	1,70	17,50	0,538
Fang tou argilós	-	1,40	15	0,589
Sòls orgànics (turba)	-	1,10	10 - 15	0,704 - 0,589

Material	Dosificació (aigua/ciment/arena)	Pes específic (T/m <sup>3</sup> )	Angle fregament intern (°)	Coefficient d'empenta Ka
Lletada de ciment	1 / 2 / 0	1,824	-	1
Morter fluid	1 / 2 / 1	2,141	-	1

La columna sintètica esperada consisteix en:

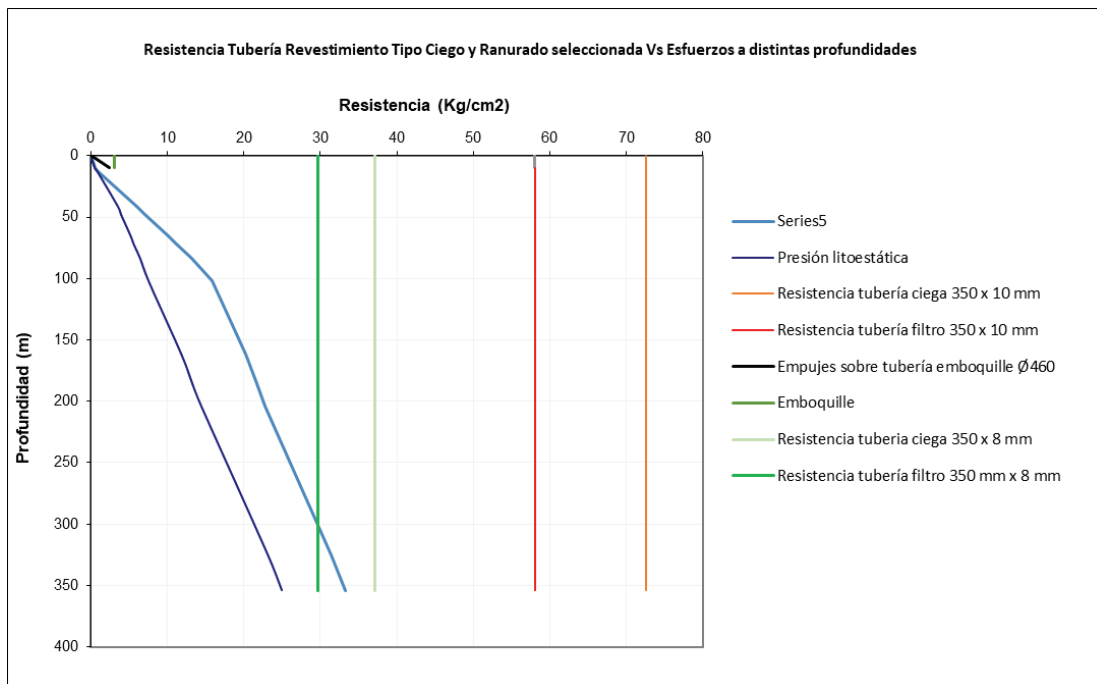
0 – 6 m: Antropocè: Reblerts antròpics.

6 – 340 m: Plioquaternari Alternança de conglomerats, graves, sorres i argiles.

L'empenta generada per aquests materials varien en funció de la seva naturalesa. Els trams d'argiles i margues, es consideren materials cohesius, per la qual cosa es considera una empenta activa (Ka) per a les margues de 0,373 i per a les argiles de 0,406. Per als nivells de sorres i grava s'ha considerat un valor de 0,33 i 0,29 respectivament.

Pel càlcul de pressions hidrostàtiques s'ha considerat que el nivell estàtic se situa a uns 17 m de profunditat, exercint-se l'empenta hidrostàtica entre els 17 (+/- 5 m) i 100 m (+/- 10 m) (posició estimada del nivell dinàmic).

En la figura següent s'han representat els diagrames de pressions previstos al nou sondeig i la resistència a l'esclafament dels diferents tipus de canonades que es poden utilitzar (indicant el seu coeficient de seguretat). S'ha inclòs la resistència d'una canonada de 350 mm amb gruix 8 mm i 10 mm amb l'objectiu de justificar la necessitat d'instal·lar la canonada de 10 mm ja que la de 8 mm presenta una resistència menor a l'empenta del terreny.



Els punts més significatius d'ambdós diagrames serien els següents:

Punts significatius diagrama de pressions de l'embocadura:

Prof.	Cementació					Columna litològica				Empent a Total (Kg/cm2)
	Litologia	g (kg/dm3)	k	Empenta (Kg/cm2)		g (kg/dm3)	k	Empenta (Kg/cm2)		
				Parcial	Acum.			Parcial	Acum.	
0										
10	Sorres i graves	1,824	1	1,82	1,82	1,7	0,297	0,53	0,53	2,27

Per a l'embocadura s'ha previst una canonada cega amb soldadura tipus virola (longitudinal), per la qual cosa el coeficient K de seguretat es considera d'1,7. D'acord amb els valors d'empenta previstos, es recomana la utilització de **canonada de 600 mm de diàmetre i 6 mm de gruix** fins als 10 m de profunditat.

Punts significatius diagrama de pressions acabat del sondeig:

Prof. (m)	Columna litològica				Empacat de graves			Empenta litos. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Empenta hidros. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Empenta Total (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Litologia	g (kg/dm <sup>3</sup> )	k	Empenta (Kg/cm <sup>2</sup> )	g (kg/dm <sup>3</sup> )	k	Empenta (Kg/cm <sup>2</sup> )			
0										
10	Fi Embocadura	1,9	0,297	0,00	1,9		0,00	0,56	0,00	0,56
12	Bentonita	1,9	0,297	0,56			0,00	0,83	0,00	0,83
12	Inici engravillat	1,9	0,297	0,11	1,1	0,297	0,00	0,83	0,00	0,83
42	Argiles	1,1		1,43			1,38	3,64	0,00	6,14
48	graves	1,79		0,20			0,16	4,00	2,50	7,10
66	argiles	1,1		0,80			0,49	5,29	3,10	10,19
72	graves	1,1		0,20			0,16	5,65	4,90	11,15
84	argiles	1,1		0,54			0,33	6,51	5,50	13,21
102	graves	1,1		0,59			0,49	7,59	6,70	15,89
162	Argiles	1,1		2,68			1,63	11,89	8,30	20,19
186	graves	1,1		0,78			0,65	13,33	8,30	21,63
204	sorres	1,1		0,66			0,49	14,47	8,30	22,77
325	argiles	1,1		5,40			3,28	23,16	8,30	31,46
354	sorres	1,1		1,06			0,79	25,00	8,30	33,30

Pel cas de la canonada de revestiment del sondeig, en xapa d'acer amb soldadura helicoidal, el coeficient K de seguretat es considerarà 1,35 (valor màxim per a major seguretat). Es considera que el tram de filtre tindrà una superfície filtrant inferior al 15%.

D'acord amb els valors abans exposats, on l'empenta calculada a 420 m és de 37,85 kg/cm<sup>2</sup>, es confirma que la canonada seleccionada, de **350 mm de diàmetre i 10 mm de gruix**, és capaç de suportar la resistència a la compressió simple calculada per a una profunditat de 420 m, tant al tram cec com al tram de filtre.

### 3. EMPACAT DE GRAVES

A causa de les característiques de la formació litològica perforada es considera necessari la col·locació d'empacat grava sílicia rentada i calibrada en l'anular del sondeig, com a filtre.

El diàmetre de perforació seleccionat és 560 mm i el diàmetre exterior de la canonada de revestiment escollida és de 370 mm (350 x 10 mm), per la qual cosa l'espai anular per col·locar l'empacat de graves previst serà de 95 mm per banda.

S'instal·larà entre 340 m i els 10 m de profunditat després de finalitzar les tasques d'encamisat. La granulometria de la grava serà 3-6 mm. La mida final del prefiltrer es definirà durant la perforació en base a la granulometria observada.

Càlcul de la quantitat de grava:

Volum Grava: H x Superfície Perforació – Superfície Encamisat

Alçada de l'engreixament. H: 340 - 10 m = 330 m

Volum: 45,80 m<sup>3</sup>

Densitat Grava: 1,45 Tn/m<sup>3</sup>

Massa Grava: 66,40 Tn

Com a mesura de seguretat i en previsió d'irregularitats en la secció de perforació s'estima convenient incrementar aquesta quantitat en un 15 %.

Massa Grava: 76,40 Tn

Perquè la col·locació de la grava sigui uniforme en tota la superfície definida entre la secció de la perforació i la secció de la canonada de revestiment, s'utilitzaran centradors adherits a la columna d'encamisat. I a la base del tram entubat estarà prevista la disposició d'un tap de fons per evitar el sifonament de les graves cap a l'interior.

#### 4. DISSENY DELS FILTRES

Per al disseny de la canonada s'aplica el mètode de la velocitat crítica de Darcy. Aquest mètode estima la velocitat d'entrada màxima per la reixeta, la corresponent àrea efectiva de pas i comprova que aquesta àrea sigui coherent per al cabal d'exploació que es pretén aplicar.

Per a un cabal de 20 l/s, tenint en compte els següents càlculs:

Velocitat d'entrada (tolerable) per la reixeta (Ver): 0,03 m/s

Càlcul de l'àrea efectiva de pas (Se):

$$Es = Q_{\text{exploació}} / Ver \rightarrow Es = 0,67 \text{ m}^2$$

Càlcul de l'àrea total considerant una obturació del 50% de la reixeta:

$$St = 2 \times Es \rightarrow St = 1,33 \text{ m}^2$$

Segons els càlculs realitzats, es proposa instal·lar un total de 70 m de filtres per pou, tot i que pot variar segons la litologia de cada pou. La mida dels filtres de pont serà d'1,5 mm i una obertura del 7,5%. No obstant això, la mida final es definirà durant la perforació en base a la granulometria observada. A la taula següent se'n detallen les característiques.

Id	Valor	Unitats
Diàmetre canonada (mm)	350	mm
Material	Acer carboni	
Obertura del filtre	7,5	%
Tipus de filtre	Pontet	

---

Id	Valor	Unitats
Mida filtres	1,5	mm
Cabal en 70 m de filtre (*)	80,5	l/s

Taula 1. Càlcul del tipus de filtre. (\*) suposant 50% obturació de filtres.



## **ANNEX 04. PLA D'OBRA**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 04. PLA D'OBRA .....</b>	<b>111</b>
1. INTRODUCCIÓ .....	113
2. SITUACIONS PROVISIONALS .....	113
3. PLA D'OBRA.....	113
4. TERMINI D'INICI I PROGRAMACIÓ .....	113
5. DIAGRAMA DE GANTT .....	115

## 1. INTRODUCCIÓ

A partir de l'estimació dels rendiments i produccions possibles per a les principals unitats d'obra, i dels amidaments i valoracions econòmiques realitzades, es proposa un Pla d'Execució de les Obres.

L'objectiu d'aquest annex és l'elaboració d'un diagrama del desenvolupament temporal de les activitats. Es programen els terminis d'execució de les diferents unitats que conformen l'obra en funció d'una assignació estàndard de recursos a cada fase.

El pla d'obra s'esquematitza en un diagrama de barres en el qual es reflecteix de manera temptativa les activitats d'obra més importants, així com la seqüència temporal de desenvolupament de les mateixes.

## 2. SITUACIONS PROVISIONALS

General: Les obres incloses en el present projecte es coordinaran entre si, establint-se un ordre lògic que no obligui a la repetició d'activitats i eviti la destrucció d'unitats d'obra ja executades per efectuar instal·lacions que hagin d'haver estat prèvies.

L'organització de les obres es realitzarà de tal manera que es minimitzin les afeccions al trànsit rodat o per a vianants i a les xarxes de serveis.

## 3. PLA D'OBRA

La programació que es recull en aquest annex es refereix a dies naturals i no contempla ni la influència de les condicions meteorològiques ni la major o menor concurrència de dies festius. Tanmateix, atesa la durada de l'obra, no són d'esperar grans variacions respecte als rendiments mitjans estimats.

Les obres contemplades en aquest projecte es realitzaran en el termini que es fixi en el Contracte d'Adjudicació, recomanant-se un termini de: TRES MESOS (3).

En apèndix s'adjunta el pla d'obra de referència per a la programació de l'execució de les unitats d'obra més significatives.

## 4. TERMINI D'INICI I PROGRAMACIÓ

Llevat de disposició en contra Contracte d'Obres:

Les obres s'iniciaran dins dels (15) quinze dies següents al de la data de la signatura del contracte.

A partir de la signatura de l'Acta de Comprovació del Replanteig, l'Adjudicatari iniciarà l'execució de les obres d'acord amb el Programa de Desenvolupament dels treballs presentat, que haurà d'incloure almenys les dades següents:

- Ordenació en activitats, parts o classes d'obra de les unitats que integren el Projecte.
- Determinació dels recursos necessaris, com a personal, instal·lacions, equip i materials, amb expressió del volum d'aquests.
- Estimació en dies calendari dels terminis d'execució de les diverses obres o operacions preparatòries, equip i instal·lacions i dels d'execució de les diverses parts o classes d'obra.
- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada, en base a les obres o operacions preparatòries, equip i instal·lacions i parts o classes d'obra a preus unitaris.
- Gràfics cronològics sobre calendari real a partir de la data de l'acta de comprovació del replanteig.





## **ANNEX 05. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 05. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....</b>	<b>117</b>
<b>1. MEMÒRIA INFORMATIVA .....</b>	<b>119</b>
1.1. OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI .....	119
1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA .....	119
<b>2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>123</b>
2.1. TREBALLS PREVIS A LA REALITZACIÓ DE L'OBRA .....	123
2.2. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS .....	123
2.3. APLICACIÓ DE LA SEGURETAT al PROCÉS CONSTRUCTIU .....	126
2.4. MAQUINÀRIA. RISCOS I PREVENCIÓ .....	139
2.5. MITJANS AUXILIARS.....	161
2.6. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS.....	164
2.7. NORMES DE SEGURETAT RELATIVES AL MEDI AMBIENT .....	165
2.8. FORMACIÓ DE SEGURETAT I SALUT al TREBALL.....	167
2.9. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS .....	167
2.10. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR .....	169
<b>3. CONDICIONANTS DE NATURALESA FACULTATIVA, TÈCNICA I LEGAL .....</b>	<b>169</b>
3.1. CONSIDERACIONS PRÈVIES .....	169
3.2. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ .....	170
3.3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ .....	171
3.4. FORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT al TREBALL .....	185
3.5. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS .....	186
3.6. ORGANITZACIÓ DE LA SEGURETAT EN L'OBRA .....	187
3.7. OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES .....	192
3.8. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS .....	192
3.9. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS .....	193
3.10. OBLIGACIONS DEL COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT AL LLARG DE L'EXECUCIÓ DE L'OBRA .....	194
3.11. OBERTURA DE CENTRE DE TREBALL .....	194
3.12. EL PLA DE SEGURETAT I SALUT .....	196
<b>4. PLÀNOLS .....</b>	<b>198</b>
<b>5. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>206</b>

## **1. MEMÒRIA INFORMATIVA**

### **1.1. OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI**

Aquest estudi Bàsic de Seguretat i Salut correspon al "PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA " PB05 – CAMP FUTBOL " AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)", a Cambrils (Tarragona).

L'objecte d'aquest estudi és establir, al llarg de l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, remodelació, conservació i manteniment; i les instal·lacions preceptives d'higiene, salut i benestar dels treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'Empresa Constructora per dur a terme les seves obligacions al camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota el control de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut al Treball en els projectes d'edificació i obres públiques.

D'acord amb el que estableix el R.D. 1627/97 al seu article 5 apartat 2 a), sempre s'utilitzaran els procediments que comportin menys risc sobre els de major risc, anteposant les proteccions col·lectives enfront de les individuals.

### **JUSTIFICACIÓ DE LA REDACCIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

D'acord amb l'Article 4 del Reial decret 1.627/1.997, serà obligatori l'elaboració d'un estudi bàsic de seguretat i salut en la fase de redacció del projecte en ser el pressupost d'execució per contracta inferior a 450.759 euros (75.000.000 Ptes.), no emprar-se en cap moment de l'execució de l'obra a més de 20 treballadors simultàniament, ni superar les jornades de treball estimades per realitzar l'obra un nombre superior a 500.

### **1.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA**

#### **1.2.1. Situació**

Les obres es troben localitzades en una parcel·la en la qual s'ubica el dipòsit de distribució d'aigua. Partida Canelia, 12, 43850 Cambrils, Tarragona.

#### **1.2.2. Promotor de l'obra**

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

#### **1.2.3. Condicions de l'entorn**

L'obra es localitza a l'exterior de la parcel·la de propietat municipal en la qual s'ubica el dipòsit de distribució d'aigua de la zona esportiva nord al terme municipal. A partir de la informació

consultada sobre els serveis afectats a la zona, a través del web e-Wise (ACEFAT), no es preveu l'existència de serveis afectats de les diferents companyies subministradores (Telefónica, distribució elèctrica o de gas, Servei Municipal d'Aigua i Sanejament de COMAIGUA, etc.)

De la mateixa manera, i per a una adequada situació dels equips de treball, s'ha comprovat la inexistència de línies elèctriques aèries en un radi superior a 6 m des de la ubicació del pou a construir.

Per tal d'evitar al màxim els riscos a tercers que es poguessin donar per intromissió de persones alienes a la mateixa, es muntarà un tancament perimetral que delimiti la zona de treballs dins de la parcel·la.

Els principals riscos que es poden produir deguts a interferències o serveis afectats corresponen a:

#### Xarxa Viària:

L'obra es localitza en una parcel·la pública amb circulació puntual de vehicles i vianants, podent-se produir riscos en els accessos des dels vials fins a la zona de treballs, no només pels treballadors de l'obra sinó per a terceres persones que utilitzin aquestes vies.

Els riscos derivats dels vials i accessos a obra són:

- Atropellaments de vianants en maniobres d'entrades i sortides de camions i maquinària.
- Col·lisions amb altres vehicles.
- Caigudes de càrrega de la caixa del camió.

Es prendran les següents mesures preventives en les zones on es produeixen interferències amb la circulació:

1. Es col·locarà la pertinent senyalització professional de Trànsit d'acord amb la Norma 8.3 IC, designant un responsable de la senyalització, abalisament i al seu cas defensa de les mateixes, seguint les següents pautes:

a.- No es començarà a cap treball si abans no s'ha col·locat la senyalització necessària.

b.- Al llarg de l'execució de les obres es tindrà cura de la perfecta conservació dels senyals, tanques i cons, essent rentat, reparat o substituït el que es trobi deteriorat.

c.- Els senyals col·locats no hauran de romandre més temps del necessari, sent retirades immediatament després de finalitzat el treball.

d.- El con i cavallets emprats hauran de comportar les bandes prescrites de material reflector. Els senyals seran reflexives.

2. Tota la senyalització muntada sobre cavallets, serà llastada amb blocs de formigó, per tal d'evitar la seva caiguda per efecte del vent.
3. La circulació de vianants s'independitzarà de la circulació de vehicles per mitjà de tanques de limitació i protecció.
4. Si el trànsit de maquinària o vehicles ensumés la calçada, es disposaran sistemes de neteges que eliminin la causa.
5. Es col·locaran xarxes, en cas necessari, que impedeixin caigudes de materials des de la caixa del camió.

#### **1.2.4. Climatologia**

La climatologia és la típica de la zona, amb temperatures suaus a l'hivern i elevades a l'estiu, característiques del clima mediterrani.

Els riscos a tenir en compte són: boira, vent, fred, calor, neu, gel, pluja, etc.:

1. Boira: Amb boira s'evitarà realitzar treballs que necessitin bona visibilitat. Com a mesura de prevenció s'adoptaran la utilització de focus i llums.
2. Vent: Quan el vent sigui molt fort es posaran a aixopluc aquells materials, màquines o eines que puguin ser arrossegades o aixecades. Els treballadors es protegiran els ulls amb ulleres protectores de les partícules que pugui arrossegar el vent. Se suspendran els treballs i quan els vents siguin superiors a 50 Km/h s'evitarà pujar materials amb grua.
3. Temperatures extremes: Els treballadors que estiguin exposats a altes o baixes temperatures, hauran d'evitar canvis bruscos de temperatura i es protegiran adequadament contra l'afinació directa i excessiva de calor i es protegiran convenientment amb robes d'abric contra les baixes temperatures. Al mateix temps, s'assegurarà una correcta hidratació dels operaris en condicions d'elevades temperatures.
4. Neu: Se suspendran els treballs quan el factor neu sigui molt intens i impedeixi el normal desenvolupament dels treballs. Els treballadors utilitzaran botes de canya alta i sola antilliscant, així com robes d'abric.
5. Gel: S'evitarà el transport per zones afectades pel gel i si fos necessari se suspendran els treballs. Els treballadors utilitzaran calçat antilliscant, així com seran dotats de peces adequades contra el fred.
6. Pluja: Se suspendran els treballs a realitzar a l'exterior si la pluja impedis el normal desenvolupament dels mateixos. al cas que la pluja no fos intensa, s'utilitzaran impermeables i botes de canya alta. Quan la pluja cessi, es drenaran els camins i vies de circulació afectats per l'excés d'aigua, per tal d'evitar relliscades i caigudes.

#### 1.2.5. Accessos

L'accés al recinte de l'obra es realitzarà a través del camí lateral, paral·lel a l'accés des de l'AP-7 cap al Cementiri de Cambrils, amb direcció cap a "la Castlania". La situació de les obres s'indica al Plànol 01. Planta de situació.

#### 1.2.6. Pressupost d'obra

El **Pressupost d'Execució Material**, segons amidaments i preus unitaris, ascendeix a la quantitat de 195.395,86 € (CENT NORANTA-CINC MIL TRES-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS).

Aplicant al Pressupost d'Execució Material el percentatge en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del 13 i 6% respectivament, obtenim el **Pressupost d'Execució per Contracta** que ascendeix a la quantitat de 232.521,07 € (DOS-CENTS TRENTA-DOS MIL CINC-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB SET CÈNTIMS).

Sobre aquest total apliquem el 21% corresponent a l'Impost del Valor Afegit vigent i obtenim el **Pressupost de Licitació**, que ascendeix a la quantitat de 281.350,50 € (DOS-CENTS VUITANTA-UN MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS).

#### 1.2.7. Termini d'execució

Serà el que estableixi l'empresa constructora adjudicatària de les obres, tot i que s'estima, per aquest tècnic, en **TRES MESOS (3)**.

#### 1.2.8. Personal previst en obra

D'acord amb el tipus d'obra a realitzar, el pressupost i termini d'execució d'aquesta, així com dels materials, equips i maquinària necessària per a la seva execució, es preveu un nombre màxim de **SIETE (7)** treballadors per torn.

#### 1.2.9. Geologia – Hidrogeologia

Per la situació de l'Obra, no hi ha cap variable geològica o hidrogeològica específica, a banda de les descrites als Annexes corresponents.

#### 1.2.10. Centres d'Assistència més propers

El contractista presentarà, en funció principalment de la seva asseguradora, la localització exacta del Centre assistencial d'acollida d'operaris integrants en l'execució de l'Obra. Aquesta localització haurà d'estar inclosa al Pla de Seguretat i Salut a presentar abans de l'inici de les Obres.

En qualsevol cas, el centre d'atenció sanitària, públic, més proper es troba a l'Hospital Lleuger Antoni de Gimbernat de Cambrils, situat a la Plaça de l'Ajuntament, 2, 3, 43850 Cambrils (Tarragona). Aquest es localitza a una distància aproximada de 2 Km al sud-oest de la zona de les actuacions.

### 1.2.11. Fases constructives que componen l'obra

L'obra projectada consisteix en l'obertura d'un pou de captació d'aigües subterrànies.

Es defineixen a continuació les principals unitats d'obra amb identificació de riscos:

- Adequació d'accessos i emplaçament.
- Execució de bassa de llots.
- Instal·lació d'equips, condicionament i emplaçament.
- Recepció de maquinària, mitjans auxiliars i muntatge.
- Perforació del Sondeig.
- Testificació geofísica.
- Entubació de la perforació.
- Engravetat i segellament sanitari.
- Desenvolupament i neteja.
- Assaig de bombament.
- Restitució de la parcel·la i neteja de l'obra

## 2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

### 2.1. TREBALLS PREVIS A LA REALITZACIÓ DE L'OBRA

Atès que les obres es localitzen en una parcel·la pública, de lliure accés, caldrà el tancament provisional de la zona d'obres, col·locant en la zona d'accés a la mateixa, com a mínim, senyalització de:

- Prohibit aparcar a la zona d'entrada de vehicles.
- Prohibit el pas a la zona per l'entrada de vehicles.
- Obligatorietat del casc al recinte.
- Prohibició d'entrada a tota persona aliena a l'obra.

S'identificaran, analitzaran i avaluaran les incidències climatològiques i les degudes a la naturalesa dels terrenys, les incidències al medi ambient i les relatives a concentracions humanes.

### 2.2. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

#### 2.2.1. Serveis higiènics

S'instal·laran lavabos portàtils en obra. Tindran aspecte senzill però digne i es retiraran en concloure les obres.

En funció dels treballadors previstos de mà d'obra directa i mà d'obra indirecta i en compliment de l'Annex IV del R.D. 1627/97 i de la derogada Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball articles 39,40 i 41, s'instal·larà un vàter.

En general els sòls, parets i sostres dels lavabos seran de materials que permetin el rentat amb líquids desinfectants i antisèptics amb la freqüència necessària.

## 2.2.2. Grup electrogen

### **A) Riscos més freqüents**

- Explosió en la càrrega de combustible
- Contactes elèctrics
- Cremades per contacte amb parts del grup
- Desgavell de roba de treball
- Emanació de gasos
- Incendi

### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- La instal·lació generadora estarà proveïda d'aparells de mesura que permetin controlar la tensió i intensitat al llarg del seu funcionament.
- Es prendran les precaucions per evitar els efectes d'embalament dels generadors i de les possibles sobreintensitats.
- La mesura de seguretat més important és la connexió a terra generador. De forma inexcusable, l'alternador ha d'estar sempre en connexió amb el neutre. Els quatre borns del generador es veuran ocupats.
- Si la instal·lació tingués el neutre posat directament a terra i fos alimentada per un alternador, la posada a terra es farà també al born corresponent de l'alternador.
- Els equips de generadors de corrent s'han d'ubicar en llocs el més distant possible dels llocs de treball i en zones suficientment ventilades, per tal d'afectar el menys possible els operaris amb els seus contaminants de soroll i gasos.
- Els operaris no han d'estar sotmesos al llarg de la jornada laboral al soroll del motor del generador, i si cal ubicar aquest en un local o recinte tancat, s'haurà de garantir una ventilació suficient per eliminar el risc que suposa l'entrada d'operaris al mateix.
- Pel que fa al risc d'incendi, la principal mesura preventiva és que quan s'ompli el dipòsit amb el combustible, s'evitin les fonts d'ignició pròximes (fumar inclòs).
- Considerem oportú citar l'existència de comandaments a distància, que són útils per produir aturades i talls d'electricitat.

### ***Pels cables:***

- El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció del càlcul realitzat per a la maquinària i enllumenat previst.
- Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rasgons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos en aquest sentit.
- La distribució general des del quadre general de l'obra als quadres secundaris s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.
- L'estesa dels cables per creuar vials d'obra s'efectuarà soterrat. Se senyalitzarà el "pas del cable" mitjançant una cobertura permanent de taulons que tindran per objecte el de protegir mitjançant repartiment de càrregues i assenyalar l'existència del "pas elèctric" als vehicles.

La profunditat de la rasa mínima serà entre 40 i 50 cm. el cable anirà a més protegit a l'interior d'un tub rígid.

- Els empalmaments entre mànegues sempre estaran elevats. Es prohibeix mantenir-los a terra.
- Els empalmaments provisionals entre mànegues s'executaran mitjançant connexions normalitzades estancs antihumitat.
- Els empalmaments definitius s'executaran utilitzant caixes d'empalmaments normalitzades estancs de seguretat.
- Les mànegues d'allargadora, per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arraconades als paraments verticals, en cas que sigui possible, si no es poguessin arrabassar, s'hauran de senyalitzar.
- Les mànegues d'allargadora provisionals, s'empalmaran mitjançant connexions normalitzades estancs antihumitat o fundes aïllants termoretràctils.

#### ***Pels interruptors:***

- S'ajustaran expressament, als especificats al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.
- Els armaris d'interruptors posseiran adherida sobre la seva porta un senyal normalitzat de "perill, electricitat".
- Els armaris d'interruptors seran penjats, bé dels paraments verticals, bé de "peus drets" estables.

#### ***Per a la protecció dels circuits:***

- Els interruptors automàtics s'instal·laran en totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució i d'alimentació a totes les màquines, aparells i màquines eines de funcionament elèctric.
- Els circuits generals estaran també protegits amb interruptors.
- La instal·lació d'enllumenat general, per a les "instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis" i altres casetes, estarà protegida per interruptors automàtics magnetotèrmics.
- Tota la maquinària elèctrica estarà protegida per un disjuntor diferencial.
- Totes les línies estaran protegides per un disjuntor diferencial.
- Els disjuntors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats.

300 mA. \_ (Segons R.EB.T.) \_ Alimentació a la màquina.

30 mA. \_ (Segons R.EB.T.) \_ Alimentació a la màquina com a millora del nivell de seguretat.

30 mA. \_ Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat no portàtil.

#### ***Preses de terra:***

- El transformador de l'obra serà dotat d'una presa de sòl ajustada als Reglaments vigents i a

les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.

- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.
- El fil de presa de terra sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.
- La presa de terra de les màquines — eines que no estiguin dotades de doble aïllament, s'efectuarà mitjançant fil neutre en combinació amb el quadre de distribució corresponent i el quadre general d'obra.
- Les preses de terra calculades estaran situades al terreny de tal forma, que el seu funcionament i eficàcia sigui requerit per la instal·lació.
- La conductivitat del terreny s'augmentarà abocant aigua al lloc de la pica (placa o conductor) de forma periòdica.
- El punt de connexió de la pica (placa o conductor), estarà protegit a l'interior d'una arqueta practicable.
- Les preses de terra de quadres elèctrics generals diferents, seran independents elèctricament.

### **2.2.3. Instal·lació contra incendis**

Les causes que propicien l'aparició d'un incendi són: Existència de fonts d'ignició (treballs de soldadura, connexions elèctriques, cigarrets, etc.) al costat d'una substància combustible (carburant per a la maquinària, etc.) ja que el component (oxigen) està present en tots els casos.

Per tot això, es realitzarà una revisió i comprovació periòdica de tots aquells elements inflamables que puguin produir un risc d'incendi.

Els mitjans d'extinció seran els següents: Extintors portàtils, havent d'existir com a mínim 2 extintors, un de diòxid de carboni i un altre de pols seca al costat de la zona d'obres.

Així mateix, considerem que s'han de tenir en compte altres mitjans d'extinció, com ara l'aigua, la sorra, eines d'ús comú (pales, rastells, pics, etc.).

Totes aquestes mesures han estat considerades perquè el personal extingeixi el foc en la fase inicial, si és possible, o disminueixi els seus efectes fins a l'arribada dels bombers, els quals, en tots els casos, seran avisats immediatament.

## **2.3. APLICACIÓ DE LA SEGURETAT AL PROCÉS CONSTRUCTIU**

El procés constructiu de l'obra està format per les unitats d'obra que es relacionen a continuació. Aquestes unitats s'executaran realitzant més activitats d'obra per a les quals s'indiquen els riscos, mesures preventives, equips de protecció col·lectiva i equips de protecció individual que es tindran en consideració al llarg de la seva execució.

### 2.3.1. Adequació d'accessos i emplaçament

#### **A) Descripció dels treballs**

Aquests treballs consisteixen al desbrossament, esplanat del terreny i conformació d'accessos necessaris per al correcte emplaçament de la maquinària de perforació, mitjançant retroexcavadora d'una superfície aproximada de 30 x 40 m.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes d'objectes
- Xocs o cops contra objectes
- Bolcades de maquinària
- Caiguda imprevista de materials transportats
- Riscos derivats dels treballs realitzats sota condicions meteorològiques adverses (baixes temperatures, forts vents, pluges, etc.)
- Ambient amb abundància de pols
- Contaminació acústica

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Al llarg del desbrossament, les zones en les quals puguin produir-se desprendiments de roques o aparèixer arrels descarnades d'arbres hauran de ser senyalitzades, abalisades i protegides convenientment.
- Es procedirà al regat previ de les zones de treball que puguin originar polèmica al llarg de la seva remoció.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Cinturó antivibratori (pels conductors de maquinària)
- Protectors contra el soroll.
- Casc amb pantalla facial abatible (en el cas de manejar-se segadora i serres portàtils)
- Mascareta antipols.
- Ulleres antipols i antiprojeccions.

#### **E) Proteccions Col·lectives**

- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.
- A nivell del sòl s'acotaran les àrees de treball sempre que es prevegi circulació de persones o vehicles en les immediacions.
- Cintes d'abalisament pels acopis de material.

### 2.3.2. Execució de basses de llots

#### **A) Descripció dels treballs**

Per a l'obertura de la bassa s'emprarà una retroexcavadora. Aquesta tindrà unes dimensions aproximades de 8x8x1,6 m.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Projecció de fragments o partícules.
- Trepitjades sobre objectes.
- Atrapament per o entre objectes
- Atropellament provocat per la maquinària de l'obra.

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Respectar les normes establertes en l'obra respecte a la circulació, la senyalització i l'estacionament; respectar la velocitat i els vials de circulació de vehicles.
- S'habilitaran espais determinats per a l'acopi de materials.
- Abans d'iniciar els treballs es buscaran llocs estratègics per abassegar els materials i evitar moviments de maquinària anòmals.
- S'evitarà en tot moment el trànsit de treballadors al radi d'acció dels treballs.
- Totes les zones d'excavació existents hauran estat sanejades o protegides de tal forma que no existeixi el risc de caiguda de materials a zones en les quals s'executen treballs.
- No es deixarà el vehicle en rampes pronunciades o en les proximitats de les rases.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat.
- Cinturó de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Ulleres de seguretat.
- Armilla reflectora

#### **E) Proteccions Col·lectives**

- Tanques de contenció de vianants.
- Cintes d'abalisament pels acopis de material.

### **2.3.3. Instal·lació d'equips, condicionament i emplaçament**

#### **A) Descripció dels treballs**

Instal·lació de la màquina de perforació a la plataforma de treball i acopi d'elements auxiliars.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Desploms, enfonsaments i despreniments del terreny.

- Caigudes de materials transportats.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments i col·lisions, originats per la maquinària.
- Bolcades i lliscaments de les maquinàries o del terreny.
- Caigudes en alçada de persones o objectes.
- Generació de pols
- Electrocutacions
- Condicions meteorològiques adverses.
- Lesions en peus i mans.

### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- La zona on es realitzaran els treballs de perforació i els terrenys necessaris per a basses, maquinària, acopis, serveis i altres usos, hauran de ser degudament acotats físicament i senyalitzats clarament de manera que s'impedeixi el pas a qualsevol persona aliena a les obres.
- Observació i vigilància del terreny.
- Se separarà el trànsit de vehicles i operaris.

### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Granota de treball i, si s'escau, impermeable i botes.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.

### **E) Proteccions Col·lectives**

- Recipients que continguin combustibles, productes tòxics o inflamables, hermèticament tancats.
- No apilar materials en zona de trànsit, retirant els objectes que impedeixin el pas.
- Senyalització i ordenació del trànsit en màquines de forma visible i senzilla

#### **2.3.4. Recepció de maquinària, mitjans auxiliars i muntatges**

### **A) Descripció dels treballs**

Aquesta unitat consisteix a recepcionar la maquinària i mitjans auxiliars a utilitzar en obra en aquells llocs habilitats per a això.

### **B) Riscos més freqüents**

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Trepitjades sobre objectes.

- Xocs contra objectes mòbils.
- Atrapament per o entre objectes
- Atrapament per bolcada de màquines o vehicles.
- Sobreesforços.
- Atropellaments o cops amb vehicles.

### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Com a primera operació i aplicant el procediment de seguretat contingut en aquest treball, es procedirà al tancament i tancament total de la zona d'obra.

### **D) Equip de Protecció Individual**

- - Casc homologat
- - Granota de treball i, si s'escau, impermeable i botes.
- - Botes de seguretat.
- - Guants de cuir.
- - Guants de goma.
- - Ocupació del cinturó de seguretat per part del conductor de la maquinària, si aquesta va dotada de cabina antibolcada.

#### **2.3.5. Perforació del Sondeig**

### **A) Descripció dels treballs**

Es contempla la perforació d'un nou sondeig amb rotació a circulació inversa en un diàmetre de 560 mm, arribant a 340 m de profunditat. En aquest sistema s'utilitzen diversos compressors que injecten aire a l'interior de la paella per mitjà d'un barnillatge de doble paret, permetent, de forma simultània a la perforació, la circulació pel seu interior del fluid de perforació, netejant el sondeig dels detritus de terreny, conduint-los a l'exterior i dipositant-los sobre la bassa construïda a tal efecte.

### **B) Riscos més freqüents**

- Desploms, enfonsaments i desprendiments del terreny.
- Caigudes de materials transportats.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments i col·lisions, originats per la maquinària.
- Sorolls.
- Vibracions.
- Ambient amb pols.
- Electrocutacions
- Condicions meteorològiques adverses.
- Trencament de cables de la màquina.

- Trencament de mànegues d'aire.
- Trencament de barnillatge.
- Trencament de politges i cabestrants.
- Treballs de soldadura.
- Trencament de claus de coll.
- Lesions en peus i mans.

### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Queden prohibits els acopis (terres, materials, etc.) en un cercle de 2 m (com a norma general) al voltant de la bocana del Sondeig.
- Els elements auxiliars s'instal·laran sòlidament al costat de la bocana del Sondeig.
- Observació i vigilància de l'entorn.
- Ordre i neteja de l'entorn.
- Separació del trànsit de vehicles i operaris.
- Acotar les zones d'acció de les màquines.

### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Granota de treball i, si s'escau, impermeable i botes.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Pantalles facials, guants, maneguins, davantals i polaines per soldar.
- Protectors auditius.
- Mascaretes antipols.
- Ulleres protectores.
- Cinturó de seguretat.

### **E) Proteccions Col·lectives**

- Cintes d'abalisament.
- Recipients que continguin combustibles, productes tòxics o inflamables, hermèticament tancats.
- No apilar materials en zona de trànsit, retirant els objectes que impedeixin el pas

#### **2.3.6. Testificació geofísica i reconeixement videogràfic**

### **A) Descripció dels treballs**

Els treballs de certificació es realitzaran prèviament a l'entubació i després de l'assaig de bombament. Aquesta segona certificació inclourà un reconeixement videogràfic de la captació.

L'equip de testificació i reconeixement de sondejos estarà muntat sobre un vehicle, i anirà dotat de les sondes necessàries i càmera de vídeo submergible.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments, col·lisions i bolcades originats per la maquinària.
- Electrocutacions.
- Lesions en peus i mans.

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Separació de trànsit de vehicles i operaris.
- No acoblar al costat de la vora del Sondeig.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Botes de goma.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Ulleres de seguretat.
- Pals i cables fiadors.

#### **E) Proteccions Col·lectives**

- No aplica l'aplicació de cap protecció col·lectiva.

### **2.3.7. Entubació de la perforació**

#### **A) Descripció dels treballs**

L'entubació es dividirà en dues fases, una primera fins als 10 m de profunditat, on s'executarà amb canonada de xapa d'acer S235-JR de diàmetre nominal 600 mm i gruix de 6 mm, per continuar des de la superfície fins als 340 m amb canonada de xapa d'acer S235-JR de diàmetre nominal 350 mm i 10 mm de gruix, ubicant en funció de les característiques hidràuliques de l'aqüífer els diferents trams de canonada cega i de canonada ranurada amb filtre tipus pontet i un pas d'1,5 mm.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Caigudes de materials transportats.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments i col·lisions, originats per la maquinària.
- Trencament de cable de perforació.
- Trencament de politges i cabestrants.

- Treballs de soldadura.
- Treballs amb màquines radials.
- Suspensió de canonades.
- Acopis de canonades.
- Cremades produïdes per soldadura.
- Radiacions i derivats de la soldadura.
- Electrocutacions.
- Condicions meteorològiques adverses.

### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Separació de trànsit de vehicles i operaris.
- Acotar les zones d'acció de les màquines.
- Acopis de canonades.
- L'eslinga, ganxo o balancí emprat per elevar i col·locar els tubs, estarà en perfectes condicions i serà capaç de suportar els esforços als quals estarà sotmès. Es revisarà la mateixa abans del començament dels treballs.
- Abans d'iniciar la maniobra d'elevació del tub s'ordenarà als treballadors que es retirin prou com per no ser assolits al cas que es caigués per algun motiu el tub.
- Es prohibirà als treballadors romandre sota càrregues suspeses o sota el radi d'acció de la ploma de la grua quan aquesta va carregada amb el tub.
- Queda terminantment prohibit caminar sobre la canonada o romandre sobre ella quan estigui en servei.
- El ganxo de la grua ha de tenir pestell de seguretat.
- Es paraitzaran els treballs de muntatge de tubs sota règims de vents superiors a 50 Km/h.
- Els treballadors que estiguin treballant amb els tubs faran servir obligatòriament: guants de cuir, casc i botes de seguretat.

### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Granota de treball i, si s'escau, impermeable i botes.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Pantalles facials, guants, maneguins, davantals i polaines per soldar.
- Cinturó de seguretat.
- Cinta d'abaliment per a acopi de material.

### **E) Proteccions Col·lectives**

- Cintes d'abaliment.

- Recipients que continguin combustibles, productes tòxics o inflamables, hermèticament tancats.
- No apilar materials en zona de trànsit, retirant els objectes que impedeixin el pas

### **2.3.8. Engravat**

#### **A) Descripció dels treballs**

Es col·locarà un empaquet de graves a l'espai anular comprès entre el terreny natural i la canonada de revestiment definitiva. La col·locació de l'empacat de graves es realitzarà per gravetat des de la boca del sondeig.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Caigudes de materials transportats.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments, col·lisions i bolcades originats per la maquinària.
- Trencament de cables i politges.
- Acopis de graveta.
- Ambient amb pols.
- Lesions en peus i mans.
- Sorolls.
- Condicions meteorològiques adverses.

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Separació de trànsit de vehicles i operaris.
- No acoblar al costat de la vora del Sondeig
- Acotar les zones d'acció de les màquines.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Botes de goma.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Ulleres de seguretat.
- Protectors auditius.
- Mascaretes antipols.

#### **E) Proteccions Col·lectives**

- Topalls de retrocés per a abocament i càrrega de vehicles.
- Cinta d'abaliment per a acopi de material.

### 2.3.9. Segellament sanitari

#### **A) Descripció dels treballs**

L'espai anul·lar entre la canonada d'embocadura (600 mm) i la paret de la perforació (560 mm) serà cementeri en tota la seva longitud (0-10 m).

Igualment, es procedirà a col·locar un segellament sanitari consistent en una cimentació que es durà a terme entre la canonada d'embocadura de 600 mm i la canonada de revestiment definitiu de 350 mm (interior, 370 mm exterior). Serà una cimentació anular per gravetat des de la superfície fins als 10 m de profunditat per aïllar el tram superficial, susceptible de rebre contaminació antròpica.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Caigudes de materials transportats.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments, col·lisions i bolcades originats per la maquinària.
- Desploms.
- Electrocutacions.
- Ambient amb pols.
- Lesions en peus i mans.
- Dermatosi per contacte amb ciment.
- Afeccions oculars, per projecció de ciment i/o cossos estranys.
- Condicions meteorològiques adverses.

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Observació i vigilància del terreny.
- Separació de trànsit de vehicles i operaris.
- Acotar les zones d'acció de les màquines.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Botes de goma.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Ulleres de seguretat.
- Mascaretes antipols.

#### **E) Proteccions Col·lectives**

- No aplica l'aplicació de cap protecció col·lectiva.

## 2.3.10. Desenvolupament i neteja

### **A) Descripció dels treballs**

Les operacions de neteja i desenvolupament es duran a terme mitjançant el sistema air-lift, utilitzant el compressor de l'equip de perforació, amb una durada d'almenys 7 hores, amb la finalitat d'eliminar restes de llot i detritus de la perforació, desenvolupar els nivells aquífers i acomodar l'empacat de grava.

### **B) Riscos més freqüents**

- Caigudes de materials transportats.
- Desploms, enfonsaments i despreniments del terreny.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments, col·lisions i bolcades originats per la maquinària.
- Trencament de cables i politges.
- Trencament de mànegues d'aire.
- Trencament de cables de la màquina.
- Trencament de canonades
- Incendis
- Electrocutacions.
- Lesions en peus i mans.
- Sorolls.
- Condicions meteorològiques adverses.

### **E) Normes bàsiques de seguretat**

- Observació i vigilància del terreny.
- Separació de trànsit de vehicles i operaris.
- No acoblar al costat de la vora del Sondeig.
- Acotar les zones d'acció de les màquines.
- Senyalització de la rasa de desguàs.

### **F) Equip de Protecció Individual**

- Roba de protecció
- Casc homologat
- Botes de goma.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.

### **G) Proteccions Col·lectives**

- Topalls de retrocés per a abocament i càrrega de vehicles.

### **2.3.11. Assaig de bombament**

#### **A) Descripció dels treballs**

Una vegada concloses les operacions de neteja i desenvolupament es procedirà a l'aforament del sondeig mitjançant un grup electrobomba submergit instal·lat amb camió-grua, i accionat per un grup electrogen.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Cops per objectes o eines.
- Electrocutacions.
- Lesions en peus i mans.
- Els derivats de l'execució de treballs sota circumstàncies meteorològiques adverses.
- Cremades produïdes per soldadura de materials.
- Incendi per emmagatzematge de productes combustibles.
- Vessament de productes.
- Electrocutacions.
- Projeccions de partícules.
- Trencament de cables elèctrics.
- Trencament de canonades.
- Trencament de cargols.
- Trencament de màquina d'aire comprimit.
- Trencament de cables d'acer.
- Trencament de politges i cabestrants.
- Trencament de claus.
- Trencament de brides.
- Trencament de vàlvules.

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Acopi adequat de materials.
- Senyalitzar obstacles.
- Paralització dels treballs en condicions meteorològiques adverses.
- Posada a terra de la màquina.
- Posada a terra del grup electrogen.
- Enllumenat.
- Les mànegues seran estanques.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Botes d'aigua.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Cinturons i arnesos de seguretat.
- Pals i cables fiadors.

#### **E) Proteccions Col·lectives**

- Plataforma de càrrega i descàrrega del material.
- Plataforma adequada per a gruista.
- Cinta d'abaliment per a acopi de material.

### **2.3.12. Restitució de la parcel·la i neteja de l'obra**

#### **A) Descripció dels treballs**

Es procedirà a retirar equips i instal·lacions, els acopis i netejar els terrenys afectats al llarg de l'execució de les obres.

#### **B) Riscos més freqüents**

- Caigudes de materials transportats.
- Desploms, enfonsaments i despreniments del terreny.
- Atrapaments i esclafaments.
- Atropellaments, col·lisions i bolcades originats per la maquinària.
- Electrocució.
- Condicions meteorològiques adverses.
- Lesions en peus i mans.
- Pols.

#### **C) Normes bàsiques de seguretat**

- Observació i vigilància de l'entorn.
- Separació de trànsit de vehicles i operaris.
- Acotar les zones d'acció de les màquines.

#### **D) Equip de Protecció Individual**

- Casc homologat
- Botes de seguretat.
- Botes de goma.
- Guants de cuir o goma.

## **E) Proteccions Col·lectives**

- Cabines o pòrtics de seguretat en màquines.
- Topalls de retrocés per a abocament i càrrega de vehicles.

### **2.4. MAQUINÀRIA. RISCOS I PREVENCIÓ**

#### **2.4.1. Mesures preventives generals**

#### **Recepció de màquines i mitjans auxiliars**

##### ***Transport fins al lloc de treball***

Les màquines i mitjans auxiliars es traslladen fins a l'obra en mitjans de transport autoritzats per al pes i les dimensions de la seva càrrega, ancorats de manera que en soltar-los no es desplacin ni perdin l'equilibri.

El recorregut fins al punt de descàrrega no presenta obstacles ni dificultats (guals, pendents, inclinació lateral del pis...) que puguin afectar l'estabilitat del camió i de la seva càrrega.

##### ***Càrrega i descàrrega***

Al llarg de la càrrega i descàrrega de la maquinària:

- Els conductors i operadors de camions i màquines de suport a la descàrrega romanen al seu lloc al llarg de tota la maniobra.
- Se separa i allunya el pas de persones i el trànsit amb tanques i senyals.
- El personal de suport té les eines necessàries per facilitar la feina.
- S'instal·len escales de mà, bastides o plataformes de descàrrega en alçada, per apropar els treballadors a la zona de treball i proporcionar-los una superfície de suport i maniobra resistent i prou extensa.
- El camió i la maquinària de suport a la descàrrega estan fermament recolzats a terra, lluny de desnivells o pendents. En un altre cas, s'instal·len plataformes, ancoratges o amarratges. Tenen activa la seva senyalització lluminosa i acústica per a la marxa enrere.

##### ***Col·locació, muntatge i desmuntatge***

Les màquines i mitjans auxiliars se situen sobre un sòl capaç de suportar la pressió màxima que poden exercir sobre cadascun dels seus suports en les condicions més desfavorables. Si el terra no la resistís, o se'n dubtés, s'instal·la un basament que assegurí que la pressió màxima transmesa al terreny sigui  $< 1 \text{ kg/cm}^2$  (límit que es pot elevar o s'ha de reduir si es disposa d'informació geotècnica fiable que ho indiqui), o una plataforma de desembarcament. El basament per a les màquines i mitjans més senzills i estàtics pot consistir en un entramat de taulons, palastres. Per a màquines pesades, mòbils o sotmeses a accions dinàmiques o de vent, en una llosa de formigó armat calculada a dilució i punxonat.

La maquinària i mitjans auxiliars es munten i desmunten d'acord amb les instruccions del fabricant o proveïdor, segons projecte de tècnic competent en els casos previstos, a la llum del dia, per personal especialitzat i realitzant immediatament les proteccions i senyalitzacions que

requereixi cada màquina o mitjà auxiliar abans que comencin a funcionar.

### **Control de màquines i eines**

#### ***Bones pràctiques***

La màquina o eina està garantida pel proveïdor i està al dia al seu calendari de manteniment.

Es fa servir sempre completa, sense eliminar carcasses ni sistemes de protecció originals. Tots els dispositius de seguretat estan actius, i està prohibida la seva manipulació o anul·lació fins i tot temporal.

Està en bones condicions, sense trencaments ni cops visibles. Les juntes són estanques i no tenen reparacions improvisades.

És reparada exclusivament per personal especialitzat.

És utilitzada per persones especialitzades i formades, i idònies per a la tasca, segons el manual d'instruccions del fabricant.

La màquina o eina està en perfectes condicions d'ús i bon estat de neteja. En un altre cas, queda immediatament fora de servei. Qualsevol anomalia al seu funcionament és comunicada a l'encarregat, amb l'aturada immediata.

Abans d'usar aparells d'elevació es revisa la consolidació del terreny per a les auto grues.

En la utilització de les grues es prohibeix expressament muntar-se al ganxo de la grua i enfilar o lliscar-se per l'estructura de la grua.

#### ***Revisió diària***

Abans d'iniciar la jornada l'operador ha de realitzar una inspecció de la màquina que contempli els punts següents:

- Rodes (banda de rodatge, pressió, etc.).
- Fixació i estat dels elements mòbils (braços, gats, cintes).
- Inexistència de fuites al circuit hidràulic.
- Nivells d'olis diversos.
- Comandaments en servei.
- Protectors i dispositius de seguretat, topalls i fins de carrera.
- Frens de peu i de mà.
- Embragatge.
- Canvis d'eina, avaries i transport
- S'estaciona en un emplaçament pla i enlairat.
- Les peces desmuntades s'evacuen del lloc de treball.
- Se segueixen escrupolosament les indicacions del fabricant.
- Abans de desconnectar els circuits hidràulics, es redueix la seva pressió.

- Si el conductor necessita un ajudant, li explica amb detall què és el que ha de fer i ho observa en tot moment.

### **Elements de seguretat**

Pòrtic de seguretat que protegeix el conductor tant de la possible caiguda d'objectes com del bolcat de la màquina.

Seient ergonòmic, que protegeix els ronyons del conductor i el subjecta en els girs bruscos de la màquina. Pot anar proveït d'amortidors que absorbeixin les vibracions.

Protector tub d'escapament, que l'aïlla i impedeix el contacte amb materials o persones. Coberta resistent sobre les parts mòbils, com motors, transmissions, corretges o engranatges.

El motor i el tub d'escapament poden assolir temperatures molt altes, per la qual cosa estan protegits amb cobertes aïllants i senyalitzades amb l'advertència "Precaució. Alta temperatura". La coberta del motor ha de mantenir els seus aïllaments tèrmic i acústic al llarg de tota la vida útil de la màquina: el coordinador de seguretat i salut de l'obra prohibirà el seu ús sense ells.

Silenciador amb apagaguspaires i purificador de gasos per a motor d'explosió, obligatori per treballar en zones amb risc d'incendi o explosió.

Aturada de seguretat d'emergència que aturi automàticament el motor.

Immobilitzat, sistema de protecció contra maniobres involuntàries i ocupacions no autoritzades.

Avisador acústic i senyalització lluminosa per marxa enrere. Necessari per anunciar la seva presència en punts conflictius d'interseccions amb poca visibilitat. La seva potència ha de ser adequada al nivell sonor de les instal·lacions annexes.

Pintura d'un color que contrasti amb el medi que els envolta.

Compartiment de la bateria tal que redueixi al mínim la possibilitat de projecció de l'electrolit sobre l'operador, fins i tot en cas de bolcar-se la màquina i que no permeti l'acumulació de vapors en els llocs ocupats pels operadors.

Bateria que es pot desconnectar per mitjà d'un dispositiu de fàcil accés. Treball amb poc espai de maniobra i altres dificultats

Mentre la màquina treballa amb poc espai de maniobra en un pla elevat al costat de desnivells d'alçada major que un terç del diàmetre exterior de la menor de les seves rodes, o sobre una superfície inclinada:

- S'interromp el tall si la pluja, la neu o les gelades debiliten el terreny o el fan lliscant.
- Es prohibeix el pas pel pla inferior al de maniobra de la màquina, al seu vertical, mitjançant tanques portàtils i senyals.

- Mentre la màquina treballa entre o sota obstacles que queden a l'abast d'ella o de la seva eina, tals que poden envair la cabina, desestabilitzar la càrrega o bolcar la màquina, l'operador fixa finals de carrera per a l'eina o per a la màquina que impedeixin que assoleixi els obstacles i instal·la topalls o senyals que li indiquin a simple vista la silueta màxima que pot ocupar la càrrega sense topar amb els obstacles.

### ***Ús de màquines autodellaçables***

#### Característiques específiques de la màquina

Cabina antibolcada i cinturó de seguretat que protegeix també contra la caiguda o enlairament de terres i materials, contra la inhalació de pols, contra el soroll i contra l'estrès tèrmic o insolació a l'estiu. Té extintor d'incendis i farmaciola de primers auxilis.

Seient anatòmic per pal·liar lesions d'esquena del conductor i el cansament físic del mateix.

Llums i botzina de retrocés.

Controls i comandaments perfectament accessibles, situats a la zona de màxima acció; el seu moviment es correspondrà amb els estereotips usuals.

#### Operador

Puja i baixa de la màquina usant els esglaons i agafadors, mirant a la màquina, agarrat amb ambdues mans.

Mai abandona la màquina amb el motor en marxa i sense engranar la marxa contrària al sentit del pendent.

S'informa cada dia sobre els treballs realitzats que poguessin constituir risc, com rases obertes o esteses de cables. Coneix les dimensions de la màquina circulant i treballant, així com les de les zones d'alçada limitada o estretes.

Activa el fre de mà abans d'iniciar la càrrega i descàrrega.

#### Abans d'arrencar

Arrencar el motor un cop assegut al lloc de l'operador. Ajustar-se el cinturó de seguretat i el seient.

Comprovar que els llums indicadors funcionen correctament.

Assegurar-se que no hi ha ningú treballant a la màquina, a sota o a prop d'aquesta. Zona de treball difícil

Si la màquina treballa en elevació, en pendent o entre obstacles, s'apliquen mesures addicionals de seguretat, com l'assistència per un especialista que l'ajuda a maniobrar, topalls i finals de carrera, etc.

La zona d'evolució de la màquina es marca amb balises quan l'espai de maniobra és molt reduït o limitat per obstacles.

La zona de treball de la màquina es riu per reduir l'emissió de pols, o s'utilitzen mascaretes de filtre mecànic antipols recanviable, treballant sempre que és possible d'esquena al vent, perquè la pols no impedeixi la visibilitat.

#### Canvi d'eina o equip

S'elegeix un emplaçament pla i ben malmès, es retiren les peces desmuntades del lloc de treball, se segueixen les indicacions del constructor, es redueix la pressió dels circuits hidràulics abans de desconectar-los i s'explica a l'ajudant el que ha de fer i observar-lo sovint.

#### Desplaçaments

Per vies públiques, només si es compta amb les autoritzacions necessàries.

Sempre amb perfecta visibilitat al sentit de marxa. La càrrega a la cullera, pala o cuba no la dificulta ni la redueix. Per circular cap enrere, si no hi ha visibilitat suficient, un senyalista dirigeix les maniobres.

Sempre amb la cullera, braç o eina plegada i recolzada en la pròpia màquina.

Només pels camins o pistes previstos, el pendent dels quals ha estat admès per a la màquina pel cap d'obra en sec i en mullat.

Només a la velocitat màxima admesa per a la màquina en aquesta obra o inferior. S'eviten moviments laterals i balancejos.

En desplaçaments llargs es col·loquen els puntals de subjecció dels components giratoris o mòbils de la màquina.

Es guarden distàncies a les rases, talussos i tot accident del terreny que suposi un risc.

En circular al costat d'una línia elèctrica, tenir en compte que les distàncies de seguretat poden modificar-se per l'existència de sots i altres irregularitats.

Es prohibeix el transport de peces que sobresurtin lateralment de la màquina, o de forma desordenada i sense vessar.

#### ***Control del soroll de màquines i eines***

Les tasques sorolloses es realitzen preferentment en horari diferent del dels altres treballadors.

Es redueix el soroll millorant l'aïllament acústic de la màquina causant o substituint-la per una altra menys sorollosa.

S'aïlla la font del soroll mitjançant pantalles de gran massa i poca elasticitat, el més tancades

que sigui possible.

### **Preparació de l'operador de maquinària**

L'operador no pren begudes alcohòliques abans i al llarg del treball, ni medicaments sense prescripció facultativa, especialment tranquil·litzants. Si li prescriuen l'ús de tranquil·litzants, psicòtrops, o productes que provoquin somnolència, informarà el metge de les característiques del seu treball i demanarà la baixa en cas d'incompatibilitat.

No fa carreres, ni bromes als altres conductors: està únicament atent a la feina.

No perd de vista a qui el guia, quan això és necessari, no deixa que d'altres toquin els comandaments i encén els fars al final del dia per veure i ser vist.

### **Manteniment de les màquines**

Operacions de manteniment.

El fabricant o importador subministra amb la màquina un manual i un llibre registre i l'usuari subministra a l'obra les instruccions per a tots els relacionats amb la seva seguretat.

La màquina i els seus accessoris es revisen cada sis mesos com a mínim, després d'una parada important (3 mesos) i cada vegada que hagi estat desmuntada, per l'empresa conservadora o per personal del propietari o usuari de la grua, si s'ha demostrat davant l'organisme territorial competent de l'Administració pública que compleix les condicions exigides pels conservadors.

Es col·loca la màquina en terreny pla i es bloquegen les rodes o les cadenes, s'evita romandre entre les rodes o sobre les cadenes, sota la cullera o el braç, s'evita col·locar mai una peça metàl·lica damunt dels borns de la bateria o utilitzar encenedor o llumins per veure dins del motor.

Si la màquina té braç, cullera, pala o ganiveta, es col·loca aquesta recolzada a terra. Si s'ha de mantenir aixecada s'immobilitza prèviament.

Es revisen periòdicament tots els punts d'escapament del motor, per tal d'assegurar que el conductor no rep a la cabina gasos procedents de la combustió.

Es revisen els frens quan s'hagi treballat en llocs entollats. Tots saben utilitzar els extintors.

Es desconnecta la xarxa o la bateria per impedir una arrencada sobtada de la màquina. No es col·loca mai una peça metàl·lica damunt dels borns de la bateria.

Es fa servir un mesurador de càrrega per verificar la bateria.

No s'utilitza mai un encenedor o lledons per veure dins del motor.

No es fuma mentre es manipula la bateria o s'abasteix de combustible

Després de cada reparació o reforma es comprova l'esforç a realitzar sobre els comandaments,

volants, palanques, i els seus possibles retrocessos.

No es realitzen reparacions o operacions de manteniment amb la màquina en funcionament.

Els canvis d'oli del motor i de sistema hidràulic es fan amb el motor fred

Es conserva la màquina en bon estat de neteja. En cas d'avaria

Col·locar els senyals adequats indicant l'avaria de la màquina.

Si es para el motor, aturar immediatament la màquina, ja que es corre el risc de quedar-se sense frens ni direcció.

Rellegir el manual del constructor.

No quedar-se entre les rodes o sobre les cadenes, sota la cullera o el braç. No fer-se remolcar per posar el motor en marxa.

No servir-se mai de l'eina de la màquina per aixecar-la del terra. Per canviar un pneumàtic, col·locar una base ferma per pujar la màquina. Per canviar una roda, col·locar els estabilitzadors.

Utilitzar una caixa d'inflat quan la roda no està sobre la màquina.

Quan s'estigui inflant una roda, no romandre al davant de la mateixa sinó al lateral. No tallar ni soldar damunt d'una llanta amb el pneumàtic inflat.

### ***Transport de màquines***

Per transportar la màquina, s'estaciona el remolc en zona planera, es comprova que la longitud de remolc és l'adequada i que les rampes d'accés poden suportar el pes de la màquina, es baixa la pala, ganiveta o cullera quan la màquina està sobre el remolc o es desmunta si no cap, i se subjecten fortament les rodes a la plataforma.

### ***Control elèctric en maquinària i eines***

La presa de corrent es fa amb una mànega elèctrica antihumitat amb conductor per a presa de terra i està protegida per un interruptor diferencial. Si està enterrada, el seu recorregut està senyalitzat.

L'interruptor de posada en marxa està situat a l'exterior de la màquina, accessible sense obrir portells ni carcasses, protegit d'aigua i pols.

La màquina es desconnecta amb l'interruptor i separant la clavilla de la presa, no tirant de la mànega.

Es comprova l'eficàcia de la posada a terra de la carcassa i parts metàl·liques.

### **Estacionament de màquines**

El lloc d'estacionament de la màquina està previst, és sensiblement pla i és suficientment resistent.

L'operador no allibera els frens sense haver instal·lat els tacs d'immobilització a les rodes, tanca bé la màquina, treu les claus i l'assegura contra utilitzacions no autoritzades.

Les màquines i eines s'estacionen en posició de repòs, de manera que no puguin caure, ni arrencar, especialment les que queden amb circuits a pressió. Les elèctriques queden desconnectades de la xarxa, o amb l'interruptor general obert i protegit amb clau.

A continuació, es descriuen les mesures preventives particulars de cadascuna de les màquines que existeixin a l'obra. A més, cal considerar les mesures preventives comunes.

### **2.4.2. Maquinària per a moviment de terres**

#### **Camió basculant**

##### **A) Riscos més freqüents**

Xocs amb elements fixos de l'obra.

Atropellament i apressament de persones en maniobra i operacions de manteniment.

Tornades en circular per la rampa d'accés.

##### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- La caixa serà baixada immediatament després de la descàrrega i abans d'emprendre la marxa.
- En entrar o sortir del solar, es farà amb precaució auxiliat pels senyals d'un membre de l'obra.
- Respectarà totes les normes del codi de circulació.
- Si per qualsevol circumstància hagués de parar a les rampes d'accés, el vehicle quedarà frenat i calçat amb topalls.
- Respectarà en tot moment la senyalització de l'obra.
- Les maniobres dins del recinte d'obra seran les seves brusquedats, enunciant amb antelació les mateixes auxiliant-se al personal d'obra.
- La velocitat de circulació estarà en consonància amb la càrrega, la visibilitat i les condicions del terreny.

##### **C) Equips de protecció Individual**

El conductor del vehicle complirà les següents normes:

- Casc homologat, sempre que descendeixi del vehicle.
- Al llarg de la càrrega romandrà fora del radi d'acció de les màquines i allunyat del vehicle.
- Abans de començar la descàrrega, tindrà enxampat el fre de mà.

##### **D) Proteccions col·lectives**

- No romandrà ningú en les proximitats del camió al moment de realitzar aquest maniobres.

- Si descarrega material en les proximitats de les rases o Sondejos de fonamentació, s'aproximarà una distància màxima d'1,00 m., garantint aquesta mesura mitjançant topalls.

### **Retroexcavadora**

#### **A) Riscos més freqüents**

- Torn per enfonsament del terreny.
- Cops a persones o coses al moviment de gir.

#### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- No es realitzaran reparacions o operacions de manteniment amb la màquina funcionant.
- La cabina estarà dotada d'extintor d'incendis, igual que la resta de la màquina funcionant.
- La intenció de moure's s'indicarà amb el clàxon (per exemple: dos per caminar cap a davant i tres cap enrere).
- El conductor no abandonarà la màquina sense parar el motor i la posada en marxa contrària al sentit del pendent.
- El personal d'obra estarà fora del radi d'acció de la màquina per evitar atropellaments i cops, al llarg de els moviments d'aquesta o per algun gir imprevisit en bloquejar-se l'eruga.
- En circular, ho farà amb la cullera plegada.
- En finalitzar el treball de la màquina, la cullera quedarà recolzada a terra o plegada sobre la màquina, si la parada és prolongada es desconnectarà la bateria i es retirarà la clau de contacte.

#### **C) Equips de Protecció Individual**

L'operador portarà en tot moment:

- Casc de seguretat homologat.
- Roba de treball adequada.
- Botes antilliscants.
- Netejarà el fang adherit al calçat, perquè no rellisquessin els peus sobre els pedals.

#### **D) Proteccions col·lectives**

- No romandrà ningú a la ràdio d'acció de la màquina.
- En descendir per les rampes, el braç de la cullera estarà situat a la part posterior de la màquina.

### **2.4.3. Maquinària de perforació**

#### **A) Riscos més freqüents**

- Caigudes de materials transportats.
- Desploms, enfonsaments i desprendiments del terreny.
- Contagis per llocs insalubres.

- Trencament de cables de la màquina.
- Trencament de mànegues d'aire.
- Trencament de barnillatge.
- Trencament de politges i cabestrants.

#### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- S'inspeccionarà el terreny circumdant abans de l'inici de les obres per tal de detectar i prevenir els riscos de l'entorn.
- Per evitar els riscos d'atropellament o atrapament dels treballadors de control i ajuda a la perforació per pas de les rodes tractors sobre els seus peus, està previst que els carros perforadors a utilitzar a l'obra estiguin proveïts lateralment d'una barra separada uns 15 cm del tren de rodadura, que eviti la possibilitat d'atrapaments dels peus per empenta prèvia a qui s'acosti a la seva trajectòria de desplaçament.
- S'establirà un codi de senyals de seguretat per comunicar-se entre l'equip perforador i els comandaments ubicats en un altre lloc per neutralitzar la falta d'auxili en els diferents talls.
- Els talls de perforació amb carro allunyats estaran en comunicació amb les oficines d'obra a través d'un radiotelèfon d'ordres i de seguretat per evitar els riscos d'aïllament.
- Els carros perforadors de l'obra estaran dotats d'un mecanisme recollidor de pols, per evitar les atmosferes saturades de pols. Els sacs de pols aspirat es transportaran al runam.
- Es considera que el soroll i la vibració poden provocar un despreniment d'objectes sobre el personal.
- S'han de palmar barrines, cerciorant-se que quedi ferm i que estigui correctament executat.
  
- Per evitar atrapar-se els peus amb els carros es protegiran amb botes de seguretat de mitja canya, fabricades de goma o PVC i dotades de puntera reforçada.
- S'utilitzaran casc de protecció auditiva pels treballs de trepanar.
- Utilitzar ulleres quan es vagi a trepitjar ja que es poden patir lesions per la projecció de partícules a grans velocitats.
- Aixada d'aigües.
- No acoblar al costat de la vora de l'excavació.
- Les mànegues seran estanques.

#### **2.4.4. Maquinària d'elevació**

##### **Camió grua**

#### **A) Riscos més freqüents**

- Trencament del cable o ganxo
- Caiguda de la càrrega.

- Caigudes en alçada de persones per empenta del càrrec

#### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- Les grues sobre pneumàtics no començaran el seu treball sense haver recolzat els corresponents gats-suport a terra, mantenint les rodes en l'aire, sempre que les característiques de la càrrega que s'ha d'hissar o arriar ho exigeixin.
- La translació de la càrrega de les grues automòbils s'evitarà sempre que sigui possible. Si no és així, la ploma amb la seva longitud més curta i la càrrega suspesa a la menor alçada s'orientarà en la direcció del desplaçament.
- Al llarg de la translació del conducte observarà permanentment la càrrega, de forma especial quan passi sota obstacles i amb la col·laboració d'un o diversos ajudants per a la realització d'aquestes maniobres.
- Quan la grua estigui fora de servei es mantindrà amb la ploma recollida i amb claus d'enclavament accionats. El ganxo d'hissat disposarà de limitador d'ascens i de pestell de seguretat.
- Les plataformes per a elevació de material ceràmic tindran un rodapeu de 20 cm., col·locant-se la càrrega ben repartida.
- Per elevar palets es disposaran dues eslingues simètriques per sota de la plataforma de fusta, no col·locant mai el ganxo de la grua sobre el flux del tancament del palet.
- La maniobra d'hissat començarà molt lentament per tensar els cables abans de realitzar una elevació, un cop s'hagi comprovat l'absència de personal sota la possible trajectòria de la càrrega.
- Abans de procedir a maniobrar amb la càrrega, es comprovarà l'estabilitat de la mateixa i el correcte repartiment de les tensions mecàniques d'ells diferents ramals de cable.
- No s'utilitzarà la grua per a treballs que impliquin esforços de tirs esquinçats ni es farà més d'una maniobra alhora.
  
- Els operadors no atendran cap senyal que provingui d'una altra persona diferent al senyalista designat a l'efecte.

#### **C) Equips de Protecció Individual**

- Casc de seguretat homologat
- Guants de cuir en manejar cables o altres elements rugosos o tallants.

#### **D) Proteccions Col·lectives**

- S'evitarà volar la càrrega sobre persones treballant.
- L'observació del moviment de les càrregues, gàlibs i distàncies de seguretat a línies elèctriques es vigilarà constantment sobretot per a aquelles màquines de translació de la seva base.
- Al llarg del manteniment d'eines es portaran les bosses adequades, no tirant-les al sòl un cop finalitzat el treball.
- Es revisaran periòdicament cables, politges i tambors, sistemes de parada, motors de maniobres i reductors, dispositius limitadors de càrrega i de final de carrera, frens, etc.

#### 2.4.5. Màquines eines en general

En aquest apartat es consideren globalment els riscos i prevenció apropiats per a la utilització de petites eines accionades per energia elèctrica: trepants, raspalls metàl·lics, etc., d'una forma molt genèrica.

##### A) Riscos més freqüents

- Contactes elèctrics.
- Erosions en mans.
- Talls.
- Vibracions.
- Projecció violenta de partícules als ulls.
- Atrapaments per elements mòbils.
- Els derivats d'una mala instal·lació
- Els derivats del trencament dels elements que componen l'eina.
- Cops en canells i braços.

##### B) Normes bàsiques de seguretat

- Totes les eines elèctriques estaran dotades de doble aïllament de seguretat.
- Els motors elèctrics de les màquines eines estaran protegits per la carcassa i resguards propis de cada aparell per evitar els riscos d'atrapaments o de contacte amb l'energia elèctrica.
- Les transmissions motrius per corretges estaran sempre protegides mitjançant bastidor que suporti una tanca metàl·lica disposada de tal forma que, permetent l'observació de la correcta transmissió motriu, impedeixi l'atrapament dels operaris o dels objectes.
- Les màquines en situació d'avaría o semiavería es lliuraran a l'encarregat o vigilant de Seguretat per a la seva reparació.
- Les màquines eines amb capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.
- Les màquines eines no protegides elèctricament mitjançant el sistema de doble aïllament tindran les seves carcasses de protecció de motors elèctrics, etc., connectades a la xarxa de terres en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre elèctric general de l'obra.
- El personal que utilitzi aquestes eines ha de conèixer les instruccions d'ús.
- Les eines seran revisades periòdicament, de manera que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant, estaran acoblades al magatzem d'obra, portant-les al mateix una vegada finalitzat el treball, col·locant les eines més pesades en les baldes més pròximes al sòl.
- Es prohibeix deixar les eines elèctriques de tall o trepant abandonades a terra o en marxa, encara que sigui amb moviment residual, per evitar accidents.
- La desconexió de les eines no es farà amb un tiró brusc.

- No es farà servir una eina elèctrica sense endoll; si hi hagués necessitat d'emprar mànegues d'extensió, es connectaran de l'eina a l'endoll, mai a la inversa.
- Els treballs amb aquestes eines es realitzaran sempre en posició estable.

#### **2.4.6. Màquines de tall en general**

En aquest apartat es consideren globalment els riscos i prevenció apropiats per a la utilització de petites eines de tall, d'una forma molt genèrica.

Tipus:

- Cisalla d'armadures
- Cisalla de xapa
- Ganivetes
- Tenalles
- Tisores
- Tenalles, martells, alicates.
- Etc.

##### **A) Riscos previsibles**

- Talls, abrasions.
- Cops.
- Sobreesforços.

##### **B) Mesures de protecció**

- Les eines de tall presenten un fil perillós.
- El cap no ha de presentar rebaves.
- Les dents de les serres hauran d'estar ben afilades i triscats. El full haurà d'estar ben temperat (sense reescalfament) i correctament tensada.
- En tallar fustes amb nusos s'han d'extremar les precaucions.
- Cada tipus de serra s'emprarà en l'aplicació específica per a la qual ha estat dissenyada.
- L'ús d'alicates i tenalles, i per tallar filferro, es girarà l'eina en pla perpendicular a filferro, subjectant un dels costats i no imprimint moviments laterals.
- No emprar aquest tipus d'eina per colpejar.
- Si la peça a tallar és de gran volum, s'haurà de planificar el tall de manera que l'abatiment no assoleixi l'operari o els seus companys.

#### **2.4.7. Equips electrobombes**

##### **A) Riscos previsibles**

- Inhalació de substàncies tòxiques.
- Trencaments de cables elèctrics.

- Trencament de canonades.
- Trencament de cargols.
- Trencament de claus.
- Trencament de màquina d'aire comprimit.
- Trencament de politges i cabestrants.
- Trencament de cables d'acer.
- Trencament de brides.
- Trencament de vàlvules.

**B) Mesures de protecció**

- Paralització dels treballs en condicions meteorològiques.
- Posada a terra de la màquina.
- Posada a terra del grup electrogen.
- Les mànegues seran estanques.

**2.4.8. Compressor**

**A) Riscos previsibles**

- Torn.
- Atrapament de persones.
- Caigudes.
- Despreniment al llarg del transport de suspensió.
- Soroll.
- Trencament de la mànega de pressió.
- Els derivats de l'emanació de gasos tòxics per fuga del motor.
- Incendi, per càrrega de combustible amb el compressor encès.

**B) Mesures de protecció**

- L'arrossegament directe del compressor per a la seva ubicació pels operaris es realitzarà a una distància mai inferior als dos metres dels talls o talussos de l'excavació, en prevenció del reg de despreniment de les terres per sobrecàrregues.
- El transport en suspensió es realitzarà mitjançant un eslingat a quatre punts del compressor, de tal forma que quedi garantida la seguretat de la càrrega.
- Els compressors a utilitzar en aquesta obra quedaran estacionats amb la llança d'arrossegament en posició horitzontal, amb les rodes subjectes mitjançant tacs antilliscants. Si la llança d'arrossegament no té roda o pivot d'anivellament, se li adaptarà mitjançant un suplement ferm i segur.
- Les operacions de proveïment de combustible s'efectuaran amb el motor aturat, en prevenció d'incendis o explosions.
- Es controlarà l'estat de les mànegues, comunicant els deterioraments detectats diàriament

per tal que siguin esbrinats.

- Els mecanismes de connexió o d'entroncament, estaran rebuts a les mànegues mitjançant ràcords de pressió.
- S'evitaran els passos de mànegues sobre runes de fàbrica o de roca i sobre camins i vials d'obra o públics.

### C) Equips de Protecció Individual

- Casc de polietilè
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Guants de goma.
- Guants de cuir.
- Protectors auditius.

### **2.4.9. Soldadura per arc elèctric (soldadura elèctrica)**

#### A) Riscos previsibles

- Caigudes del mateix nivell.
- Atrapament entre objectes.
- Aixafament de mans per objectes pesants.
- Els derivats de les radiacions de l'arc voltaic.
- Els derivats de la inhalació de vapors metàl·lics.
- Cremades.
- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Projecció de partícules.
- Ferides als ulls per cossos estranys (picat de cordó de soldadura).
- Trepitjades sobre objectes punxants.

#### B) Normes de prevenció d'accidents pels soldadors

- Les radiacions arc voltaic són perniciosos per a la salut. Protegir amb careta de soldar o la pantalla de mà sempre que es realitzi una soldadura.
- No mireu directament a l'arc voltaic. La intensitat lluminosa pot produir-li lesions greus als ulls.
- No piquen el cordó de soldadura sense protecció ocular. Les resquilles de cascareta despresada poden produir greus lesions als ulls.
- No toqui les peces recentment soldades; encara que li sembli el contrari, poden estar a temperatures que podrien produir-li cremades serioses.
- Sol sempre en un lloc ben ventilat, evitarà intoxicacions i asfíxia.
- Abans de començar a soldar, comprovi que no hi ha persones a l'entorn de la vertical i el seu lloc de treball. Els evitarà cremades fortuïtes.

- No deixi la peça directament a terra o sobre la vora. Diposita-la sobre un portapines, evitarà accidents.
- Demano que li indiquin quin és el lloc més adequat per estendre el cablejat del grup, evitarà entrebancs i caigudes.
- No utilitzi el grup sense que es porti instal·lat el protector. Evitarà el risc d'electrocució.
- Comprovi que el seu grup està correctament connectat a terra abans d'iniciar la soldadura.
- No anul·li la presa de terra de la carcassa del seu grup de soldar perquè "salti" el disjuntor diferencial.
- Avisi perquè es revisi l'avaría. Até que li reparin el grup o bé n'utilitzi un altre. Desconnecti totalment el grup de soldadura cada vegada que faci una pausa de consideració (dinar o menjar, o desplaçament a un altre lloc).
- Comprovi, abans de connectar-les al seu grup, que les mànegues elèctriques estan empalmades mitjançant connexions estanques d'intempèrie. Eviteu Així connexions directes protegides a base de cinta aïllant.
- No utilitzi mànegues elèctriques amb la protecció externa trencada o deteriorada seriosament. Demani que se les canviïn, evitarà accidents. Si ha d'empalmar les mànegues, protegeixi l'empalmament mitjançant folres termoretràctils.
- Tria l'elèctrode adequat per al cordó a executar.
- Va tancar que estiguin ben aïllades les pinces portaelectrodes i els borns de connexió.
- Utilitzi aquelles peces de protecció personal que se li recomanin, encara que li semblin incòmodes i poc pràctiques. Consideri que només es pretén que vostè no pateixi accidents.
- Se suspendran els treballs de soldadura a la intempèrie en règim de pluges, en prevenció del risc elèctric.
- Els portaelectrodes a utilitzar en aquesta obra tindran el suport de manutenció en material aïllant de l'electricitat. Es controlarà que el suport utilitzat no està deteriorat.
- Es prohibeix expressament la utilització en aquesta obra de porta elèctrodes deteriorats, en prevenció del risc elèctric.
- Les operacions de soldadura en zones humides o molt conductores de l'electricitat no es realitzaran amb tensió superior a 50 volts. El grup de soldadura estarà a l'exterior del recinte al qual s'efectui l'operació de soldar.
- Les operacions de soldadura en condicions normals no es realitzaran amb tensions superiors a 150 volts si els equipaments estan alimentats per corrent continu.
- El personal encarregat de soldar serà especialista en muntatges metàl·lics, etc.

### **C) Equips de Protecció Individual**

- Casc de polietilè per a desplaçaments.
- Pantalla de soldadura de sustentació manual.
- Ulleres de seguretat per a protecció de radiacions per arc voltaic (especialment l'ajudant).
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.

- Guants de cuir.
- Maneguins de cuir.
- Polaina de cuir.
- Mandil de cuir.
- Guants aïllants (maniobres al grup sota tensió).
- Cinturó de seguretat classe A (treballs estàtics)
- Cinturó de seguretat classe B (treballs en posició de suspensió aèria).
- Cinturó de seguretat classe C (treballs i desplaçaments amb risc de caiguda des d'altura).

#### **2.4.10. Soldadura oxiacetilènica-oxital**

##### **A) Riscos previsibles**

- Caigudes al mateix nivell.
- Atrapaments entre objectes.
- Aixafament de mans i/o peus per objectes pesants.
- Els derivats de la inhalació de vapors metàl·lics.
- Cremades.
- Explosió (retrocés de flama).
- Incendi.
- Ferides als ulls per cossos estranys.
- Trepitjades sobre objectes punxants o materials.

##### **B) Normes preventives**

- El subministrament i transport intern d'obra de les ampolles (o bombones de gasos líquats) s'efectuarà segons les següents condicions:
  - 1r. Estaran les vàlvules de tall protegides pel corresponent tap protector.
  - 2n. No es barrejaran ampolles de gasos diferents.
  - 3r. Es transportaran sobre batees enxampades en posició vertical i lligades, per evitar bolcades al llarg del transport.
  - 4t. Els punts 1r, 2n, 3r, es compliran tant per a bombones o ampolles plenes com per a bombones buides.
- El trasllat i ubicació per a ús de les ampolles de gasos líquats s'efectuarà mitjançant carros porta ampolles de seguretat.
- En aquesta obra es prohibeix acoblar o mantenir les ampolles de gasos líquats al sol.
- Es prohibeix en aquesta obra la utilització d'ampolles (o bombones) de gasos líquats en posició inclinada.
- Les ampolles de gasos líquats s'ubicaran a l'exterior de l'obra (o en un lloc allunyat d'elements estructurals que poguessin ser agredits per accident), amb ventilació constant i directa. Sobre la porta d'accés, s'instal·laran els senyals de "perill d'explosió" o "prohibit fumar".

- Es controlarà que, en tot moment, es mantinguin en posició vertical totes les ampolles de gasos líquats.
- Els encenedors per a soldadura mitjançant gasos líquats, en aquesta obra, estaran dotats de vàlvules antiretrocsés de la flama, en prevenció de risc d'explosió.
- Es controlaran les possibles fuites de les mànegues de subministrament de gasos líquats, per immersió de les mànegues sota pressió a l'interior d'un recipient ple d'aigua.

**C) Normes de prevenció d'accidents per a la soldadura oxiacetilènica i l'oxitall.**

- Utilitzi sempre carros porta ampolles, realitzarà el treball amb major seguretat i comoditat.
- Eviteu que es colpegin les ampolles o que puguin caure des d'alçada. Eliminarà possibilitats d'accident.
- Per incòmodes que puguin semblar-li, les peces de protecció personal estan ideades per conservar la seva salut. Utilitzi totes aquelles que es recomani. Evitarà lesions.
- No utilitzi les ampolles d'acetilè per esgotar-les, és perillós.
- No utilitzi les ampolles d'oxigen tombes, és perillós si cauen i roden de forma de controlada.
- Abans d'encendre el encenedor, comprovi que estan correctament fetes les connexions de les mànegues, evitarà accidents.
- Abans d'encendre el musclo, comprovi que estan instal·lades les vàlvules antiretrocsés, evitarà possibles explosions.
- Si desitja comprovar que a les mànegues no hi ha fuites, submergir-les sota pressió en un recipient amb aigua; les bombolles li delataran la fuga. Si és així, demani que li subministrin mànega nova sense fugues.
- No abandoni el carro porta ampolles al tall si s'ha d'absentar. Tancament el pas de gas i a un lloc segur, evitarà córrer riscos a la resta dels treballadors.
- Obri sempre el pas de gas mitjançant la clau pròpia de l'ampolla. Si utilitza un altre tipus d'eina pot utilitzar la vàlvula d'obertura o tancament, amb la qual cosa en cas d'emergència no podrà controlar la situació.
- No permet que hi hagi focs a l'entorn de les ampolles de gasos líquats. Evitarà possibles explosions.
- No dipositi el bufador a terra. Demani que se li subministri el "porta bufadors".
- Estudii o demani que li indiquin la trajectòria més adequada i segura perquè vostè tendeixi la mànega, evitarà accidents. Considera sempre que un company pugui entrebancar i caure per culpa de les mànegues.
- Una entre si les mànegues d'ambdós gasos mitjançant cinta adhesiva. Les manejarà amb més seguretat i comoditat.
- No utilitzi mànegues d'igual calor per a gasos diferents. En cas d'emergència la diferència de coloració l'ajudarà a controlar la situació.
- No utilitzi acetilè per soldar o tallar materials que continguin coure; per poc que li sembli que contenen, serà suficient perquè es produeixi una reacció química i es formi un compost explosiu, acetilur de coure.
- Si deu, mitjançant el bufador, desprendre pintures, demani que el dotin de mascareta

protectora i asseguri's que li donen els filtres químics específics pels compostos de la pintura que va vostè a cremar. No corri riscos innecessaris.

- Si ha de soldar elements pintats, o tallats, procuri fer-ho a l'aire lliure o en un local ben ventilat. No permeti que els gasos despresos puguin intoxicar-lo.
- Demano que li subministrin carrets on poder recollir les mànegues un cop utilitzades; realitzarà el treball de forma més còmoda i ordenada i evitarà accidents.
- No fumi quan estigui soldant o tallant, ni tampoc quan manipuli els encenedors o ampolles. No fumi al magatzem de les ampolles. No ho dubti, el que vostè i els altres no fumin en les situacions i llocs esmentats evitarà la possibilitat de greus accidents.

#### **D) Equips de Protecció individual**

- Casc de polietilè (per a desplaçaments per obra).
- Pantalla de soldadura de sustentació manual.
- Guants de cuir.
- Maneguins de cuir.
- Polaines de cuir.
- Mandil de cuir.
- Roba de treball.
- Cinturó de seguretat classes A, B o C segons les necessitats o riscos a prevenir.

#### **2.4.11. Serra circular**

##### **A) Riscos més freqüents**

- Talls i amputacions d'extremitats superiors.
- Descàrregues elèctriques.
- Trencament de disc
- Projecció de partícules.
- Incendis.

##### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- El disc estarà dotat de carcassa protectora i resguards que impedeixin atrapaments pels òrgans mòbils.
- Es controlarà l'estat de les dents del disc, així com l'estructura d'aquest.
- La zona de treball estarà neta de serradures en la prevenció de possibles incendis.
- S'evitarà la presència de claus en tallar.

##### **C) Equips de protecció Individual**

- Casc homologat de seguretat.
- Guants de cuir.
- Ulleres de protecció contra la projecció de partícules de fusta.

- Calçat amb plantilles anti claus.

#### **D) Proteccions Col·lectives**

- Zona acotada per a la maquinària, instal·lada en lloc de lliure circulació.
- Extintor manual de pols química anti espurnes al costat del lloc de treball.

#### **2.4.12. Eines manuals**

##### **A) Riscos més freqüents**

- Descàrregues elèctriques.
- Projecció de partícules.
- Ambient sorollós.
- Generació de pols.
- Explosió i incendis.
- Cops per objectes i partícules despreses.
- Talls per ús incorrecte de les eines.
- Sobreesforços; treballar en postures obligades.

##### **B) Normes bàsiques de seguretat**

- Totes les eines elèctriques estaran dotades de doble aïllament de seguretat.
- Les eines només han de ser utilitzades per al treball per al qual han estat dissenyades.
- El personal que utilitzi aquestes eines ha de conèixer les instruccions d'ús.
- Les eines seran revisades periòdicament, de manera que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant.
- Estaran acoblades al magatzem d'obres, portant-les al mateix una vegada finalitzat el treball, col·locant les eines més pesades en les baldes més pròximes al sòl.
- La desconexió de les eines no es farà amb tiró bruscat.
- No s'utilitzarà una eina elèctrica sense endoll, si hi hagués necessitat d'emprar mànegues d'extensió, aquesta serà de l'eina a l'endoll no a la inversa.
- Els treballs amb aquestes eines es realitzaran sempre en posició estable.
- En aquelles operacions en què es puguin produir desprendiments o projeccions de material s'han d'utilitzar les ulleres o pantalla de protecció contra impactes.
- No s'han de col·locar les mans ni altres membres en la proximitat de zones que l'eina pugui assolir per relliscades, desviacions, fallades de material treballant, etc.
- No acostar una eina a equips en moviment.
- Les eines s'han de transportar en caixes o bosses porta eines; mai en butxaques o similars. Un cop utilitzades han de ser guardades o col·locades adequadament.

##### **C) Equips de Protecció Individual**

- Casc homologat.
- Guants de cuir.

- Proteccions auditives i oculars en l'ús de pistola.
- Cinturó de seguretat per a treballs d'alçada.

#### **D) Proteccions Col·lectives**

- Zones de treball netes i ordenades.
- Les mànegues d'alimentació de les eines estaran en bon ús.
- Els buits estaran protegits amb baranes.

### **Trepant portàtil**

#### **A) Riscos previsibles**

- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Atrapaments.
- Erosions a les mans.
- Talls.
- Cops per fragments al cos.
- Els derivats del trencament de la broca.
- Els derivats del mal muntatge de la broca.

#### **B) Normes per a l'autorització del trepant portàtil**

- Comprovi que l'aparell no té alguna de les peces constituents en la seva carcassa de protecció (o la té deteriorada). En cas afirmatiu, comuniqui-ho perquè sigui reparada l'anomalia i no l'utilitzi.
- Comprovi que l'estat del cable de la clavilla de connexió rebutgi l'aparell si apareix amb repelons que deixin al descobert fils de coure, o si té empalmaments rudimentaris coberts amb cinta aïllant, etc., evitarà els contactes amb l'energia elèctrica.
- Tria sempre la broca adequada per al material a trepanar. Consideri que hi ha broques per a cada tipus de material, no les intercanviï, al millor dels casos les malmetrà sense obtenir bons resultats i s'exposarà a riscos innecessaris.
- No intenti realitzar trepants inclinats "a pols" pot fracturar-se la broca i produir-li lesions.
- No intenti engrandir l'orifici oscil·lant la broca pel voltant del forat, pot fracturar-se i produir-se lesions, si desitja engrandir el forat de broques de major secció.
- El desmuntatge i muntatge de broques no ho faci amb el mandril encara en moviment, directament amb la mà. Utilitzi la clau.
- No intenti realitzar un trepant en una sola maniobra. Primer marqui el punt a foradar amb un punter, segon de la broca i embocadura, ja que pot seguir tremant, evitarà accidents.
- No intenti reparar el trepant ni el desmunti. Demani que s'ho reparin.
- No pressioni l'aparell excessivament, per això no acabarà el forat abans. La broca es pot trencar i causar-li lesions.
- Les peces de mida reduïda trepi-les sobre banc, emmordassades al cargol sense fi, evitarà accidents.
- Les tasques sobre banc s'executaran ubicant la màquina sobre el suport adequat per a això.

Trepanarà amb major precisió i evitarà accidents.

- Eviteu reescalfar les broques, giraran inútilment i a més poden fracturar-se i causar-li danys.
- Eviteu posicionar el trepant encara en moviment a terra, és una posició insegura. Desconnecti el trepant de la xarxa elèctrica abans d'iniciar les manipulacions pel canvi de la broca.
- En aquesta obra, els trepants manuals estaran totes dotades de doble aïllament elèctric.
- Els trepants portàtils seran utilitzats, en aquesta obra per personal especialitzat.
- Es comprova diàriament el bon estat dels trepants portàtils, retirant del servei aquelles màquines que ofereixin deterioraments que impliquin riscos pels operaris.
- La connexió o subministrament elèctric als trepants portàtils es realitzarà mitjançant mànega antihumitat a partir del quadre de planta, dotada amb connectors mascle-femella estanques.
- Es prohibeix expressament dipositar al sòl o deixar abandonat el trepant portàtil connectat a la xarxa elèctrica

### **C) Equips de Protecció Individual**

- Casc de polietilè (preferible amb barbuqueig).
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Roba de treball.
- Guants de cuir.
- Calçat amb sola antilliscant (treballs d'acabat).
- Botes de seguretat.

### **Màquines portàtils d'aterrallar**

#### **A) Riscos previsibles**

- Atrapaments de dits.
- Cops per òrgans mòbils.
- Els derivats de l'arrencada o presència de ferramenta metàl·lica.
- Talls a les mans (fins i tot amputacions traumàtiques).
- Atrapament de la roba de treball per òrgans mòbils amb l'efecte d'atrapament de l'operari per la seva pròpia roba.
- Electrocutió.

#### **B) Normes preventives**

- Els operaris encarregats de manejar les màquines d'aterrallar seran experts al seu maneig, en prevenció dels riscos per la imperícia.
- Es prohibeix en aquesta obra l'ús d'aquesta màquina al personal aliè a l'ofici concret que l'hagi d'utilitzar.
- Les màquines d'aterrallar a instal·lar en aquesta obra compliran amb els requisits següents:
- Les transmissions per politges estaran protegides mitjançant una carcassa que impedeixi

l'accés directe als òrgans mòbils.

- Els punts de greixar-se estaran situats en llocs que no impliquin riscos addicionals per a l'operari encarregat de mantenir la màquina.
- Els comandaments de control estaran al costat del lloc de l'operari, amb accés directe sense riscos addicionals. Aquest dispositiu ha d'estar protegit contra l'accionament involuntari.
- Estaran dotades de retorn automàtic de la clau de coll quan cessi la pressió de l'operari sobre ella.
- Els tubs de rotació quedaran protegits mitjançant carcasses anticops o atrapaments.
- Les màquines d'aterrar en aquesta obra seran alimentades elèctricament mitjançant mànega antihumitat dotada de conductor de presa de terra. La presa de sòl es realitzarà a través del quadre de distribució en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre general de l'obra.
- Es controlarà el bon estat de la presa de terra de les màquines d'aterrar diàriament.

### **C) Equips de Protecció Individual**

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Mandil de cuir.
- Maneguins de cuir.

## **2.5. MITJANS AUXILIARS**

### **2.5.1. Escales de mà**

#### **A) Riscos**

Tots ells en funció de la ubicació, sistema de suport de l'escala o per trencament dels elements constituents:

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes al buit.
- Lliscament per incorrecte suport.
- Tornada lateral per suport irregular.
- Trencament per defectes ocults.
- Els derivats d'usos inadequats o dels muntatges perillosos (empalmament d'escales, ús com a plataforma de treball, escales curtes per a l'altura a salvar, etc.)

#### **B) Mesures preventives**

- Si per qualsevol motiu s'utilitzessin escales de fusta, aquestes tindran els llacets d'una sola peça, sense defectes ni nusos, els esglaons estaran acoblats, estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents, per no ocultar els possibles defectes i es guardaran sota cobert.

- De forma general, s'utilitzaran escales de mà metàl·liques.
- Les escales metàl·liques estaran protegides de les agressions d'intempèrie (pintades amb pintures antioxidants o alumini adonitzat), els travessers seran d'una sola peça sense unions soldades, deformacions ni bonys
- Les escales de tisora a utilitzar en aquesta obra compliran el descrit anteriorment segons siguin de fusta o metàl·liques, estaran dotades d'un articulador superior, de topalls de seguretat d'obertura cap a la meitat de la seva alçada de cadeneta de limitació d'obertura, s'utilitzaran sempre com a tals obrint ambdós travessers a la seva màxima obertura per no minvar la seva seguretat, no s'utilitzaran mai com a borriquetes donada la impossibilitat de donar suport a plataformes de 60cm d'amplada, ni quan per realitzar un determinat treball, obligui a ubicar els peus en els tres últims esglaons, utilitzant-se sempre muntades sobre paviments horitzontals.
- Es prohibeix la utilització d'escales de mà per salvar alçades superiors a 5m. Estaran dotades al seu extrem inferior de sabates antilliscants de seguretat amarrant-se al seu extrem superior l'objecte o estructura al qual donen accés, sobrepassant, almenys, en 90cm l'altura a salvar, instal·lant-se de tal forma, que el seu suport inferior se situï a una distància de la projecció vertical del superior 1/4 de la longitud del llacet entre colzes.
- Per salvar altures superiors a 3m, en la proximitat de buits o en règim de forts vents, l'ascens o descens a través d'escales de mà, es realitzarà dotat amb cinturó de seguretat amarrat a un cable de seguretat paral·lel pel qual circularà lliurement un mecanisme paracaigudes.
- Es prohibeix transportar pesos a mà superiors a 25 Kg sobre les escales de mà.
- L'ascens i descens a través de les escales de mà s'efectuarà frontalment i per un sol operari.

### **C) Equips de protecció individual**

- Calçat antilliscant
- Casc de polietilè
- Botes de seguretat goma o PVC (segons els casos)
- Cinturó de seguretat (classes "A" o "C")

#### **2.5.2. Elements d'hissat (eslingues, cables i ganxos)**

### **A) Riscos**

El principal risc associat a l'ús d'elements d'hissat és la caiguda de la càrrega sobre persones i/o objectes.

- Cops per caiguda de la càrrega.
- Atrapament per o entre objectes.
- Caigudes al mateix nivell.

### **B) Mesures preventives**

Les normes preventives que s'indiquen a continuació són vàlides per a l'hissat de càrregues, independentment de l'equip d'elevació utilitzat.

- Manejar els equips d'elevació de càrregues únicament quan es tinguin la capacitat i la formació necessàries i s'estigui autoritzat per l'empresa.

- Seleccionar l'accessori més adequat d'acord amb el pes i la forma de la càrrega que cal elevar. La capacitat de l'accessori ha de venir indicada per la seva CMU (càrrega màxima d'utilització).
- Efectuar una verificació visual prèvia de l'estat dels accessoris d'elevació per detectar possibles fissures, allargaments, desgastos, mal funcionament dels dispositius de seguretat. Utilitzar guants per a això.
- Si s'usen accessoris exposats a temperatures superiors a 100 ° C, o inferiors a 0 ° C, comprovar les possibles contraindicacions al fullet d'instruccions.
- Per tal de verificar el correcte amarratge i equilibri de la càrrega abans de l'elevació, tensar l'eslinga suaument aixecant la càrrega uns centímetres per sobre del terra o de la plataforma on estigui situada.
- Evitar col·locar cables o eslingues sobre cants aguts dels propis materials a elevar.
- Evitar la utilització de les contramarxes en els equips d'accionament dels aparells d'elevació de càrregues.
- No deixar les càrregues suspeses sense vigilància.
- Quan es desplacin els equips sense càrrega, mantenir sempre el ganxo per sobre de l'alçada dels treballadors.
- No guiar les càrregues elevades amb la mà; utilitzar dispositius per al seu posicionament per tal d'evitar ser assolit en cas de trencaments o balancejos.
- En zones de difícil visibilitat, acotar la proximitat a obstacles i demanar l'ajut d'una altra persona per a senyalització de les maniobres.
- No utilitzar l'equip d'elevació de càrregues per realitzar tirs o arrencar peces que puguin provocar el trencament d'algun dels seus elements.
- No utilitzar els equips d'elevació de càrregues per elevar gàbies, cistelles, bastides, etc., amb personal al seu interior, sense complir els procediments reglamentats de seguretat per a aquests treballs excepcionals.
- Si s'eleven càrregues mitjançant el sistema "estalviat", utilitzar l'eslinga per elevar càrregues que suposin com a màxim el 80% del pes de la capacitat indicada a l'eslinga.
- Evitar la utilització de grapes a les eslingues i, en cas necessari, no utilitzar-les per a càrregues superiors al 75% de la capacitat de l'eslinga.
- Evitar treballar amb angles entre les eslingues superiors a 90 °; procurar treballar amb angles entre 45 i 60 ° per no sobrecarregar les eslingues.
- Si s'utilitzen "garres" per elevar materials, evitar hissar més materials que els recomanats pel fabricant.
- Si s'utilitzen "garres" per elevar materials, evitar hissar més materials que els recomanats pel fabricant.
- No deixar tirades les eslingues cadena a terra ni dipositar càrregues a sobre d'elles.
- Verificar que tots els accessoris disposen de placa o etiqueta identificativa.
- Emmagatzemar en lloc sec i ventilat. En els mitjans de transport protegir les eslingues tèxtils dels raigs solars.
- Evitar que els accessoris estiguin emmagatzemats en contacte amb el sòl i que les zones d'emmagatzematge estiguin properes a zones de soldadura per evitar-la incidència

d'aquesta en els accessoris.

- Evitar la utilització de productes químics, com ara dissolvents, àcids, etc., en la neteja dels accessoris.

### C) Equips de protecció individual

- Calçat antilliscant
- Casc de polietilè
- Botes de seguretat goma o PVC (segons els casos)
- Roba de treball
- Guants.

## 2.6. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

### 2.6.1. Riscos més freqüents

Aquests riscos es deriven de la possible estada a la zona d'obres de persones alienes a la mateixa, així com per la circulació de vehicles en els accessos a l'obra.

A més de l'anteriorment esmentat, també es poden derivar dels treballs, riscos i molèsties a tercers derivats de pols, sorolls, brutícia o restes de materials deixats en zones de trànsit.

#### Mesures preventives

- Per tal d'evitar al màxim els riscos a tercers que es poguessin donar per intromissió de persones alienes a la mateixa, es muntarà un tancament perimetral que delimiti la zona de treballs dins de la parcel·la.
- Se senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, prenent-se les adequades mesures de seguretat que cada cas requereixi. Per evitar els possibles accidents amb danys a tercers, es col·locaran els oportuns senyals d'advertència de sortida de camions i de limitació de velocitat, a les distàncies reglamentàries de l'entroncament amb elles. La senyalització serà mitjançant:
  - o Avisos al públic col·locats perfectament i en consonància amb el seu missatge.
  - o Banda de senyalització destinada a l'acotament i limitacions de rases, protecció amb baranes en cas necessari.
  - o Indicació i limitació en cas necessari de passos de vianants i de vehicles.
  - o Pals suport per a banda d'acotament.
  - o Adhesius reflectants destinats per a senyalitzacions de tanques d'acotament, panells d'abaliment, maquinària pesant, etc.
  - o Tanca plàstica tipus "masnet" de color taronja, per a l'acotament i limitació de passos de vianants i de vehicles, rases i com a vàlua de tancament en llocs poc conflictius.
- Si fos necessari es designaria una persona per al control i direcció del trànsit rodant.
- Se senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, prohibint-se el pas de tota persona aliena a la mateixa, quan sigui això possible, col·locant-se al seu cas els tancaments necessaris. En cas contrari, es coordinarà amb els usuaris dels vials un horari convenient de treball, de manera que els treballs s'efectuïn amb la menor presència de terceres persones possible.

- Tota la senyalització serà revisada i rectificada pel personal facultatiu adscrit a la Direcció de les Obres, amb periodicitat diària.
- S'extremarà la senyalització global de l'obra, mitjançant cartells que defineixin clarament els missatges i ordres, així com les prohibicions expresses.
- El personal de l'obra portarà roba de treball adequada per circular, vestimenta molt visible i amb elements reflectants.
- Els trajectes de les màquines i vehicles de l'obra, que necessàriament creuin un vial, s'establiran fixant els llocs de pas obligatori, prèviament autoritzats pel Propietari, els quals disposaran de la senyalització i protecció adequades.
- Aquests llocs de pas se situaran, sempre que sigui possible, en les zones de bona visibilitat, tant per a l'usuari del vial com per al personal de l'obra.

### **2.6.2. Serveis afectats**

L'obra es localitza a l'interior d'una parcel·la de propietat municipal en la qual s'ubica el dipòsit de distribució d'aigua al municipi de Cambrils. No es preveu l'existència de serveis afectats de les diferents companyies subministradores (Telefònica, distribució elèctrica o de gas, Servei Municipal d'Aigua i Sanejament del servei d'aigües municipal (Comaigua), etc.)

En cas de ser necessària la localització d'algun servei al llarg de l'execució dels treballs, aquest haurà de realitzar-se mitjançant tastos de dimensions definides pel Director d'Obra. Els encreuaments s'executaran sempre a diferent nivell.

### **2.7. NORMES DE SEGURETAT RELATIVES AL MEDI AMBIENT**

Amb aquestes normes es pretén conjugar les tècniques de prevenció de riscos laborals amb el sentiment de protecció de l'entorn de l'obra, important per executar les obres previstes sense danyar la natura.

Actuacions bàsiques d'obligat compliment:

- Abocaments:

Es prohibeix terminantment l'abocament de sòlids i fluids contaminants a la xarxa de sanejament.

Entre aquests productes destaquen:

- Productes procedents d'excavacions i demolicions.
- Roques, terres, restes de fàbrica formigó, fusta, ferralla, materials plàstics, àrids,
- Restes i rentats de plantes o vehicles de transport de formigons i asfalts, productes bituminosos, conglomerants i additius.
- Pintures, dissolvents i olis.
- Escombraries.
- Acopis:

No es pot permetre l'acopi de materials, àrids, terres, etc., així com l'estacionament de màquines i vehicles en zones afectades o adjacents a rius, lleres, etc.

- Pols:

Estarà previst el reg sistemàtic per evitar la producció de pols.

- Fums:

S'han de tenir en compte els fums que es puguin produir per fuites de màquines i vehicles. És antieconòmic retardar el canvi de filtre i posada a punt d'un vehicle per la seva pèrdua de potència i augment de consum de combustible, circumstàncies que augmenten la producció de fums.

- Sorolls:

Es tindrà cura que les màquines d'obra productores de soroll, compressors, grups electrògens i tractors mantinguin les carcasses atenuants en la seva posició.

- Enlluernaments:

Encara que no es consideri un agent contaminant, la llum intensa i mal orientada pot afectar l'usuari de les vies públiques i provocar accidents de trànsit.

Els focus d'enllumenat intens d'obra s'han de situar a una alçada i posició adequades. El seu millor emplaçament és sobre les torres d'elevació hidràulica tipus "girafa" amb panell d'1,5 kW que permet il·luminar un tall de moviment de terres des d'una alçada de 8 a 12 metres.

- Escombraries:

L'experiència indica que no és suficient disposar d'un contenidor, tipus bidó amb tapa, al costat del menjador d'obra. Per mantenir neta l'obra caldrà disposar-ne diversos, en aquelles zones on és freqüent trobar personal que prefereix menjar a l'aire lliure.

- Fang:

En les obres de moviment de terres és fàcil trobar fang després d'un dia de pluja. Tenint en compte el risc de pèrdua de control d'un vehicle en passar sobre fang és bàsica la seva eliminació, i, sobretot, contemplant la possibilitat que vehicles de l'obra, traslladin en els seus pneumàtics el fang als vials públics, s'adoptaran les mesures oportunes per eliminar aquest risc.

- Flora i fauna:

Mentalització a tot el personal d'obra de mantenir una actitud respectuosa amb els animals i plantes de l'entorn i no danyar-los, ni destruir els seus nius cooperant amb els serveis de medi ambient oficials.

- S'ha de gestionar totes les tasques de recollida, emmagatzematge i trasllat de residus de construcció, mitjançant la recuperació selectiva en origen amb vista al seu posterior tractament tant dels materials reciclables mixtos com de materials destinats a plantes de tractament amb compliment de les normes SSM-100.

L'empresa adjudicatària es responsabilitza de l'adequada gestió dels residus reciclables i perillosos. Així mateix es procedirà a nomenar un representant de l'Empresa Constructora com a "responsable de la Gestió de Residus".

## **2.8. FORMACIÓ DE SEGURETAT I SALUT al TREBALL**

Al començament de l'obra i al llarg del desenvolupament de la mateixa s'impartiran xerrades recolzades didàcticament per diapositives, transparències, etc., en les quals observin els treballadors els riscos a què estan sotmesos, així com la forma d'evitar-los. Independentment d'aquestes xerrades, es farà lliurament a cada treballador de l'empresa, i a cada representant del subcontractista, una formació inicial en la qual s'analitzin els riscos i mesures preventives del lloc de treball. D'aquest lliurament en quedarà constància documental, amb el rebut de l'interessat.

Tots els treballadors acreditaran formació específica al seu lloc de treball i equips que utilitzi, per al qual estarà autoritzat.

## **2.9. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS**

### **2.9.1. Reconeixement mèdic**

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra passarà un reconeixement mèdic previ que serà repetit al període, màxim d'un any, que el capaciti com a APTÉ per al treball a realitzar, se'ls lliurarà als contractistes còpia dels mateixos.

### **2.9.2. Malalties professionals**

Les possibles malalties professionals que puguin originar-se en els treballadors d'aquesta obra són les normals que tracten la Medicina del Treball i les prevencions de la Higiene Industrial.

Les causes de riscos possibles són: Ambient típic d'obra en la intempèrie, pols dels diferents materials treballats en l'obra, sorolls, vibracions, contaminants com el derivat de la soldadura i accions de pastes d'obra sobre la pell, especialment de les mans.

Per a la prevenció d'aquests riscos professionals, es preveu en aquest Estudi, com a mitjans ordinaris, la utilització de:

- Ulleres antipols.
- Mascaretes de respiració antipols.

- Filtres diversos de mascaretes.
- Protectors auditius.
- Impermeables i botes.
- Guants contra dermatitis.

Els metges exerciran la direcció i el control de les malalties professionals, d'acord amb les seves competències, en els termes que considerin adequats, tant en les decisions d'utilització de mitjans preventius com sobre l'observació mèdica dels treballadors.

### **2.9.3. Assistència als accidentats**

Les lesions molt lleus es curaran amb la farmaciola d'obra. Si calgués s'avisarà el Servei Mèdic.

En el cas d'accidents lleus o menys greus s'atendrà els accidentats pel Servei Mèdic.

En cas contrari se l'atendrà en qualsevol dels centres assistencials de la zona.

En cas d'accident greu s'avisarà alguna de les ambulàncies els telèfons de les quals han d'aparèixer al tauler d'anuncis de l'obra, i se li traslladarà a algun dels Centres propers.

### **2.9.4. Farmaciola instal·lada en obra**

Les lesions molt lleus es curaran amb la farmaciola d'obra. Si calgués s'avisarà el Servei Mèdic.

En el cas d'accidents lleus o menys greus s'atendrà els accidentats pel Servei Mèdic.

En cas contrari se l'atendrà en qualsevol dels centres assistencials de la zona.

En cas d'accident greu s'avisarà alguna de les ambulàncies els telèfons de les quals han d'aparèixer al tauler d'anuncis de l'obra, i se li traslladarà a algun dels Centres propers.

### **2.9.5. Centres assistencials més propers**

#### **Hospital Lleuger Antoni de Gimbernat de Cambrils.**

Plaça de l'Ajuntament, 2, 3, 43850 Cambrils, (Tarragona)

Telèfon centraleta: 977 36 30 74

Distància: 2,5 km (7 minuts aprox.)

#### **TELÈFONS D'INTERÈS:**

- Emergències: 112
- Bombers: 080
- Urgències mèdiques: 061

- Policia municipal: 092

### **2.9.6. Cartell d'adreces d'urgència**

Es disposarà en llocs molt visibles com ara armari, farmaciola, oficines, vestuaris i magatzem, les adreces i telèfons dels Centres Assistencials, ambulàncies, taxis i bombers.

En els plànols de Seguretat i Salut que figuren en aquest Estudi Bàsic s'aporta un format model on indicar aquestes adreces i telèfons.

### **2.10. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR**

Les instal·lacions d'higiene i benestar s'adaptaran pel que fa a elements, dimensions i característiques a l'especificat en l'Annex IV, Part A, punt 15 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

## **3. CONDICIONANTS DE NATURALES FACULTATIVA, TÈCNICA I LEGAL**

### **3.1. CONSIDERACIONS PRÈVIES**

En l'execució dels treballs, a més de l'indicat en aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, es tindrà present, des d'abans de la iniciació, la forma d'actuar perquè les condicions de Seguretat, recolzades en les proteccions adequades, siguin les millors possibles.

Així, els elements de protecció personals i col·lectius estaran disponibles en obra amb suficient antelació al moment en què vagin a ser necessaris. D'acord amb el Pla d'Obra, se sabrà quan han d'estar preparades per a la seva ocupació.

Els elements de protecció han de ser revisats periòdicament perquè estiguin sempre en condicions de complir eficaçment la seva funció.

Els elements que es vegin malmesos han de ser:

A) Inutilitzats, si no tenen arranjament possible.

B) Reparats, per persona competent, per garantir el seu perfecte funcionament.

Les màquines les manejaran sempre persones especialitzades, igual que les que efectuïn les revisions i reparacions mecàniques i elèctriques.

Amb aquestes consideracions es pretén que abans d'iniciar els treballs "es pensi en seguretat", perquè els elements de protecció a utilitzar siguin plenament eficaços.

Amb la mateixa finalitat, el llibre d'incidències que haurà d'existir en obra estarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut al llarg de l'execució de l'obra o, quan no fos necessària la designació de coordinador, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre

tindran accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses que intervenen en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut al treball de les administracions públiques competents, els qui hi podran fer anotacions, relacionades amb els fins que al llibre se li reconeixen.

### **3.2. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ**

En aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es recull la legislació vigent relativa a la seguretat i salut. La no referència de qualsevol norma vigent no eximeix del seu compliment.

En el futur, al moment de la programació dels treballs, es compliran les noves lleis que regeixin en aquell moment i es prescindirà de les derogades, encara que figurin en aquest apartat.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals (Modificada en els seus articles 45 a 48 per l'article 36 de la Llei de Mesures Administratives, Econòmiques i Socials de 30 de desembre de 1998).
- RD 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Ordre del Ministeri de Treball i Assumptes Socials de 27 de juny de 1997 de desplegament del Reglament dels Serveis de Prevenció.
- RD 780/1998, de 30 d'abril, BOE d'1-05-1998, pel qual es modifica el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Capítol XVI de l'Ordenança de Seguretat i Higiene al Treball aprovada per Ordre de 9 de març de 1971, sobre electricitat, en no estar derogat pel RD 486/1997, de 14 d'abril, sobre llocs de treball
- Decret 2413/1973, de 20 de setembre que aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Decret de 28 de novembre de 1968 pel qual s'aprova el Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.
- RD 1316/1989, de 27 d'octubre, sobre protecció dels treballadors davant els riscos derivats de l'exposició al soroll al llarg del treball.
- Decret de 30 de novembre de 1961, pel qual s'aprova el Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses.
- RD 1627/ 1997, de 24 d'octubre sobre Disposicions Mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Ordenança Laboral de la Construcció, Vidre i Ceràmica de 1970, que es troba en vigor transitòriament de conformitat amb el C.G.S.C de 1992.
- RD 485/1997, de 14 d'abril, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball.
- RD 487/1997, de 14 d'abril sobre disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues.

- RD 773/1997, de 30 de maig, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD 1215/1997, de 18 de juliol sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors d'Equips de Treball.
- RD 474/1988, de 30 de març pel qual s'estableixen disposicions d'aplicació de la D 84/528/CEE, sobre aparells elevadors i maneig mecànic.
- RD 1495/1986 pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat en les Màquines i RD 590/89 i RD 830/91 de modificació del primer.
- OM de 7 del 4 de 1988 per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Reglamentària MSG-SM1, del Reglament de Seguretat de les Màquines referent a les Màquines, elements de màquines o sistemes de protecció usats.
- RD 2291/1985, de 8 de novembre pel qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'elevació, manteniment i instruccions tècniques complementàries al que quedin vigents després de la norma anterior.
- RD 245/89 sobre determinació i limitació de la potència acústica admissible de determinat material i maquinària de l'obra i RD 71/92 que amplia l'àmbit d'aplicació de l'anterior.
- RD 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront de riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- RD 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició de soroll.
- RD 524/2006, de 28 d'abril, pel qual es modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- RD 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el R.D. 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- RD 306/2007, de 2 de març, pel qual s'actualitzen les quanties de les sancions establertes al text refós de la Llei sobre Infraccions i Sancions en l'Ordre Social, aprovat pel Reial decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost.

### **3.3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ**

#### **3.3.1. Condicions generals dels mitjans de protecció**

Totes les peces de protecció personal seran utilitzades únicament i exclusivament per una persona, rebutjant-les quan no siguin novament utilitzades pel seu perceptor.

Tots els EPIs, mitjans auxiliars, tindran marcat CE, "Posada de Conformitat o certificat de compliment de normativa aplicable.

Tots els mitjans de protecció, personal o col·lectius tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se a la seva fi.

Quan per circumstàncies del treball, es produeixi un deteriorament més ràpid en algun dels mitjans de protecció utilitzats, es reposarà aquest, independentment de la durada prevista o la data de lliurament al o als usuaris.

L'ús d'una peça o equip de protecció mai representarà un risc en si mateix.

La utilització de mitjans de protecció personal es limitarà al cas que no es pugui establir mitjans de protecció col·lectiva viables, o bé, quan siguin treballs puntuals o esporàdics.

L'ocupació simultània de diversos EPIs, serà compatible i mantindrà eficàcia.

### **3.3.2. Proteccions individuals**

La regulació dels equips de protecció individual haurà de complir amb el que estableix el Reial decret 773/97, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut respecte a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Tots els Equips de Protecció Individual utilitzats en l'obra compliran les següents condicions generals:

- Tindran la Marca CE. Si no existís aquesta al mercat, caldrà que:
  - Estigui homologat MT.
  - Estigui en possessió d'una homologació equivalent de qualsevol dels estats membres de la Unió Europea.
  - Si no hi hagués l'homologació descrita al punt anterior, seran admeses les homologacions equivalents dels EUA.
- Els EPI's tenen autoritzat el seu ús al llarg del seu període de vigència.
- Tot EPI deteriorat o trencat serà reemplaçat immediatament.

En tot cas, tot el personal que romangui a la zona d'obres disposarà d'un equip de protecció idoni per a la situació en què es trobi.

L'equip de protecció individual serà complementari als de proteccions col·lectives, mai seran substitutius d'aquests.

Tot equip utilitzat requereix un manteniment adequat per garantir un correcte funcionament; això ha de ser tingut en compte en els equips de protecció individual, que han de ser revisats, netejats, reparats i renovats quan sigui necessari. Aquest control i neteja s'ha d'encarregar a un servei organitzat o als mateixos operaris prèviament formats en aquestes tasques.

### **Protecció del cap**

Serà obligatori l'ús d'un casc protector en aquells llocs de la zona d'obres en què existeixi risc de caigudes de personal o objectes d'un nivell a un altre. El casc haurà d'estar homologat per al tipus de treball per al qual estigui programat.

S'hauran de substituir els que hagin patit impactes violents, encara que no se'ls apreciï exteriorment cap deteriorament.

Seràn d'ús personal i en els casos extrems en què hagin de ser usats per altres persones es canviaran les parts interiors en contacte amb el cap.

#### **Casc de Seguretat dielèctric**

Normativa UNE aplicable. UNE-EN 397: 1995: Cascs de protecció per a la indústria.

Especificació tècnica. Unitat de casc de seguretat, contra contactes elèctrics, per a ús especial en treballs en tensió. Fabricat en material plàstic, dotat d'un arnès adaptable de suport sobre el crani i amb banda contra la suor al front.

#### **Casc de Seguretat**

Normativa UNE aplicable. UNE-EN 397: 1995: Cascs de protecció per a la indústria.

#### **Protecció de les oïdes**

Serà obligatori l'ús de cascos anti-soroll, en tot lloc de les obres en què els treballadors, o terceres persones, estiguin sotmesos a l'acció de fonts d'emissió sorollosa, al llarg de períodes de temps superiors als màxims admesos en les Recomanacions disposades a l'efecte.

Es podrà suplir l'ús de cascos anti-soroll per taps protectors, sempre que no sigui disminuït el nivell de protecció entre ambdós.

Els elements de protecció auditiva seran sempre d'ús individual.

#### ***Protectors auditius:***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 325-2: 1994: Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaigs. Part 2: Taps.
- UNE-EN 485: 1994: Protectors auditius. Recomanacions relatives a la selecció, ús, precaucions d'ocupació i manteniment.
- UNE-EN 352-1: 1994: Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaig. Part 1: Orelleres.
- UNE-EN 352-3: 1997: Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaig. Part 3: Orelleres acoblades a casc de protecció per a la indústria.
- UNE-EN 352-4: 2001: Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaig. Part 4: Orelleres dependents del nivell.

#### ***Cascos Protectors auditius***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 352-1: 1994: Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaig. Part 1: Orelleres.
- EN 458: Protectors Auditius. Recomanacions relatives a la selecció, ús, precaucions d'ocupació i manteniment.

### **Protecció dels ulls**

Serà obligatori l'ús d'ulleres protectores, es podran substituir les ulleres protectores per pantalles que cobreixin tota la cara, només en els casos de prevenció d'impactes, ja siguin de plàstic, metàl·liques de reixa o de qualsevol altre material irrompible i resistent a l'impacte, en qualsevol lloc de l'obra en què els treballadors o personal extern, estiguin exposats a qualsevol dels riscos següents:

- - Penetració o impacte de partícules sòlides a l'ull.
- - Existència de pols en l'aire.
- - Contacte amb líquids o vapors corrosius.
- - Explosió o radiacions visibles intenses.
- - Exposició a radiacions invisibles (infrarojos o ultraviolats).

### **Protecció enfront de pols i impactes**

S'utilitzaran ulleres de cassola amb proteccions laterals, els vidres de les quals siguin òpticament neutres i perfectament transparents. Si existís risc d'impacte amb partícules gruixudes, amb trencament dels vidres, s'empraran vidres de plàstic irrompibles.

#### ***Mascareta autofiltrant per a gasos i vapors***

Normativa EN aplicable:

- -UNE-EN 405: Equips de protecció respiratòria. Mascaretes autofiltrants amb vàlvules per protegir dels gasos o dels gasos i de les partícules: Requisits i assajos

#### ***Mascareta contra les partícules amb filtre mecànic recanviable***

Normativa EN aplicable:

- -UNE-EN 147: Equips de protecció respiratòria. Dispositius filtrants contra partícules de ventilació assistida que incorporin màscara, semimàscara o mascareta. Requisits, assaigs, marcatge.

#### ***Mascareta de paper filtrant***

Normativa EN aplicable:

- -UNE-EN 149: Equips de protecció respiratòria. Mascaretes autofiltrants per a partícules: Requisits, assajos, marcatge.

#### ***Ulleres de seguretat contra projeccions i impactes***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 166: Protecció individual dels ulls. Requisits.

#### ***Pantalla de seguretat contra impactes***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 166: 2002 Protecció individual dels ulls. Especificacions.

### **Protecció de les vies respiratòries**

Serà obligatòria la utilització d'equips de protecció de les vies respiratòries en tot lloc de la zona d'obres en els quals els treballadors o terceres persones estiguin exposats al risc d'inhalació de pols o gasos o vapors irritants o tòxics. S'utilitzaran sempre que sigui impossible o desaconsellable l'ús de mitjans de protecció col·lectiva.

Aquests sistemes resguarden el sistema respiratori de l'individu dels efectes de la pols, fums, vapors i gasos tòxics o nocius, etc., amb els procediments de filtració de l'aire i aïllament de les vies respiratòries.

#### ***Protecció davant la pols***

S'utilitzaran mascaretes antipols als llocs de treball on l'atmosfera estigui carregada de pols. Constarà d'una mascareta, equipada amb un dispositiu filtrant que retengui les partícules de pols.

La utilització de la mateixa mascareta estarà limitada a la vida útil d'aquesta, fins a la obturació dels porus que la integren. Es reposarà la mascareta quan el ritme normal de respiració sigui impossible de mantenir.

### **Protecció del cos**

#### ***Roba de treball***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 340: 1994 Roba de protecció. Requisits generals.
- UNE-EN 471: Roba de senyalització d'alta visibilitat.

Tots els treballadors hauran d'estar equipats amb robes adequades que assegurin una protecció eficaç contra les agressions exteriors.

Compliran amb caràcter general els següents mínims:

- La granota o bussejador de treball haurà de ser àmplia i podrà ajustar-se a la cintura amb gomes elàstiques. Haurà d'estar dotat d'obertures d'aeració i punys ajustables.
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció, i adequada a les condicions de temperatura o humitat del lloc de treball.
- Ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments.
- S'eliminaran o reduiran en la mesura del possible els elements addicionals com butxaques, bocamànigues, botons, parts voltes cap amunt, cordons, etc., per evitar la brutícia i el perill d'enganxalls.
- Es prohibirà l'ús de corbates, bufandes, cinturons, tirants, polseres, cadenes, etc.

### **Protecció de les mans**

Serà obligatòria la utilització de proteccions personals per a les mans en tot lloc de la zona d'obres al qual els treballadors i/o terceres persones estiguin exposades al risc d'accident mecànic i/o contacte manual amb agents agressius de naturalesa fisicoquímica.

#### ***Guants aïllants de l'electricitat***

Normativa EN aplicable. EN 60903: Guants i manyoples de material aïllant per a treballs elèctrics.

#### ***Guants protecció productes químics***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 374-1: 1995: Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Terminologia i requisits de prestacions.
- UNE-EN 374-2: 1995: Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Determinació de la resistència a la penetració.
- UNE-EN 374-3: 1995: Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Determinació de la resistència a la permeabilitat per productes químics.
- UNE-EN 420: 1995.
- UNE-EN 388: 1995.

#### ***Guants d'ús general***

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 420: 1995.
- UNE-EN 388: 1995.

#### **Protecció individual contra les agressions mecàniques i elèctriques**

Per protegir les mans davant d'agressions ràpides (cops, aranyes, talls, punxades, cremades, descàrregues elèctriques, etc.), s'utilitzaran, segons els casos, peces com guants, manyoples, davantals, etc. El seu disseny serà l'adequat per a cada tipus de treball, a més de confortables, de bon material i forma, i eficaços.

La naturalesa del material d'aquesta roba de protecció serà l'adequat per a cada tipus de treball, essent els que a continuació es descriuen els més comuns:

- - De cautxú, per a treballs amb risc elèctric.
- - De neoprè, resistents a l'abració i agents químics de caràcter agressiu.
- - De cotó o punt, per a treballs lleugers.
- - De cuir, per a treballs de manipulació en general
- - De plàstic, per a protegir-se d'agents químics nocius.
- - D'amiant, per a treballs que tinguin risc de patir cremades.
- - De malla metàl·lica, per a treballs de manipulació de peces tallants.
- - De lona, per a manipular elements en què es puguin produir aranyes, però que no siguin

materials amb grans asprors.

### **Protecció dels peus**

Serà obligatori l'ús del calçat de seguretat en tot lloc de les obres, i en tot moment al llarg de la realització de tot treball o tasca al llarg de la jornada de treball.

### ***Elements integrants del calçat de seguretat***

El calçat de seguretat portarà incorporats, amb caràcter obligatori, els següents elements:

- - Puntera reforçada per protegir la part anterior del peu, que consistirà en una puntera d'acer integrada al cuir, que pugui absorbir el xoc d'un objecte sense deformar-se, protegint la integritat física dels dits dels peus.
- - Resistència de la sola al lliscament.

### **Botes d'aigua**

Normativa EN aplicable:

- - UNE-EN 344: Requisits i mètodes d'assaig per al calçat de seguretat, de protecció i de treball d'ús professional.
- - UNE-EN 345: Especificacions per al calçat de seguretat.
- - UNE-EN 346: Especificacions per al calçat de protecció.
- - UNE-EN 347: Especificacions per al calçat de treball.

### **Botes de seguretat**

Normativa EN aplicable:

- - UNE-EN 344: Requisits i mètodes d'assaig per al calçat de seguretat, de protecció i de treball d'ús professional.
- - UNE-EN 345: Especificacions per al calçat de seguretat.
- - UNE-EN 346: Especificacions per al calçat de protecció.
- - UNE-EN 347: Especificacions per al calçat de treball.

### **Botes dielèctriques**

Especificació tècnica. Unitat de parell de botes fabricades en material aïllant de l'electricitat.

Comercialitzades en diverses talles. Dotades de sola contra els desplaçaments, per a protecció de treballs en baixa tensió. Amb marca CE. Segons normes EPI.

### **Equip de protecció del soldador**

#### ***Pantalla de seguretat per a soldadura***

Normativa EN aplicable:

- - UNE-EN 166: 2002: Protecció individual dels ulls. Especificacions.

- - UNE-EN 169: 1995: Protecció individual dels ulls. Filtres per a soldadura i tècniques relacionades. Especificacions del coeficient de transmissió i ús recomanat.
- - UNE-EN 175: 1997: Protecció individual. Especificacions per a la protecció dels ulls i la cara al llarg de la soldadura i tècniques afins.

### ***Maneguins de cuir***

Normativa EN aplicable. EN 340: requisits generals per a la roba de protecció.

### ***Guants de soldador***

Norma UNE-EN aplicable. UNE-EN 388: 1995: Guants de protecció contra riscos mecànics.

### ***Polaines de cuir***

Normatives EN aplicables. EN340: Requisits generals per a la roba de protecció.

### ***Mandil de cuir***

Normes EN aplicables. EN340: Requisits generals per a la roba de protecció.

### **Altres**

- Cinturó de Seguretat
- Cinturó antivibratori
- Faixa de protecció contra els sobreesforços
- Canells elàstics antivibratoris
- Armilla reflectora
- Cinturó porta-eines
- Borsa porta-eines
- Dispositius antiàcids

### **Manteniment i substitució dels equips de protecció individual**

- Per al manteniment i substitució dels equips de protecció individual s'haurà d'aplicar l'indicat en l'article 7 del RD 773/1997, "utilització i manteniment dels equips de protecció individual".
- Tots els equips de protecció individual dels treballadors tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme.
- Quan per circumstàncies de treball es produeixi un deteriorament més ràpid en un determinat equip de protecció individual, es reposarà aquest, independentment de la durada prevista o data de lliurament.
- Tot equip de protecció individual que hagi patit un tracte límit, és a dir, el màxim per al qual va ser concebut, per exemple, per un accident, serà rebutjat i reposat al moment.
- Aquells equips de protecció individual que pel seu ús hagin adquirit més folgances o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran recanvis immediatament.
- Quan sigui necessari emprar un equip de protecció individual, quedarà constància a l'oficina d'obra del motiu de canvi i el nom de l'empresa i de la persona que rep el nou equip de protecció individual.

### **Control de lliurament dels equips de protecció individual**

El Contractista adjudicatari, inclourà al Pla de Seguretat i Salut, un document tipus, justificatiu de la recepció dels equips de protecció individual per part dels treballadors.

Aquest document haurà de tenir com a mínim:

- Data / número del part.
- Empresa principal.
- Empresa subcontractada.
- Obra.
- Dades del treballador: nom, D.N.I., per compte de qui treballa, ofici, categoria professional.
- Llistat dels equips de protecció individual que rep.
- Signatura i càrrec del representant de l'Empresa Constructora, segell d'aquesta empresa.
- Signatura del treballador.
- Signatura de l'encarregat de Seguretat i Salut i/o Delegat de Prevenció

Aquests comunicats estaran confeccionats per duplicat. L'original d'ells quedarà arxivat en poder de l'Encarregat de Seguretat i Salut i/ o delegat de Prevenció, la còpia es lliurarà al coordinador en matèria de Seguretat i Salut, o al seu cas, a la Direcció Facultativa.

### **3.3.3. Proteccions col·lectives**

Les proteccions col·lectives que s'utilitzaran en aquesta obra compliran amb les següents condicions generals:

- Les proteccions col·lectives estaran en apilament disponible per a ús immediat, dos dies abans de la data decidida per al seu muntatge.
- Es trobaran en perfecte estat d'utilització.
- Abans de ser necessari el seu ús, estaran en acopi real en l'obra amb les condicions idònies d'emmagatzematge per a la seva bona conservació.
- Seran instal·lades prèviament abans d'iniciar qualsevol feina que requereixi el seu muntatge.
- Queda prohibit el començament d'un treball o activitat que requereixi protecció col·lectiva, fins que aquesta estigui muntada per complet en l'àmbit del risc que neutralitza o elimina.
- Es desmuntarà immediatament tota protecció col·lectiva en ús en la qual s'apreciïn deterioraments amb minva efectiva de la seva qualitat real. Se substituirà a continuació el component deteriorat i es tornarà a muntar la protecció col·lectiva un cop resolt el problema. Mentrestant es realitza aquesta operació, se suspendran els treballs protegits pel tram deteriorat i s'aïllarà eficaçment la zona per evitar accidents. Aquestes operacions quedaran protegides mitjançant l'ús d'equips de protecció individual. En qualsevol cas, aquestes situacions s'avaluen com a risc intolerable.

- Les proteccions col·lectives projectades en aquest treball estan destinades a la protecció dels riscos de tots els treballadors i visitants de l'obra.
- El Contractista principal realitzarà el muntatge, manteniment en bon estat i retirada de la protecció col·lectiva pels seus mitjans o mitjançant subcontractació.
- El muntatge i ús correcte de la protecció col·lectiva definida en aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, és preferible a l'ús d'equips de protecció individual per defensar-se d'idèntic risc; en conseqüència, la Prefectura d'Obra no admetrà el canvi d'ús de protecció col·lectiva prevista, pel d'equips de protecció individual, ni als nostres treballadors ni als dependents de les diverses subcontractes o als treballadors autònoms.

Tenen presència al llarg de tota l'obra: senyalització, extintors, il·luminació, instal·lació elèctrica, neteja, circulació horitzontal i vertical.

### **Abalisament d'obres**

CINTA DE BALISAMENT, de color groc i negre, s'utilitzarà per tallar al trànsit humà, vianants, alguna zona que no hagin de travessar per seguretat, per no entorpir el desenvolupament dels treballs o protegir els treballs realitzats provisionalment.

TANQUES AUTÒNOMES DE LIMITACIÓ I PROTECCIÓ, tindran com a mínim 90 cm d'alçada, estant constituïdes a base de tubs metàl·lics. Disposaran de potes per mantenir la seva verticalitat. Es col·locaran a les vores de les rases, perímetres d'excavacions i a totes aquelles zones on hi hagi risc de caiguda de persones o necessitat de limitar l'accés de personal.

### **Protecció anti-incendis**

Es disposarà d'extintors d'incendis. Hauran de ser adequats al risc d'incendi previsible. Es revisarà el seu estat amb la periodicitat marcada pel fabricant i pel distribuïdor, establint un contracte de manteniment per a revisió i recàrrega immediata.

Compliran l'especificat al Reial decret 1942/1993 pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

Es dotarà els vehicles d'un extintor portàtil adequat, i assegurar-se que es troba en perfecte estat de manteniment.

Es rebutjaran aquells extintors que, a judici de l'empresa mantenidora presenti defectes que posin en dubte el correcte funcionament i la seguretat de l'extintor o bé aquells pels quals no existeixin peces originals que garanteixin el manteniment de les condicions de fabricació.

### **Senyalització de seguretat en instal·lacions d'obra**

Sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se suficientment a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva o de mesures, mètodes o procediments d'organització del treball, es disposarà d'un sistema de senyalització adequat.

S'atendrà al que disposa el Reial decret 485/97, de 14 d'abril, sobre Disposicions Mímines en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball, la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. L'adjudicatari de les obres està obligat a establir, en totes les instal·lacions d'obra, els elements de senyalització de seguretat que, quant a distribució, forma, dimensions i característiques tècniques, siguin exigits per l'esmentada normativa legal.

Es col·locaran senyals de seguretat per:

- A. Cridar l'atenció als treballadors sobre determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- B. Alertar els treballadors sobre determinades situacions d'emergència que requereixin mesures de protecció.
- C. Facilitar als treballadors la localització i identificació dels mitjans relatius a seguretat i salut.
- D. Orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres.

### **Contactes elèctrics**

Amb independència dels mitjans de protecció personal de què disposaran els electricistes i les mesures d'aïllament de conduccions, interruptors, transformadors i en general totes les instal·lacions elèctriques, s'instal·laran interruptors magnetotèrmics i diferencials, que, en cas de sobrecàrrega de la línia o derivacions en la instal·lació elèctrica, provoquin el tall de subministrament elèctric.

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà per a enllumenat de 30 mA i per a força de 300 mA. La resistència de les preses de terra no serà superior a la que garanteixi, d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió màxima de 24 V. Es mesurarà la seva resistència periòdicament i, almenys, en l'època més seca de l'any.

### **Caiguda de càrregues suspeses**

Els ganxos dels mecanismes d'elevació estaran dotats de pestell de seguretat.

### **Escales de mà**

Les escales de mà tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda per trencament o desplaçament de les mateixes.

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscats.

Les escales de mà s'utilitzaran de la forma i amb les limitacions establertes pel fabricant. No es permetrà la utilització d'escales de mà de construcció improvisada.

Les escales de mà es col·locaran, en la mesura del possible, formant un angle aproximat de 75 graus amb l'horitzontal. Quan s'utilitzin per accedir a llocs elevats els seus lladres s'hauran de prolongar almenys 1 metre per sobre d'aquesta.

Els treballs d'alçada que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador es realitzaran amb cinturó de seguretat.

S'hauran de protegir i senyalitzar convenientment davant d'agents exteriors.

No es realitzaran treballs sobre les escales de mà, excepte si es disposa de petites plataformes de treball.

Els treballs realitzats a les escales es faran de cara a la mateixa i subjectes almenys amb una mà.

### **Topalls de desplaçament de vehicles**

Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons ficats al mateix o d'una altra forma eficaç.

### **Productes i substàncies químiques emprats en obra**

Si es descobrissin materials perillosos inesperats, el contractista, subcontractista o treballadors autònoms, informaran el coordinador en matèria de seguretat i salut al llarg de l'execució de l'obra.

- Envasament de substàncies i preparats perillosos: Les substàncies i preparats perillosos només podran comercialitzar-se quan els envasos s'ajustin, entre d'altres, a les condicions següents:
  - Estaran dissenyats i fabricats de manera que no siguin possibles pèrdues de contingut.
  - Els materials de què estiguin fabricats els envasos i els seus tancaments no hauran de ser atacables pel contingut, ni formar amb aquest últim combinacions perilloses.
  - Els envasos i els tancaments hauran de ser forts i sòlids per tal d'impedir afluixaments i hauran de respondre de forma fiable a les exigències de manteniment.
  - Els recipients amb sistema de tancament reutilitzable hauran d'estar dissenyats de manera que es pugui tancar l'envàs diverses vegades sense pèrdua del seu contingut.
  - Qualsevol que sigui la seva capacitat els recipients que continguin substàncies venudes al públic en general, o posades a disposició d'aquest, etiquetades com a molt tòxics, tòxics o corrosius hauran de disposar d'un tancament de seguretat per a infants, i portar una indicació de perill per al tacte.
  - Qualsevol que sigui la seva capacitat els recipients que continguin substàncies venudes al públic en general, o posades a disposició d'aquest, etiquetats com a nocius, extremadament inflamables o fàcilment inflamables hauran de portar una indicació de perill de detectable al tacte.

- Fitxes de dades de seguretat:

Per tal d'aportar un sistema d'informació que permeti adoptar les mesures necessàries per a la protecció de la salut i seguretat al lloc de treball i la protecció del medi ambient i, el responsable de la comercialització d'un producte químic haurà de facilitar la corresponent fitxa de dades de seguretat que ha d'incloure:

- Identificació de la substància o preparat i el responsable de la seva comercialització.
- Composició / informació sobre els components.
- Identificació dels perills.
- Primers auxilis.
- Mesures de lluita contra incendis.
- Mesures que s'han de prendre en cas d'abocament accidental.
- Manipulació i emmagatzematge.
- Controls d'exposició / protecció individual.
- Propietats fisicoquímiques.
- Estabilitat i reactivitat.
- Informació toxicològica.
- Informació ecològica.
- Informació relativa al transport.
- Consideracions relatives a l'eliminació.
- Informació reglamentària i altres informacions.

### **Neteja d'obra**

Les zones de pas, sortida i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en cas d'emergència, hauran de romandre lliures d'obstacles

Les zones de treball es netejaran periòdicament i sempre que sigui necessari per mantenir-les en tot moment en condicions adequades.

S'eliminaran amb rapidesa les runes, restes de materials, taques de greixos, els residus de substàncies perilloses, i altres productes residuals que puguin originar accidents.

### **Il·luminació**

Les zones de treball i les zones d'influència per al trànsit de persones i vehicles estaran suficientment il·luminades i senyalitzades.

#### **3.3.4. Màquines, Equips i Instal·lacions d'Obra**

Es disposarà de justificants dels manteniments periòdics de la maquinària (fins i tot de la ITV si escau).

Tota la maquinària disposarà de manual d'instruccions i manteniment, i aquest es lliurarà abans d'iniciar les activitats.

### **Reglament de seguretat en màquines**

Es complirà l'especificat al Reglament de Seguretat en les màquines, R.D. 1495/1986, de 26 de maig, sobre tot el que es refereix al seu ús i l'indicat al Reial decret

Decret 1215/1997, de 18 de Juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball. Si es tracta de màquines de segona mà haurem d'aplicar en aquest cas l'Ordre de 8 d'abril per la qual s'aprova la ITC MSG-SM-1 del Reglament de Seguretat en les Màquines, referent a màquines, elements de màquines o sistemes de protecció usats.

El Reglament de Seguretat en Màquines s'estén a totes aquelles màquines, fabricades o importades a partir de l'entrada en vigor del present R.D. (1-1-1995), amb capacitat potencial de produir dany a les persones i/o béns. El Reglament inclou un Annex al qual es recullen les màquines a les quals els és aplicable aquest R.D. El R.D. 1215/97 defineix com a equip de treball qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat al treball. Aquest R.D. va entrar en vigor el 27-8-97 i estableix un període d'un any per adaptar els equips de treball a les disposicions mínimes de seguretat i salut.

Quant a la fabricació de maquinària és d'aplicació el R.D. 1435/198, de 27 de novembre, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva de Consell 89/392/CEE, relatives a l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres sobre màquines. Aquest R.D. fixa els requisits essencials de seguretat i salut per a les màquines de nova construcció. És obligatori per a les màquines fabricades a partir de l'1-1-95 i per a les fabricades entre l'1-1-93 i 31-12-94 la seva aplicació no és obligatòria.

### **Reglament d'aparells d'elevació i mantenició**

La Normativa Aplicable per a aquests equips és el R.D. 2291/1985, de 8 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i Mantenició, i l'Ordre de 30 de Juliol de 1974, per la qual es determinen les condicions que han de reunir els aparells elevadors de propulsió hidràulica i les normes per a l'aprovació dels seus equips impulsors.

### **Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió**

El R.D. 2413/1973, de 20 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, el R.D. 2295/1985, de 9 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament anterior i les 1TC corresponents s'aplica a:

El conjunt d'aparells i de circuits associats en previsió d'un fi particular:

Producció, conversió, transformació, distribució o utilització de l'energia elèctrica, les tensions nominals de la qual siguin iguals o inferiors a 1000 V per a corrent altern i 1500 V per a corrent continu.

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| - Petita tensió: $Un \leq 50$ V (C. Alterna) | $Un \leq 75$ V (C. Continua) |
| - Tensió usual: $50 < Un \leq 500$ V         | $75 < Un \leq 750$           |

- V Tensió especial:  $500 < U_n \leq 1000$  V                       $750 < U_n \leq 1500$  V

Reglaments que tracten d'aspectes tècnics:

- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.
- Reglament de Centrals, Subestacions i Centres de Transformació.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

No existeix un Reglament per a Línies Subterrànies d'Alta Tensió.

#### **Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis**

Ens referim al R.D. 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis. Estableix i defineix les condicions que han de complir els aparells, equips i sistemes, així com la seva instal·lació i manteniment.

El compliment per part dels equips, aparells, sistemes o els seus components, es realitzarà d'acord amb normes mitjançant la certificació d'un Organisme de Control, la qual cosa possibilitarà la col·locació de la corresponent marca de conformitat a normes. No serà necessària la marca de conformitat d'aparells, equips o altres components, quan aquests es fabriquin i dissenyin com a model únic per a una instal·lació determinada.

#### **Ocupació i conservació de màquines, estris i eines**

El manteniment dels equips de treball es realitzarà tenint en compte les instruccions del fabricant, o al seu defecte, les característiques d'aquests equips i les seves condicions d'utilització. Els treballs de reparació i manteniment només seran encomanats al personal específicament capacitat per a això.

Abans d'utilitzar un equip de treball es comprovarà que les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades i que la seva connexió o posada en marxa no representen un perill per a tercers.

Els equips de treball deixaran d'utilitzar-se si es produeixen deterioraments, avaries o altres circumstàncies que comprometin la seguretat del seu funcionament.

En l'ocupació i conservació dels estris i eines s'exigirà als treballadors el compliment de les especificacions emeses pel fabricant per a cada útil o eina.

S'establirà un sistema de control dels estris i eines a fi i efecte que s'utilitzin amb les prescripcions de seguretat específiques per a cadascuna d'elles.

### **3.4. FORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT al TREBALL**

Al començament de l'obra i al llarg del desenvolupament de la mateixa s'impartiran xerrades recolzades didàcticament per diapositives, transparències, etc., en les quals observin els treballadors els riscos a què estan sotmesos, així com la forma d'evitar-los. Independentment

d'aquestes xerrades, es farà lliurament a cada treballador de l'empresa, i a cada representant del subcontractista, una formació inicial en la qual s'analitzin els riscos i mesures preventives del lloc de treball. D'aquest lliurament en quedarà constància documental, amb el rebut de l'interessat.

Tots els treballadors acreditaran formació específica al seu lloc de treball i equip de treball que utilitzi, per al qual estarà autoritzat.

### **3.5. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS**

#### **3.5.1. Reconeixement mèdic**

Tot el personal que comenci a treballar a l'obra passarà un reconeixement mèdic previ que serà repetit al període, màxim d'un any, que el capaciti com a APTÉ per al treball a realitzar.

#### **3.5.2. Malalties professionals**

Les possibles malalties professionals que puguin originar-se en els treballadors d'aquesta obra són les normals que tracta la Medicina del Treball i les prevencions de la Higiene Industrial.

Les causes de riscos possibles són: Ambient típic d'obra en la intempèrie, pols dels diferents materials treballats en l'obra, sorolls, vibracions, contaminants com el derivat de la soldadura i accions de pastes d'obra sobre la pell, especialment de les mans.

Per a la prevenció d'aquests riscos professionals, es preveu en aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, com a mitjans ordinaris, la utilització de:

- Ulleres antipols.
- Mascaretes de respiració antipols.
- Filtres diversos de mascaretes.
- Protectors auditius. Impermeables i botes.
- Guants contra dermatitis.

Els metges exerciran la direcció i el control de les malalties professionals, d'acord amb les seves competències, en els termes que considerin adequats, tant en les decisions d'utilització de mitjans preventius com sobre l'observació mèdica dels treballadors.

#### **3.5.3. Assistència a accidentats**

Les lesions molt lleus es curaran amb la farmaciola d'obra. Si calgués s'avisarà el Servei Mèdic.

En el cas d'accidents lleus o menys greus s'atendrà els accidentats pel Servei Mèdic.

En cas contrari se l'atendrà en qualsevol dels centres assistencials de la zona.

En cas d'accident greu s'avisarà alguna de les ambulàncies els telèfons de les quals han d'aparèixer al tauler d'anuncis de l'obra, i se li traslladarà a algun dels Centres propers.

### 3.5.4. Comunicacions immediates en cas d'accident laboral

En els casos d'accidents a l'obra, s'hauran de realitzar les següents comunicacions: (En qualsevol cas, s'avisarà sempre el Coordinador de Seguretat i Salut).

- **Accident lleu:**
  - Al Servei de Prevenció.
  - A la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut.
- **Accident greu o molt greu:**
  - Al Servei de Prevenció.
  - A la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut.
  - A la Direcció Provincial de Treball, al termini de vint-i-quatre hores.
- **Accident mortal:**
  - Al Servei de Prevenció.
  - A la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut.
  - A la Direcció Provincial de Treball, al termini de vint-i-quatre hores.
  - Al Jutjat de Guàrdia.

### 3.5.5. Farmaciola instal·lada en obra

Es disposarà una farmaciola contenint com a mínim: aigua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iode, mercurrocrom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, benes, esparadraps, antiespasmòdics, analgèsics i tònic cardíacs d'urgència, torniquet, bosses de goma per a aigua o gel esterilitzats, xeringa, agulles injectables d'un sol ús i termòmetre clínic.

Es revisarà almenys mensualment i es reposarà immediatament l'utilitzat.

### 3.5.6. Cartell d'adreces d'urgència

Es disposarà en llocs molt visibles com ara armari, farmaciola, oficines, vestuaris i magatzem, les adreces i telèfons dels Centres Assistencials, ambulàncies, taxis i bombers.

## 3.6. ORGANITZACIÓ DE LA SEURETAT EN L'OBRA

### 3.6.1. Servei de prevenció.

El contractista haurà de nomenar persona o persones encarregada de prevenció en l'obra donant compliment a l'assenyalat en l'article 30 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos a què estan exposats els treballadors i la seva distribució en la mateixa.

Els serveis de prevenció hauran d'estar en condicions de proporcionar a l'empresa l'assessorament i suport que precisi en funció dels tipus de risc en ella existents i pel que fa a:

- A) El disseny, aplicació i coordinació dels plans i programes d'actuació preventiva.

- B) L'avaluació dels factors de risc que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors en els termes previstos a l'article 16 d'aquesta Llei.
- C) La determinació de les prioritats en l'adopció de les mesures preventives adequades i la vigilància de la seva eficàcia.
- D) La informació i formació dels treballadors.
- E) La prestació dels primers auxilis i plans d'emergència.
- F) La vigilància de la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

El servei de prevenció tindrà caràcter interdisciplinari, havent de ser apropiats per complir les seves funcions. Per a això, la formació, especialitat, capacitació, dedicació i nombre de components d'aquests serveis, així com els seus recursos tècnics, hauran de ser suficients i adequats a les activitats preventives a desenvolupar, en funció de les següents circumstàncies:

- Mida de l'empresa
- Tipus de risc que puguin trobar-se exposats els treballadors
- Distribució de riscos a l'empresa

### **3.6.2. Assegurances de responsabilitat civil i tot risc en obra**

El contractista ha de disposar de cobertura de responsabilitat civil en l'exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor pels danys a terceres persones dels quals pugui resultar responsabilitat civil extracontractual al seu càrrec, per fets nascuts de culpa o negligència; imputables al mateix o a les persones de les quals ha de respondre. S'entén que aquesta responsabilitat civil ha de quedar ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

El contractista ve obligat a la contractació d'una Assegurança, en la modalitat de tot risc a la construcció, al llarg del termini d'execució de l'obra amb ampliació a un període de manteniment d'un any, comptat a partir de la data d'acabament definitiu de l'obra.

### **3.6.3. Controls**

S'han de controlar al llarg de l'execució de l'obra una sèrie d'índexs com són:

- A) Índex d'incidències.- El qual ens reflecteix el nombre de sinistres amb baixa esdevinguts per cada 100 treballadors.

$$\text{Índex d'incidències} = \frac{\text{Nº accidents amb baixa}}{\text{Nº de treballadors}} \times 100$$

- B) Índex de freqüència.- Ens reflecteix el nombre de sinistres amb baixa, per cada milió d'hores treballades.

$$\text{Índex de freqüència} = \frac{\text{Nº accidents amb baixa}}{\text{Nº hores treballades}} \times 106$$

C) Índex de gravetat.- Ens indica el nombre de jornades perdudes per cada mil hores treballades.

$$\text{Índex de gravetat} = \frac{\text{Nº jornades perdudes per accident amb baixa}}{\text{Nº hores treballades}} \times 103$$

D) Durada mitjana de la incapacitat.- És el nombre de jornades perdudes per cada accident amb baixa.

$$\text{Durada mitjana d'incapacitat} = \frac{\text{Nº jornades perdudes per accident amb baixa}}{\text{Nº accidents amb baixa}}$$

Tots ells es reflectiran en una seu de fitxes de control.

#### 3.6.4. Parts de deficiències

Es recolliran els comunicats d'accidents i deficiències observades amb les següents dades:

A) Part d'accident

- Identificació de l'obra.
  - Dia, mes, any de l'accident.
  - Hora de l'accident.
  - Nom de l'accidentat.
  - Categoria i ofici de l'accidentat.
  - Lloc o treball en què es va produir l'accident.
  - Causes de l'accident.
  - Lloc, persona i forma de produir-se la primera cura.
  - Lloc de trasllat per a hospitalització.
  - Testimonis de l'accident.
- B) Parts de deficiències
- Identificació de l'obra.
  - Data de la deficiència.
  - Lloc de la deficiència (treball).
  - Informe sobre la deficiència.
  - Estudi sobre la millora de la deficiència.

#### 3.6.5. Estadística

Tots els comunicats de deficiències es tindran ordenats per dates des de l'origen de l'obra fins a la seva conclusió complementant-se amb les observacions del Comitè de seguretat, fent-se el mateix amb els comunicats d'accident.

Els índexs de control es portaran mensualment amb gràfics que permetin fer-se una idea de l'evolució dels mateixos amb una simple inspecció.

### 3.6.6. Accidents

#### Part Oficial d'Accidents

El *Comunicat oficial d'accident de Treball* haurà d'emplenar-se en aquells accidents o recaigudes que comporten l'absència de l'accidentat del lloc de treball de, almenys, un dia - excepció feta del dia en què va ocórrer l'accident-, prèvia baixa mèdica. El model s'ajustarà al model oficial emès per l'Ordre de 16 de desembre de 1987 i que va entrar en vigor el dia 1 de gener de 1988.

Es confeccionarà segons les instruccions que venen al dors del model oficial. Es necessita per a la seva confecció:

- La informació continguda en l'imprès parteix notificació i investigació de l'accident o al seu defecte la continguda en l'imprès part d'accident que confecciona el Comandament Directe.
- Dades que facilitaran les oficines administratives i de personal d'obra. S'envia, per l'oficina administrativa i de personal:
- L'original i quatre còpies es presenten a l'Entitat Gestora, al termini màxim de 5 dies hàbils, comptats des de la data en què es va produir l'accident o des de la data de la baixa mèdica.
- L'Entitat Gestora arxiva l'original i envia la primera i la segona còpia segellada, respectivament a la Direcció General d'Informàtica i Estadística del Ministeri de Treball i Seguretat Social i a l'Autoritat Laboral. La tercera i quarta còpia, igualment segellades, les retorna a l'empresa i al treballador accidentat respectivament.

#### Part d'accident de treball sense baixa mèdica

El *Comunicat d'accident de Treball sense baixa mèdica* s'emplenarà mensualment en totes les obres. El model s'ajustarà al model oficial emès per l'Ordre de 156 de desembre de 1987 i que va entrar en vigor el dia 1 de gener de 1988. Es confeccionarà segons les instruccions que venen al dors del model oficial.

Es necessita per a la seva confecció:

- La informació continguda al comunicat d'accident que confecciona el Comandament Directe.
- La notificació dels Serveis Mèdics o Farmaciola sobre la qualificació d'accident sense baixa.
- Dades que facilitaran les oficines administratives i de personal d'obra. S'envia, per l'oficina administrativa i de personal:
- L'original i quatre còpies es presenten a l'Entitat Gestora, en els 5 primers dies hàbils del següent al qual es refereixen les dades.
- L'Entitat Gestora arxiva i envia la primera i la segona còpia segellada, respectivament a la Direcció General d'Informàtica i Estadística del Ministeri de Treball i Seguretat

Social, i a l'Autoritat Laboral. La tercera i quarta còpia, igualment segellades, les retorna a l'empresa i al treballador respectivament.

### 3.6.7. Relació d'altres o morts d'accidentats

La *Relació d'altres o morts d'accidentats* s'emplenarà mensualment, relacionant-se aquells treballadors pels quals s'haguessin rebut els corresponents comunicats mèdics d'alta. El model s'ajustarà al model oficial emès per l'Ordre de 156 de desembre de 1987 i que va entrar en vigor el dia 1 de gener de 1988. Es confeccionarà segons les instruccions que venen al dors del model oficial.

Es necessita per a la seva confecció:

- El comunicat mèdic d'alta exposant la causa d'aquesta alta.
- Dades que facilitaran les oficines administratives i de personal d'obra.

S'envia:

- Serà tramès mensualment a l'Entitat Gestora o Col·laboradora abans del dia 10 del mes següent al de referència de les dades, perquè a continuació l'esmentada Entitat Gestora ho trameti a la Direcció General d'Informàtica i Estadística del Ministeri de Treball i Seguretat Social.

### 3.6.8. Estadístiques d'accidents

S'emprarà aquest imprès com a resum estadístic dels accidents ocorreguts en cada Obra o Centre de Treball. Es confeccionarà mensualment, emplenant les dades del mes i acumulades a origen d'any i a origen d'obra. Hauran d'anar datats i signats per la persona que confecciona les dades i visat pel Cap d'Obra.

#### Desenvolupament

I.-*Nombre de treballadors mitjà* Per al mes es pren la mitjana del nombre de treballadors en iniciar i en finalitzar el mes. Per a l'any i a origen d'obra, es farà la mitjana amb els mesos anteriors.

II.-*Nombre d'hores treballades reals*: No es tenen en compte permisos, baixes, faltes, etc.

III.- *Nombre d'accidents de treball amb baixa*: No es compten les recaigudes com a nous accidents. Tampoc es compten els accidents "in itinere", per tractar-se d'una investigació de l'accidentabilitat pròpia del Centre de Treball.

IV.- *Jornades perdudes reals*: Són les jornades perdudes al mes per accident de treball, independentment de la data en què es va produir l'accident. Igual que al punt III.-, i pels mateixos motius, no es compten les jornades perdudes "in itinere", que apareixen al punt X. Per al seu còmput cal el Certificat Mèdic de Baixa i Alta, i s'inclouran els dies perduts al mes des de l'endemà de la Baixa i la data del Certificat Mèdic d'Alta, ambdues dates inclusivament.

### **3.7. OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES**

1.- Els contractistes i subcontractistes estaran obligats a:

1.1.- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del present Reial decret 1627/97.

1.2.- Complir i fer complir al seu personal l'establert en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

1.3.- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes a l'annex IV del present Reial decret, al llarg de l'execució de l'obra.

1.4.- Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que hagin d'adoptar-se pel que fa a seguretat i salut en l'obra.

1.5.- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut al llarg de l'execució de l'obra o, si s'escau, de la direcció facultativa.

2.- Els contractistes i els subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, al seu cas, als treballadors autònoms per ells contractats.

A més, els contractistes i subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

2.1.- Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i els subcontractistes.

### **3.8. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS**

• Els treballadors autònoms estaran obligats a:

1.- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del present Reial decret.

2.- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut establertes en l'annex IV del present Reial decret, al llarg de l'execució de l'obra.

3.- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix pels treballadors l'article 29, apartats 1 i 2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- 4.- Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establerts a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagués establert.
  - 5.- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
  - 6.- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut al llarg de l'execució de l'obra o, si s'escau, de la direcció facultativa.
- Els treballadors autònoms hauran de complir el que estableix l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

### **3.9. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS**

- Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades: per la seva pròpia seguretat i salut al treball i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions al treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.
- Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, hauran de ser en particular:
  - 1.- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
  - 2.- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari, d'acord amb les instruccions rebudes d'aquest.
  - 3.- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin en els mitjans relacionats amb la seva activitat o en els llocs de treball en els quals tingui lloc.
  - 4.- Informar immediatament al seu superior jeràrquic directe, i als treballadors assignats per realitzar activitats de protecció o, al seu cas, al servei de prevenció, sobre qualsevol situació que, al seu judici, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
  - 5.- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent per tal de protegir la seguretat i la salut dels treballadors al treball.

6.- Cooperar amb l'empresari perquè aquest pugui garantir unes condicions de treball que siguin segures i no comportin riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

- L'incompliment pels treballadors de les obligacions en matèria de prevenció de riscos a què es refereixen els apartats anteriors tindrà la consideració d'incompliment laboral als efectes previstos a l'article 58.1 de l'Estatut dels Treballadors o de falta, si s'escau, conforme a l'establert en la corresponent normativa sobre règim disciplinari dels funcionaris públics o del personal estatutari al servei de les Administracions públiques. El que disposa aquest apartat serà igualment aplicable als socis de les cooperatives l'activitat dels quals consisteixi en la presentació del seu treball, amb les precisions que s'estableixin en els seus Reglaments de Règim intern.

### **3.10. OBLIGACIONS DEL COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT AL LLARG DE L'EXECUCIÓ DE L'OBRA**

El coordinador en matèria de seguretat i salut al llarg de l'execució de l'obra ha de desenvolupar les funcions següents:

a) Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:

1r. En prendre les decisions tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament o successivament.

2n. En estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs o fases de treball.

b) Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals al llarg de l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats a què es refereix l'article 10 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

c) Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

d) Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

e) Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinador.

### **3.11. OBERTURA DE CENTRE DE TREBALL**

En les obres de construcció s'ha d'obrir centre de treball abans del començament de les obres.

La comunicació d'obertura del centre de treball que realitza el contractista a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el pla de seguretat i salut, o en cas de no existir projecte previ l'Avaluació de Riscos corresponent al centre de treball que s'obertura amb especificacions concretes dels treballs a realitzar al mateix signada pel servei de prevenció de l'empresa contractista.

Es realitza segons imprès normalitzat que et faciliten a cada Comunitat Autònoma.

Es presenta a la conselleria corresponent de la Comunitat Autònoma on es vagin a realitzar les obres.

La comunicació d'obertura prèvia o represa d'activitats en els centres de treball està regulada per la normativa següent:

- Ordre de 6 de maig de 1988 (BOE n°117, de 16 de maig), modificada per l'Ordre de 29 d'abril de 1999 (BOE n°124, de 25 de maig).
- La Llei 25 / 2009 (article 7) ha vingut a modificar l'apartat 1 de l'article 6 del Reial Decret-Llei 1 / 1986, per la qual la comunicació d'obertura d'un centre de treball a l'autoritat laboral competent pot ser exigida pel marc normatiu amb caràcter previ a l'inici de l'activitat.

La mateixa Llei afegeix un nou apartat 3 a l'esmentat article 6, regulant aspectes de la comunicació d'obertura d'un centre de treball en les obres de construcció, determinant que:

- ▶ La comunicació d'obertura haurà de ser prèvia al començament dels treballs.
- ▶ La comunicació d'obertura correspon únicament al contractista.
- ▶ El promotor haurà de vetllar pel compliment de l'obligació imposada al contractista.

El Reial decret 337/2010 en la seva disposició addicional segona determina que les referències que en l'ordenament jurídic es realitzin a l'avís previ en les obres de construcció s'hauran d'entendre realitzades a la comunicació d'obertura.

També dóna una nova redacció a l'article 19 del Reial decret 1627/1997, adequant el seu contingut al que determina el nou apartat 3 del R.D. 1/1986 esmentat amb anterioritat com a precedent.

Simplificant les comunicacions a l'autoritat laboral, deroga l'article 18 del Reial decret 1627/1997, eximint el promotor d'efectuar l'avís previ.

En conseqüència, la informació sobre els centres de treball en la construcció discorre cap a l'autoritat laboral a través de la comunicació d'obertura del contractista.

Ordre TIN/1071/2010: Per tal de no reduir el conjunt d'informació sobre els centres de treball en les obres de construcció a disposició de l'autoritat laboral, l'Ordre incorpora a la comunicació d'obertura a realitzar pel contractista les dades de l'avís previ que amb anterioritat aportava el promotor.

### 3.12. EL PLA DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut l'empresa adjudicatària de les obres redactarà, abans del començament de les mateixes, un Pla de Seguretat i Salut al Treball al qual s'analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra, les previsions contingudes en aquest estudi.

El pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de seguretat i salut al llarg de l'execució de l'obra.

A cada centre de treball existirà amb fins de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat.

D'acord amb el Reial decret 1627/1997, tindrà accés al Llibre d'incidències:

- La Direcció Facultativa de l'obra.
- Els representants del Contractista, subcontractista i treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l'obra.
- Els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de Seguretat i Salut al treball corresponents a les administracions públiques competents.
- Els representants dels treballadors.

Efectuada una anotació al llibre d'incidències, el Coordinador en matèria de seguretat i salut al llarg de l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, la Direcció Facultativa, estaran obligats a remetre, al termini de vint-i-quatre hores, una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en què està executant-se l'obra. Igualment hauran de notificar les anotacions al llibre al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest.

D'acord amb el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, s'entén per coordinador en matèria de seguretat i salut al llarg del període d'execució de les obres, el tècnic competent integrat en la direcció Facultativa i designat pel promotor per dur a terme les següents tasques:

1. Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
2. Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes, i si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'article 10 del Reial decret 1627/1997.
3. Organitzar la coordinació d'activitats empresarials previstes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
4. Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

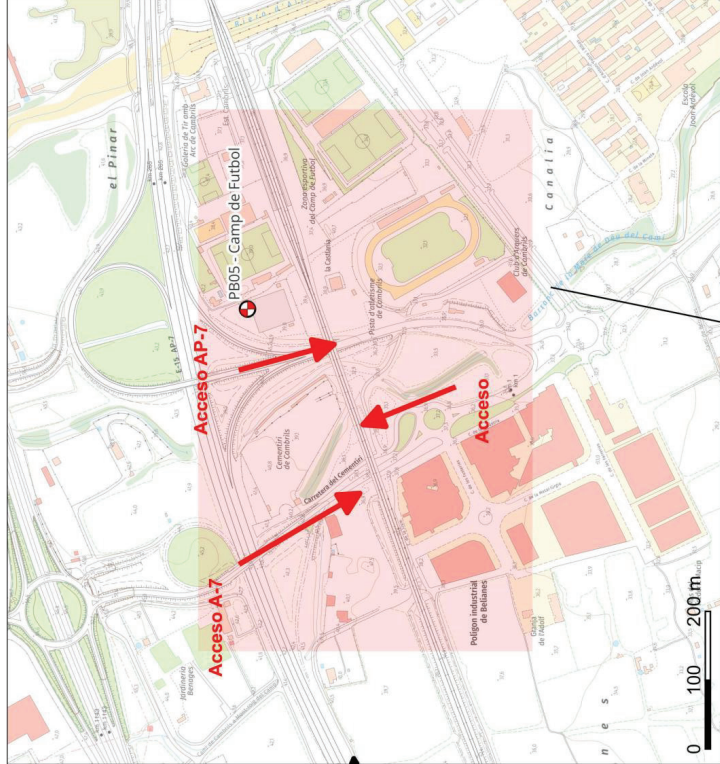
5. Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció Facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació del Coordinador.

#### **4. PLÀNOLS**

COORDENADES UTM (ETRS 89)

X: 335.531 Y: 4.549.609 Altitud: 40,3 m

Partida Canelia, 13, 43850 Cambrils,  
Tarragona



### ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
- CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

### SITUACIÓ

ESCALA:	GRÀFICA	Nº PLÀNOL:
		EBSS 01
DATA:	SETEMBRE 2025	

### PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

### REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

PLÀNOL SITUACIÓ  
Escala: S/E



## CENTRES SANITARIS PROPERS



A: ZONA D'OBRES B: HOSPITAL DE CAMBRILS

### Hospital Lleuger Antoni de Gimbernat de Cambrils.

Plaça de l'Ajuntament, 2, 3, 43850 Cambrils, (Tarragona)

Telèfon centraleta: 977 36 30 74

Distància: 2,5 km (7 minuts aprox.)

#### ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
- CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

#### CENTRES SANITARIS PROPERS

ESCALA:	S/E	Nº PLÀNOL:	
DATA:	SETEMBRE 2025		EBSS 02

#### PROMOTOR:

#### AJUNTAMENT DE CAMBRILS

#### REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

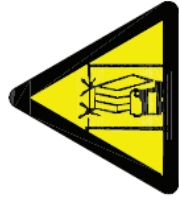
SEÑALES DE ADVERTENCIA



peligro en general



riesgo eléctrico



línea eléctrica aérea



materias inflamables



materias nocivas o irritantes



materias tóxicas



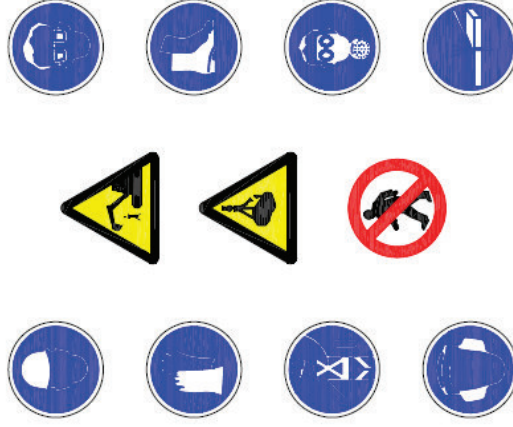
prohibido circular bajo cargas suspendidas



prohibido permanecer en el radio de acción de la maquinaria

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

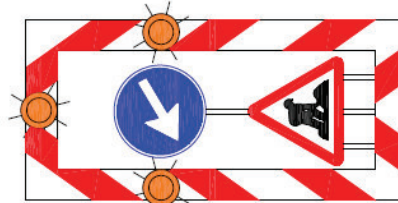
Señalización en obras

DIRECCION DE LA OBRA

- BOMBEROS
- POLICIA NACIONAL
- GUARDIA CIVIL

- SERVICIO MEDICO
- DR. SERVICIO ASISTENCIAL PARA LA OBRA
- Dr.
- AMBULANCIAS
- HOSPITALES

SEÑALES DE BALIZAMIENTO



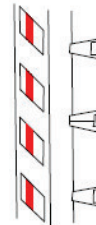
panel de precaución por obras



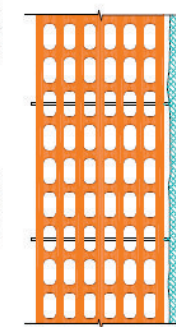
BOYA DESTELLANTE AMARILLA



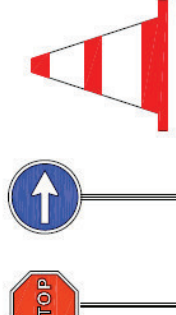
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



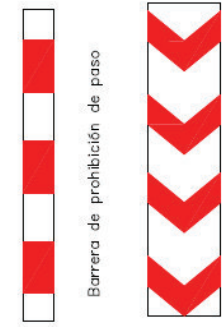
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



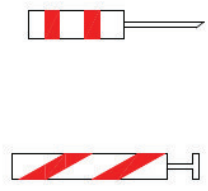
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION CONO



Prohibición de Paso



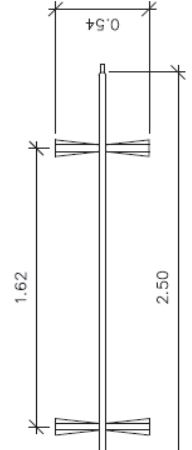
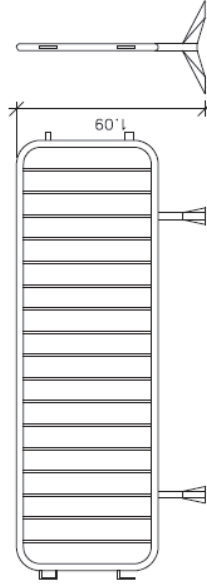
aproximación peligro-obra derecha



aproximación peligro-obra izquierda

Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m	
	Triángulo	Círculo
1189	34,98	49,73
841	24,74	35,18
584	17,48	24,85
420	12,36	17,57
297	8,74	12,42
210	6,18	8,78
148	4,36	6,19
105	3,09	4,39
		4,70

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



SEÑAL DE BALIZAMIENTO

**ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

**SENYALITZACIÓ - ABALISAMENT**

ESCALA: S/E N° PLÀNOL: EBSS 03

DATA: SETEMBRE 2025

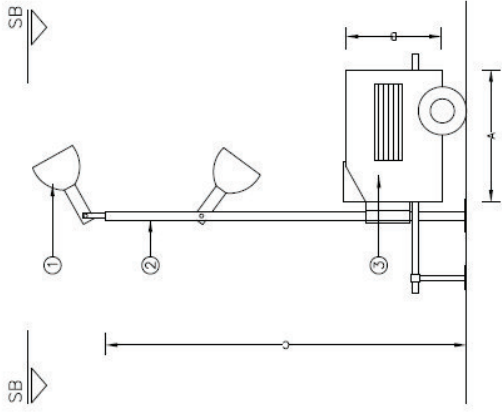
**PROMOTOR:**

**AJUNTAMENT DE CAMBRILS**

**REDACTOR DEL PROJECTE:**

JAVIER PAREJA BERNAL  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16.610

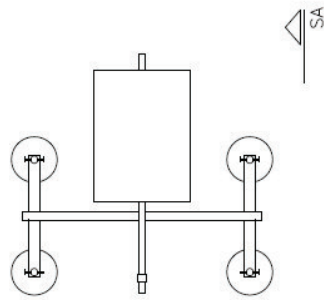
### Iluminación Provisional



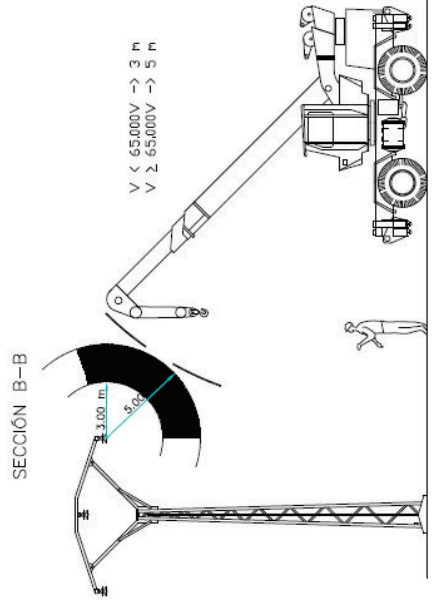
SECCIÓN A-A

### LEYENDA

- 1 FOCO
- 2 MASTIL
- 3 GENERADOR

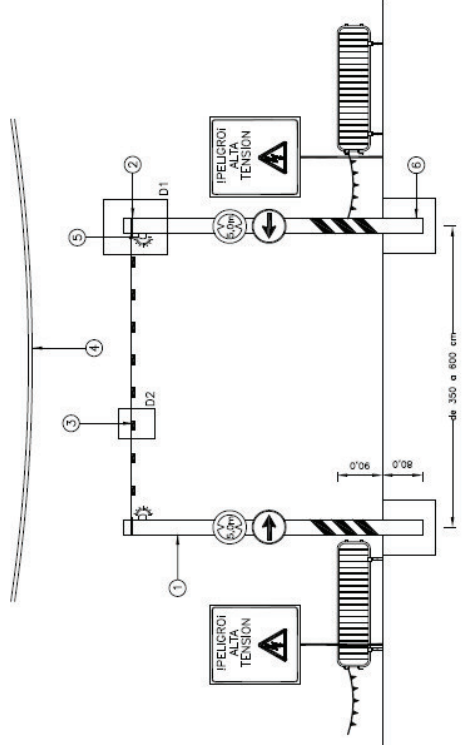


SECCIÓN B-B

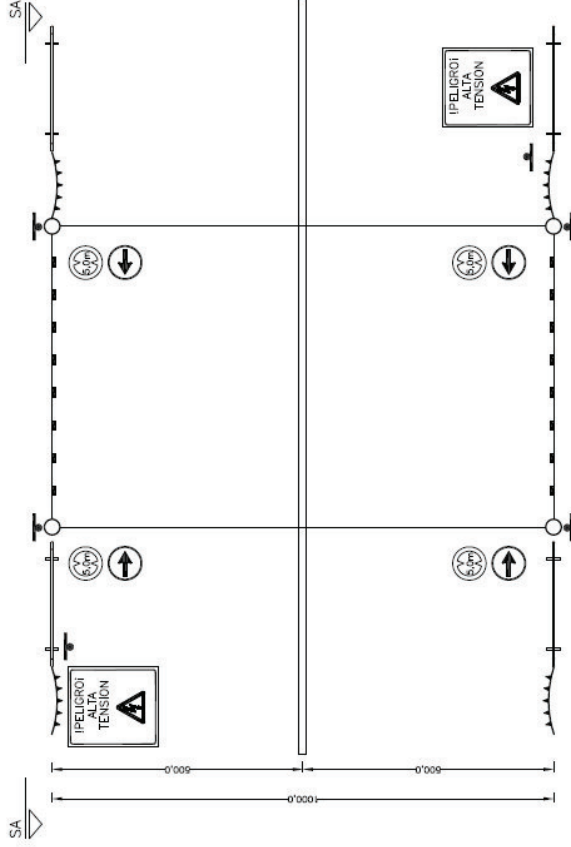


### Instalaciones provisionales

mecanismos de seguridad  
galibo de seguridad bajo líneas de A.T.



ALZADO



SECCIÓN A-A

ESCALA 1/100

### LEYENDA

- 1 POSTE DE MADERA Ø15 cm PINTADO EN SU BASE CON FRANJAS DE COLOR AMARILLO-ANARANJADO/NEGRO
- 2 ABRAZADERA DE ACERO
- 3 SEÑALIZACIÓN EN MATERIAL PLÁSTICO COLOR AMARILLO- ANARANJADO
- 4 LINEA ELÉCTRICA DE A.T.
- 5 DISPOSITIVO DE ALARMA INFRAROJOS
- 6 TUBO DE PROTECCIÓN EMPOTRADO EN ZAPATA DE HORMIGÓN EN MASA

### ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
- CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

### INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

ESCALA:	S/E	Nº PLÀNOL:	
DATA:	SETEMBRE 2025		EBSS 04

### PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

### REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

ELEMENTOS OBLIGATORIOS A FACILITAR AL USUARIO

1. MACAÑO "CE"

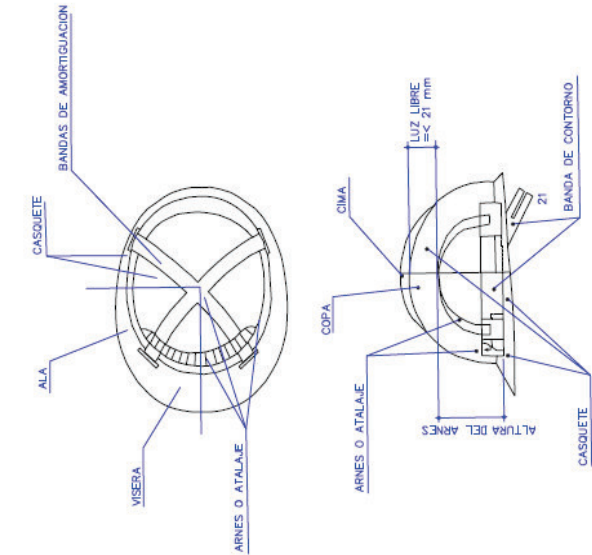
**CE + XXXX**

A = EPI categorías I y II  
A+B = EPI categorías III

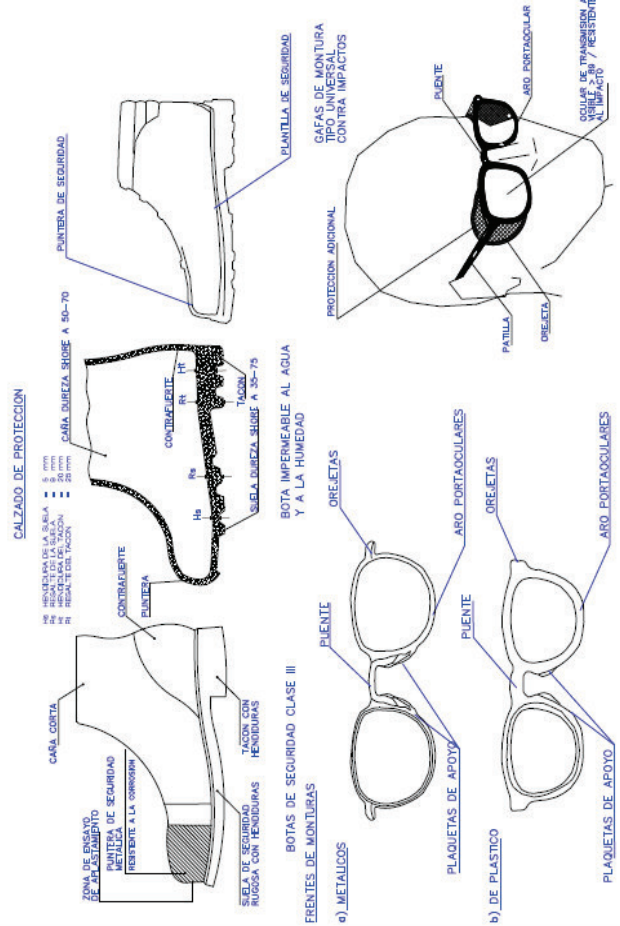
B = Código de cuatro dígitos identificativo, en el ámbito de la UE, del organismo que lleva a cabo el control de aseguramiento de la calidad de la producción.

2. FOLLETO INFORMATIVO

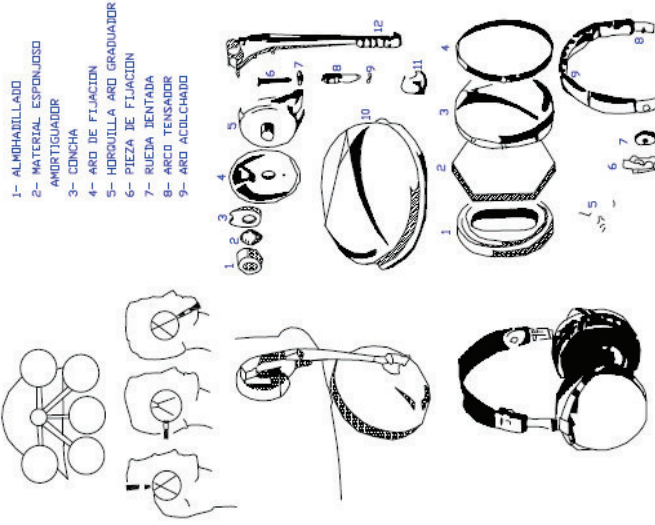
- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Renderimientos técnicos dimensionados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas, si las hubiere.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control que interviene en la fase de diseño de los EPI.



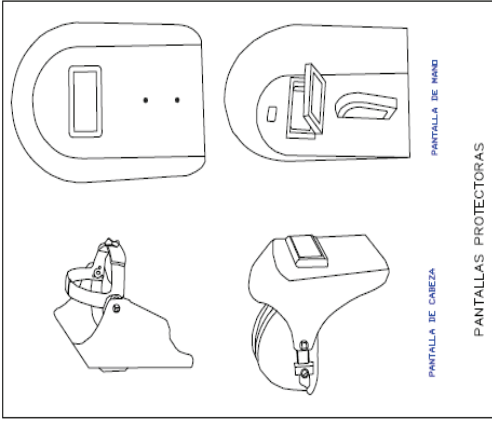
CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO



CALZADO Y GAFAS DE PROTECCION



CASCOS DE PROTECCION AUDITIVA Y PATILLA DE SUECCION AL CASQUETE



PANTALLAS PROTECTORAS

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

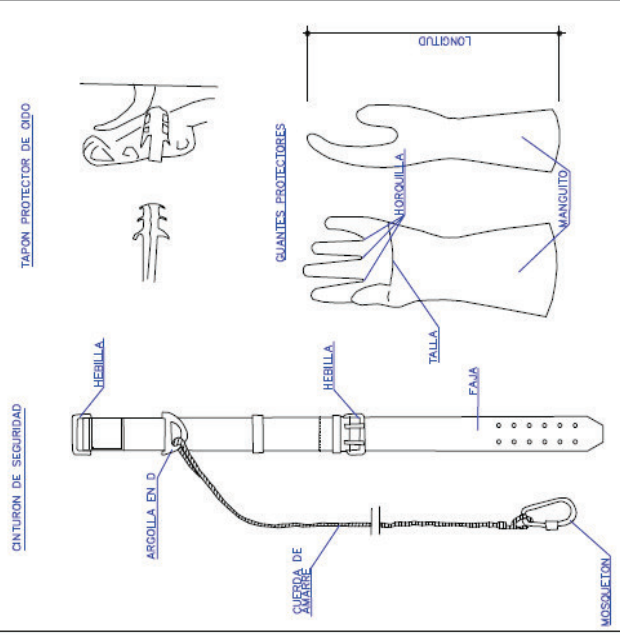
ESCALA:	S/E	Nº PLÀNOL:	EBSS 05
DATA:	SEPTEMBRE 2025		

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

REDACTOR DEL PROJECTE:

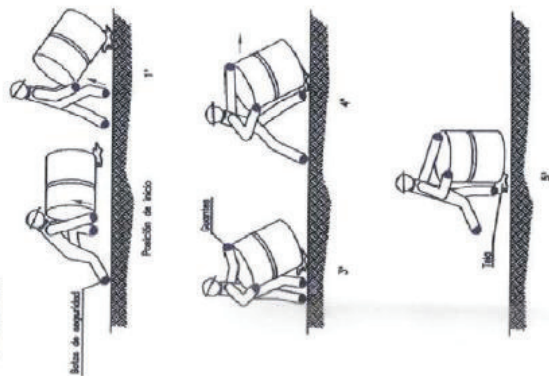
JAVIER PAREJA BERNAL  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16-610



GUANTES, TAPONES Y CINTURON DE SEGURIDAD

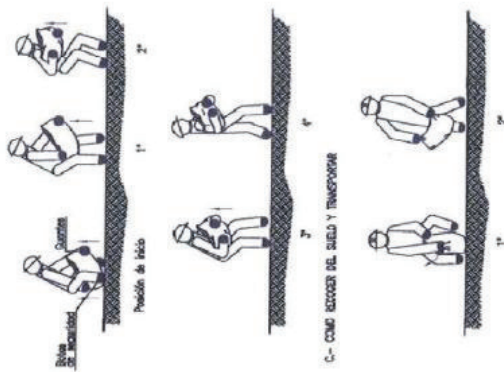
**MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE BARRILES POR UNA PERSONA)**

A- COMO TIRAR

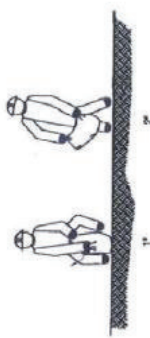


**MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTEGER LA ESPALDA (MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA)**

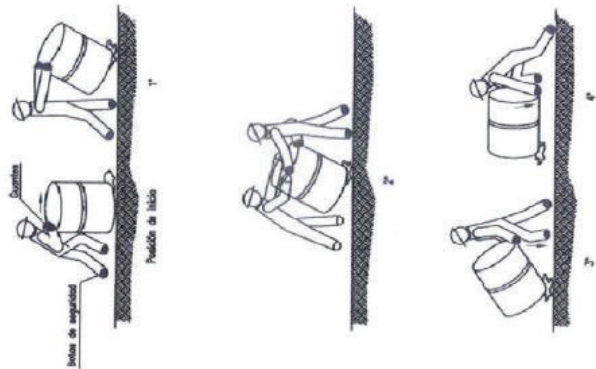
A- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN INSTANCAS CORTAS.



C- COMO RECIBIR DEL SUELO Y TRANSPORTAR

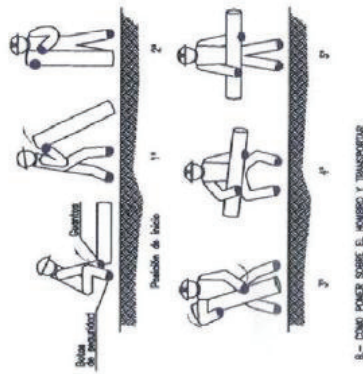


B- COMO TIRAR

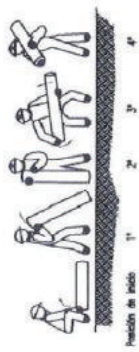


**MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE TUBOS Y BARRAS)**

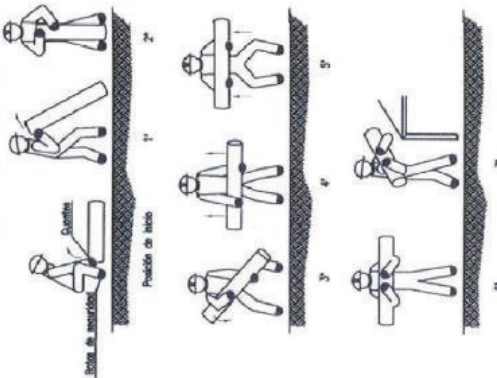
A- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR



B- COMO PASEAR SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR

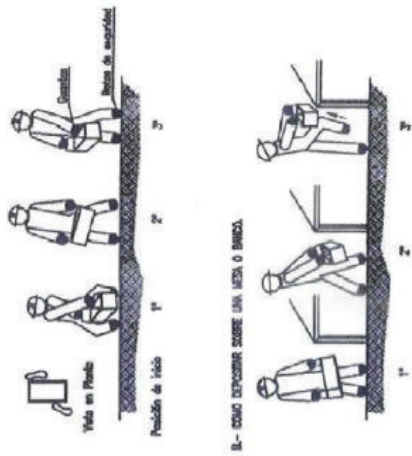


C- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.

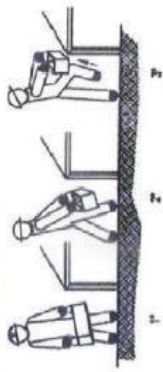


**MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE CAJAS CON ASAS)**

A- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR



B- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCAL.



**ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
- CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

**MANIPULACIÓ CORRECTA DE CÀRREGUES**

ESCALA:	S/E	Nº PLÀNOL:	EBSS 06
DATA:	SETEMBRE 2025		

PROMOTOR:

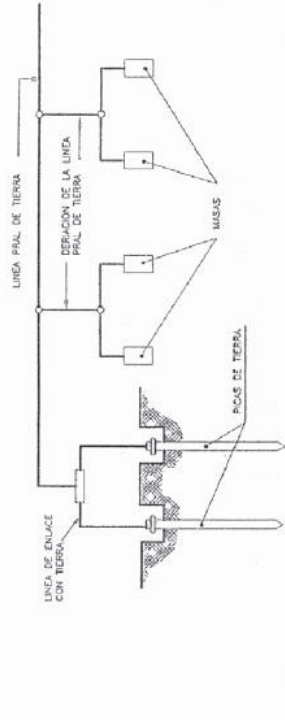
AJUNTAMENT DE CAMBRILS

REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

## PUESTAS A TIERRAS

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



### ELECTRODOS

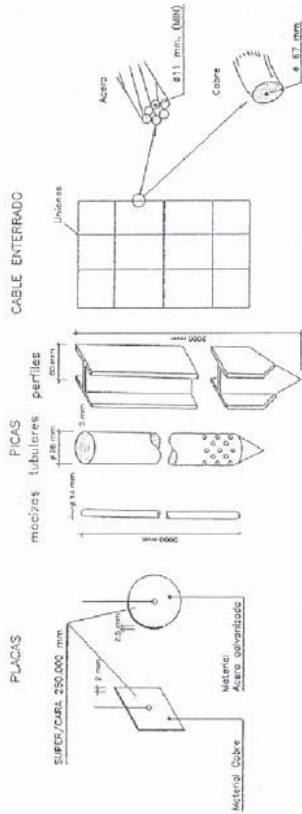


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R=0,8 \cdot 0/P$
Pico vertical	$R=0/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R=20/L$

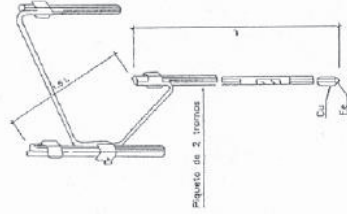
D. resistividad del terreno (Ohm-m)  
 P. perimetro de la placa (m)  
 L. longitud de la pica o del conductor (m)

La resistencia de tierra debe ser de tal valor, que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a : 24 v. para locales conductores 50 v. para locales aislantes.

TABLA II

Naturaliza del terreno	Resistividad en Ohm-m
Terrenos pantanosos.....	de algunas unidades a 30
Limo.....	70 a 150
Limosa.....	10 a 150
Turba humeda.....	5 a 100
Arcilla plastica.....	50
Morgas y arcillas compactas.....	100 a 200
Morgas del jurasico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silicea.....	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de cesped.....	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.....	1500 a 3000
Coque blancas.....	100 a 300
Coque azules.....	1000 a 5000
Coque carbonizados.....	500 a 1000
Piedras.....	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.....	800
Granitos y gres procedentes de alteracion.....	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600

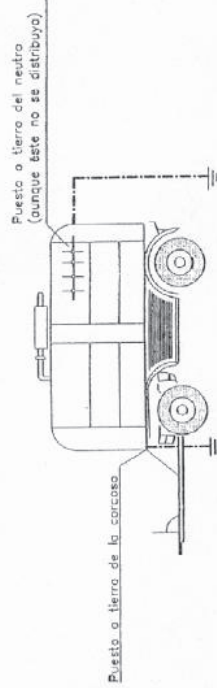
### ELECTRODOS EN PARALELO



Cuando el subsuelo no puede ser penetrado, o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia elevando dos o más picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 32% de la obtenida con una sola.

### GRUPO ELECTROGENO



## ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
 CAPTACIÓ D'AGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
 CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

### POSADA A TERRA D'EQUIPS

ESCALA:	S/E	Nº PLÀNOL:	
DATA:	SETEMBRE 2025		EBSS 07

### PROMOTOR:

### AJUNTAMENT DE CAMBRILS

### REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL  
 Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
 d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
 16.610

## 5. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

Codi		Resumen	Uts.	Preu	Importe
<b>CAPÍTUL 02 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>SUBCAPÍTUL 02.01 INSTAL· ACIONES PROVISIONALES</b>					
02.01.01	ut	Mes de lloguer de cabina sanitària WC autònoma i urinari, servei de neteja setmanal. Amb transport a 50 km (anada). Lliurament i recollida del mòdul amb camió grua. s/RD 486/97	2	205,00 €	410,00 €
02.01.02	ut	Mes de lloguer de mòdul vestidor. Amb transport a 50 km (anada). Lliurament i recollida del mòdul amb camió grua. s/RD 486/97	2	300,00 €	600,00 €
02.01.03	ut	Farmaciola d'urgències per a obra amb contingut mínim segons normativa	1	26,40 €	26,40 €
02.01.04	ut	Reposició de material de farmaciola d'urgències	1	39,20 €	39,20 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTUL 02.01 INSTAL· ACIONES PROVISIONALES</b>					<b>1.075,60 €</b>
<b>SUBCAPÍTUL 02.02 SENYALITZACIÓ</b>					
02.02.01	ut	Armilla d'obres reflectora amortitzable en 5 usos. Certificat CE	4	21,80 €	87,20 €
02.02.03	ut	Placa de senyalització-informació en PVC serigrafiat de 50 x 30 cm, fixada mecànicament, amortitzable en 3 usos, fins i tot col·locació i desmuntatge. s/RD 485/97	1	18,95 €	18,95 €
02.02.04	ml	Cinta abalisament bicolor rojiblanco de material plàstic de 8 cm. Fins i tot col·locació i desmuntatge s/RD 485/97	25	0,11 €	2,75 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTUL 02.02 SENYALITZACIÓ</b>					<b>108,90 €</b>
<b>SUBCAPÍTUL 02.03 PROTECCIONES COL· LECTIVAS</b>					
02.03.01	ut	Tanca metàl·lica mòbil 2,50x2,00 , fins i tot suports de formigó, i malla per a ocultació. Lliurament i recollida en obra	25	43,79 €	1.094,75 €
02.03.02	ml	Extintor de pols química ABC polivalent anti espurnes d'eficàcia 34A/233B, de 6 kg. d'agent extintor, amb suport, manòmetre comprovable i broquet amb difusor. Mesura la unitat instal·lada s/RD 485/97	2	44,74 €	89,48 €
02.03.03	ut	Cinta abalisament bicolor rojiblanco de material plàstic de 8 cm. Fins i tot col·locació i desmuntatge s/RD 485/97	25	0,11 €	2,75 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTUL 02.03 PROTECCIONES COL· LECTIVAS</b>					<b>1.186,98 €</b>
<b>SUBCAPÍTUL 02.04 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL</b>					
02.02.01	ut	Casc seguretat homologat amb barbuqueig. Certificat CE. s/ RD 773/97	3	3,54 €	10,62 €
02.02.02	ut	Pantalla de seguretat per a soldador, amb fixació en cap, amortitzable en 5 usos. Certificat CE. s/RD 773/97	2	18,01 €	36,02 €
02.02.03	ut	Ulleres protectores contra impactes, incolores, homologades, amortitzable en 3 usos. Certificat CE. s/RD 773/97	3	16,76 €	50,28 €
02.02.04	ut	Joc de taps contra el soroll de silicona ajustables. Certificat CE. s/RD 773/97	9	0,37 €	3,33 €
02.02.05	ut	Granota de treball d'una peça de polièster-cotó, amortitzable en 1 ús. Certificat CE. s/RD 773/97	3	31,12 €	93,36 €
02.02.06	ut	Vestit impermeable de treball, 2 peces de PVC, amortitzable en 1 ús. Certificat CE. s/RD 773/97	2	15,28 €	30,56 €
02.02.07	ut	Mandil de cuir per a soldador, amortitzable en 3 usos. Certificat CE. s/RD 773/97	2	22,44 €	44,88 €
02.02.08	ut	Parell de botes altes d'aigua. Certificat CE. s/RD 773/97	2	21,19 €	42,38 €
02.02.09	ut	Parell de botes amb puntera metàl·lica per a reforç i plantilles d'acer flexibles, per a risc de perforació, amortitzable en 3 usos. Certificat CE. s/RD 773/97	3	36,70 €	110,10 €
02.02.10	ut	Parell de polaines per a soldador, amortitzable en 3 usos. Certificat CE. s/RD 773/97	2	15,37 €	30,74 €

02.02.11	ut	Parell de guants d'ús general de lona i serratge. Certificat CE. s/RD 773/97	3	2,16 €	6,48 €
02.02.12	ut	Parell de guants per a soldador, amortitzables en 3 usos. Certificat CE. s/RD 773/97	2	4,15 €	8,30 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTUL 02.04 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL</b>					<b>467,05 €</b>
<b>TOTAL CAPÍTUL 02 SEGURIDAD Y SALUD</b>					<b>2.838,53 €</b>

Ascendeix el Pressupost de Seguretat i Salut del Projecte a la quantitat de 2.838,53 € (DOS MIL VUIT-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS )

A Barcelona, Setembre de 2025

Javier Pareja Bernal  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya  
nº 16.610



## **ANNEX 06. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 06. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....</b>	<b>210</b>
<b>1. ANTECEDENTS .....</b>	<b>212</b>
1.1. NORMATIVA VIGENT .....	212
<b>2. DADES DE L'OBRA.....</b>	<b>214</b>
<b>3. DEFINICIÓ I GESTIÓ DELS RESIDUS. CONCEPTES GENERALS. NORMATIVA. ....</b>	<b>214</b>
<b>4. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS A GENERAR EN L'OBRA.....</b>	<b>216</b>
4.1. IDENTIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS QUE S'HAN DE GENERAR .....	216
4.2. ESTIMACIÓ DE QUANTITATS DELS RESIDUS IDENTIFICATS .....	216
<b>5. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE GENERACIÓ DE RESIDUS EN OBRA.....</b>	<b>217</b>
<b>6. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ I ELIMINACIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>218</b>
<b>7. MESURES CONTEMPLADES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>218</b>
<b>8. PLÀNOLS .....</b>	<b>219</b>
<b>9. PRESCRIPCIONS TÈNIQUES AMB RELACIÓ A LA GESTIÓ .....</b>	<b>219</b>
9.1. DEFINICIONS.....	219
9.2. EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA ..	220
9.3. ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA	221
<b>10. VALORACIÓ .....</b>	<b>222</b>
10.1. AMIDAMENTS .....	222
10.2. PRESSUPOST .....	223

## 1. ANTECEDENTS

El present Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició es redacta en base al "PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA " PB05 – CAMP FUTBOL " AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)", d'acord amb el RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició.

Tots els materials recollits al Projecte s'hauran de gestionar adequadament per a garantir el seu correcte tractament.

En aquest document es realitza una estimació dels residus que es preveu es produiran en els treballs directament relacionats amb l'obra, i haurà de servir de base per a la redacció del corresponent Pla de Gestió de Residus (PGR) per part del Contractista. En aquest Pla es desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document en funció dels proveïdors concrets i el seu propi sistema d'execució de l'obra.

### 1.1. NORMATIVA VIGENT

Per a la gestió de residus generats al llarg de la fase d'obres, s'atendrà a la legislació en vigor en matèria de residus, en l'àmbit europeu i internacional, nacional i autonòmic, tenint com a referència principal per a l'elaboració d'aquest document el donar compliment a l'establert al Reial decret 105/2008, d'1 de febrer.

#### LEGISLACIÓ D'ÀMBIT ESTATAL:

- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
- Llei 5/2013, d'11 de juny, per la qual es modifiquen la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació i la Llei 22/2011 de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Reial Decret 1055/2022, de 27 de desembre, d'envasos i residus d'envasos.
- Reial Decret 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Reial Decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.
- Reial Decret 975/2009, de 12 de juny, sobre gestió dels residus d'indústries extractives i de protecció i rehabilitació de l'espai afectat per activitats mineres
- Reial Decret 679/2006, de 2 de juny, pel qual es regula la gestió dels olis industrials usats.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

- Ordre TED/789/2023, de 7 de juliol, per la qual s'estableix el mètode de càlcul del cost d'emissió de gasos d'efecte hivernacle en abocador.
- Ordre TED/834/2023, de 18 de juliol, per la qual s'estableixen els requisits mínims de tractament previ al dipòsit de residus municipals en abocador.
- Ordre APM/1007/2017, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de farciment i obres diferents a aquelles en les quals es van generar.

#### **LEGISLACIÓ D'ÀMBIT AUTONÒMIC:**

- Reial Decret 209/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya.
- Reial Decret 210/2018, de 6 d'abril., pel qual s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya.
- Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió de residus de Catalunya.
- Decret 197/2016, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

## 2. DADES DE L'OBRA

Projecte:	PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA " PB05 – CAMP FUTBOL " AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)
Ubicació:	Dipòsit municipal de distribució d'aigua potable. Partida Canelia, 12, 43850 Cambrils, Tarragona.
Promotor:	AJUNTAMENT DE CAMBRILS
Redactor del Projecte:	Javier Pareja Bernal
Direcció facultativa de les obres:	per determinar
Productor de residus:	El promotor de les obres.
Posseïdor de residus:	Contractista adjudicatari de l'obra.

L'obra, consisteix en la construcció d'un Nou Sondeig per a l'abastament del terme municipal de Cambrils. El sondeig es realitzarà mitjançant el sistema de perforació a rotació amb circulació inversa, per la qual cosa serà necessària l'excavació i posterior restitució d'una bassa auxiliar per a l'elaboració i recepció del llot de perforació (detritus i aigua bruta).

Per optimitzar la superfície de treball i facilitar el procés de decantació dels sòlids, s'excavarà una bassa amb unes dimensions aproximades de 8,5x8,5x1,5 m, retirant-se els detritus i el llot de forma periòdica al llarg de l'execució del sondeig. Per assegurar la impermeabilitat de la bassa es col·locarà una membrana constituïda per una làmina de cautxú d'etilè-propilè-dieno (EPDM) per contenir el llot al llarg de la perforació.

El detritus de la perforació serà acoblat a peu de sondeig per al seu dessecat. Un cop acabada la perforació aquest material inert - materials d'amplada - s'estendrà a l'esplanada de la parcel·la com a sub-base granular, quedant la bassa excavada emplenada amb el producte de l'excavació inicial. El llot i aigua bombada del pou, després de la decantació dels seus sòlids, seran bombats i transportats mitjançant cisterna/cuba i entregats a un gestor autoritzat.

## 3. DEFINICIÓ I GESTIÓ DELS RESIDUS. CONCEPTES GENERALS. NORMATIVA.

Pel que fa als residus generats per l'aprofundiment i condicionament del pou, segons la classificació de la llista europea de residus, inclosa al catàleg de residus del Decret 152/2017, de 17 d'octubre, l'epígraf corresponent als residus generats a l'obra pot ser el *01 05 04 Llots i residus de perforacions que contenen aigua dolça*, emmarcats al capítol 01 – Residus de la prospecció, extracció de mines i pedreres i tractaments físics i químics de minerals.

D'altra banda, en la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, en l'apartat 3.d de l'article 3 s'especifica que *Els residus resultants de la prospecció, de*

l'explotació de pedreres queden regulats al Reial decret 975/2009, de 12 de juny, sobre gestió dels residus d'indústries extractives i de protecció i rehabilitació de l'espai afectat per activitats mineres.

En aquest sentit, si s'entén *residu resultant de la prospecció* com a prospecció de recursos minerals quedaria exclòs el detritus procedent de la prospecció d'aigües subterrànies, en no tractar-se d'un recurs mineral, amb la qual cosa no seria de referència el Reial decret 975/2009 i sí estaria aquest residu regulat al marc de la Llei 7/2022 i per afinitat al Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, que regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

No obstant això, en l'apartat 1 de l'article 2 del Reial decret 975/2009 s'especifica que s'aplica a totes les activitats d'investigació i aprofitament dels jaciments minerals i altres recursos geològics. Així doncs, si l'aigua subterrània es considera *recurs geològic* els residus generats en la perforació per a captació d'aigües subterrànies estarien regulats per aquest Reial decret 975/2009.

Segons l'esmentat R.D, 975/2009 resulta preceptiu la presentació davant l'autoritat competent en mineria d'un Pla de Restauració. Es deriva d'aquest Reial decret mesures de protecció ambiental pròpies d'activitats mineres atès que el Pla de Restauració inclou com a mínim cinc parts bàsiques:

1. descripció detallada de l'entorn previst per desenvolupar les tasques mineres;
2. mesures previstes per a la rehabilitació de l'espai natural afectat per la recerca i explotació de recursos minerals;
3. mitjanes previstes per a la rehabilitació dels serveis i instal·lacions a la investigació i explotació de recursos minerals;
4. pla de gestió de residus i calendari d'execució;
5. cost estimat dels treballs de rehabilitació.

Les especials característiques de l'obra (de caràcter totalment puntual – perforació d'un pou -) i dels residus generats en ella (inerts, de molt escassa quantia i no procedents de cap prospecció minera) i amb destinació final prevista en abocador controlat, estarien en concordança només amb el quart apartat dels anteriorment descrits (Pla de Gestió de Residus).

D'altra banda, està previst que aquests residus estiguin només emmagatzemats provisionalment a la zona d'acopi habilitada al costat de la bassa de perforació, al llarg del termini que duren els treballs, amb la qual cosa tampoc seria necessària una avaluació i caracterització d' *instal·lació de residus miners*, segons la definició especificada a l'article 3.7.g del R.D, 975/2009.

Amb tot el que aquí s'ha exposat es conclou que per a aquesta obra és preceptiu un tràmit més simplificat de gestió de residus, segons es detalla en els epígrafs següents, ja que la resta de residus, procedents de sobrants d'explanació i excavació de la bassa i rases, són terres inerts.

## 4. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS A GENERAR EN L'OBRA

### 4.1. IDENTIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS QUE S'HAN DE GENERAR

Els residus a generar procedeixen de la perforació d'un sondeig, en una profunditat de 420 m, amb diàmetres compresos entre 660 i 560 mm. El producte extret de la perforació (detritus i llots), acumulat a la bassa excavada al costat del pou, és el residu a gestionar. Es tracta bàsicament de roca triturada i argiles, barrejada amb l'aigua dolça de l'aqüífer perforat.

El detritus de perforació s'extreu a la superfície pel mètode de rotació a circulació inversa amb llots, amb l'ajut d'aire comprimit i llot natural de tipus bentonític.

Queda palès, per tant, el caràcter inert dels mateixos, classificant-se com a residu miner inert, entenent-se com a tal (art. 3.7.e i annex 1.b del R.D. 975/2009) *aquell que no experimenti cap transformació, física, química o biològica significativa. Els residus inerts no són solubles ni combustibles, ni reaccionen físicament ni químicament de cap altra manera, ni són biodegradables, ni afecten negativament altres matèries amb les quals entren en contacte, de manera que puguin provocar la contaminació del medi ambient o perjudicar la salut humana. La lixivialitat total, el contingut de contaminants en ells i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants i, en particular, no hauran de suposar risc per a la qualitat de les aigües superficials ni subterrànies.*

D'altra banda, com es va especificar en l'epígraf anterior, segons la classificació de la llista europea de residus (Decret 152/2017, de 17 d'octubre), l'epígraf corresponent als residus generats seria el *01 05 04 Llots i residus de perforacions que contenen aigua dolça*, emmarcats al capítol 01 – Residus de la prospecció, extracció de mines i pedreres i tractaments físics i químics de minerals.

Puntualment, es podran generar en obra altres residus de naturalesa no pètria, com poden ser metalls i plàstics, i classificats com a *14 04 05* i *17 02 04* respectivament segons la llista europea de residus, i residus de naturalesa pètria, com el formigó (*17 01 01*).

### 4.2. ESTIMACIÓ DE QUANTITATS DELS RESIDUS IDENTIFICATS

Atès que la perforació es realitzarà en els primers 10 m a diàmetre de 660 mm i amb diàmetre 560 mm des d'aquesta fondària fins als 340 m, el volum de roca perforat serà de 81,3 m<sup>3</sup>.

Considerant l'esponjament del terreny perforat (detritus) i el volum dels llots de perforació (aigua bruta), la bassa auxiliar hauria de tenir una capacitat aproximada d'uns 90 m<sup>3</sup>.

Com s'ha comentat anteriorment, per optimitzar la superfície de treball i facilitar el procés de decantació dels sòlids, s'excavarà una bassa amb unes dimensions aproximades de 8 x 8 x 1,5 m (96 m<sup>3</sup>), comptant amb una capacitat suficient per emmagatzemar els detritus de la perforació.

El material perforat, atès el seu caràcter essencialment detrític, resulta de bona qualitat com a sub-base, si s'opta per la seva extensió i compactació en la parcel·la d'instal·lacions de captació, per la qual cosa s'ha previst que el detritus de la perforació sigui abassegat a peu de sondeig per

al seu dessecat i que, un cop acabada la perforació, aquest material inert sigui estès a l'esplanada de la parcel·la. El volum previst de generar serà d'uns 90 m<sup>3</sup>. Durant el procés d'assecat aquests llots podem reduir-se en un 25% aproximadament per la pèrdua d'aigua, per tant el volum de llots que es preveu gestionar com a residu d'obra és de 70 m<sup>3</sup>. Aquest material serà transportat i entregat a un gestor autoritzat.

La resta de possibles residus a generar en l'obra, procedents del moviment de terres i/o petites quantitats de metall, plàstics i formigó, es transportarà a abocador o espai municipal habilitat per al dipòsit de Residus de la Construcció i Demolició (RCD), per a la qual cosa s'ha previst el trasllat d'un màxim 6 m<sup>3</sup> a punt d'abocament.

Les empreses que realitzin la recollida i transport estaran degudament registrades per dur a terme aquestes activitats.

## 5. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE GENERACIÓ DE RESIDUS EN OBRA

Els residus generats a l'obra són els resultants de l'avanç de la perforació i buidatge subsegüent del subsol, amb la qual cosa estan directament relacionats amb el diàmetre de perforació. Aquest diàmetre procedeix d'un disseny constructiu condicionat per les necessitats de la cambra de bombament, per la profunditat de l'obra, els materials travessats i les característiques pròpies del sistema de perforació.

Pel que fa als residus procedents dels treballadors (restes de menjar, ampolles d'aigua buides, plàstics, etc.) estarà previst un punt d'abocament fix. No s'admetrà el seu abocament lliure per la parcel·la o paratge circumdant, es recollirà en bosses o caixes que es retiraran diàriament en els vehicles dels propis treballadors o en els que fixi el contractista, i es dipositaran finalment en els contenidors selectius urbans.

Un cop acabats els treballs, la Direcció Facultativa revisarà l'obra i les seves immediacions, podent ordenar al contractista, si s'escau, la neteja del sector i la retirada de tots els residus generats per aquesta obra que puguin haver quedat "abandonats" a la zona.

A continuació, es descriuen les mesures que s'hauran de prendre a l'obra prevenir la generació de residus. Aquestes mesures s'hauran d'interpretar pel posseïdor dels residus com una sèrie de directrius a complir a l'hora d'elaborar el Pla de Gestió de Residus, que s'estimi convenient a l'Obra.

Sota el concepte de prevenció de residus, s'inclouen totes aquelles mesures que aconseguixin reduir la quantitat de residus de construcció i demolició (RCD) que sense la seva aplicació es produirien, o bé que aconseguixin reduir la quantitat de substàncies perilloses contingudes en els RCD que es generin, disminuint el caràcter de perillositat d'aquests, millorant d'aquesta manera la seva posterior gestió tant des del punt de vista mediambiental com econòmic.

També s'inclouen dins del concepte de prevenció totes aquelles mesures que millorin la capacitat de ser reciclat dels productes, que amb el temps es convertiran en residus, en

particular disminuint el seu contingut en substàncies perilloses. Totes les mesures, han d'apuntar a la reducció en origen de la generació de RCD.

Com a mesura general, s'haurà de minimitzar i reduir les quantitats de matèries primeres que s'utilitzen, així com els residus que s'originen a l'obra.

S'haurà de preveure la quantitat de materials que es necessiten per a l'execució de l'obra. Evitant un excés de matèries primeres, a més d'encarir l'obra, és origen d'un major volum de residus sobrants al llarg l'execució.

Caldrà preveure l'acopi dels materials fora de zones de trànsit de l'obra, de forma que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la seva utilització, per a evitar residus procedents del trencament de peces.

Els estris de treball s'han de netejar immediatament després del seu ús per prolongar la seva vida útil.

Per prevenir la generació de residus s'haurà de preveure la instal·lació d'un punt d'emmagatzematge de productes sobrants reutilitzables de manera que en cap cas puguin enviar-se a abocadors, sinó que es procedeixi al seu aprofitament posterior per part del Constructor.

## **6. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ I ELIMINACIÓ DE RESIDUS**

Ateses les característiques dels residus generats en obra, està prevista la reutilització de terres procedents de l'excavació per a rebliment de rases i la bassa.

El detritus de la perforació serà acopiat a peu de sondeig per al seu dessecat i posterior reutilització al rebliment de la bassa i la pròpia obra. El llot i aigua bombada del pou, després de la decantació dels seus sòlids, seran transportats mitjançant cisterna i lliurats a un gestor autoritzat per la seva deposició o adequat tractament.

La resta dels RCDs que es generin (ferro, plàstic, formigó, etc.) seran igualment enviats a abocadors autoritzats per l'Agència de Residus de Catalunya.

El contractista es responsabilitzarà de les tasques de recollida i transport a abocador autoritzat que comunicarà prèviament a la Direcció d'Obra. L'abocador complirà amb l'indicat en l'Annex II del RD 646/2020, que regula l'eliminació dels residus mitjançant dipòsit en abocador.

## **7. MESURES CONTEMPLADES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS**

Segons Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular resulta obligatòria la separació in situ de cada residu per codi LER. Aquesta separació es realitzarà de la següent manera

- Formigó – LER 17.01.01
- Maons – LER 17.01.02
- Teules i material ceràmic – LER 17.01.03
- Metalls – LER 17.04.07
- Fustes – LER 17.02.01
- Plàstic – LER 17.02.03
- Paper i cartró – LER 20.01.01

A tal efecte s'hauran de disposar de tots els contenidors que s'estimin convenients per dur a terme els nivells de separació contemplats en l'apartat anterior.

## 8. PLÀNOLS

Atès el tipus i volum dels residus que es generaran en aquesta obra, no es considera necessari adjuntar plànols en els que es defineixin els espais destinats al seu emmagatzematge. A més, segons es va especificar en l'epígraf 3, per a aquest tipus i volum i durada d'emmagatzematge temporal no és preceptiva una avaluació i caracterització d'*instal·lació de residus miners*, segons la definició de l'article 3.7.g del R.D, 975/2009. Tant la bassa especificada com les rases quedaran degudament protegides i senyalitzades, fora de l'accés a persones alienes a l'obra.

No obstant això, adjunt a aquest document, s'inclou un plànol estimatiu de la localització de les diferents instal·lacions dins de la zona de treball: la bassa per al detritus de perforació, zona d'acopi d'aquest detritus, punt de recollida selectiva dels residus generats en l'obra, etc. (Plànol 02. Delimitació de la zona de treball).

## 9. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES AMB RELACIÓ A LA GESTIÓ

S'estableixen les prescripcions específiques següents pel que fa a la gestió de residus:

### 9.1. DEFINICIONS

**Residu de construcció i demolició:** qualsevol substància o objecte que, complint la definició de «Residu» inclosa en l'article la) de la Llei 10/ 1998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició.

**Residu inert:** aquell residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona físicament ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament altres matèries amb les quals entra en contacte de manera que pugui donar lloc a contaminació del medi ambient o perjudicar la salut humana. La dilució total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants, i en particular no hauran de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

## 9.2. EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA

El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin al seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

El dipòsit temporal per a RCD valoritzables (fustes, plàstics, ferralla, etc.) que es realitzi en contenidors o en acopis, s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.

El dipòsit temporal de les runes es realitzarà ja sigui en sacs industrials de volum inferior a 1 m<sup>3</sup> o bé en contenidors metàl·lics específics amb la ubicació i condicionat que estableixin les ordenances municipals. Aquests acopis també hauran d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment al llarg de la nit, i comptar amb una banda de material reflector de, almenys, 15 cm. a tot el seu perímetre. En aquests ha de figurar la següent informació del titular: raó social, CIF, telèfon del titular del contenidor o envàs i número d'inscripció al registre de transportistes de residus.

El responsable de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts, com a mínim, fora de l'horari de treball, per evitar el dipòsit de residus aliens a les obres a la qual presten servei.

Els contenidors han d'estar etiquetats correctament, de manera que els treballadors de l'obra coneguin on han de dipositar els residus.

Per al personal d'obra, els quals estan sota la responsabilitat del Contractista i conseqüentment del Posseïdor dels Residus, estaran obligats a:

- Etiquetar de forma convenient cadascun dels contenidors que es faran servir en funció de les característiques dels residus que es dipositaran.  
Les etiquetes han d'informar sobre quins materials poden, o no, emmagatzemar-se en cada recipient. La informació ha de ser clara i comprensible.  
Les etiquetes han de ser de gran format i resistents a l'aigua.
- Utilitzar sempre el contenidor apropiat per a cada residu. Les etiquetes es col·loquen per facilitar-ne la correcta separació.
- Separar els residus a mesura que són generats perquè no es barregin amb altres i resultin contaminats.
- No col·locar residus apilats i mal protegits al voltant de l'obra ja que, si s'entrebanca amb ells o queden estesos sense control, poden ser causa d'accidents.
- Mai sobrecarregar els contenidors destinats al transport. Són més difícils de maniobrar i transportar, i donen lloc que caiguin residus, que no acostumen a ser recollits del terra.
- Els contenidors han de sortir de l'obra perfectament coberts. No s'ha de permetre que l'abandonin sense estar-ho perquè poden originar accidents al llarg del transport.
- Per a una gestió més eficient, s'han de proposar idees referides a com reduir, reutilitzar o reciclar els residus produïts a l'obra.

- Les bones idees s'han de comunicar als gestors dels residus de l'obra perquè les apliquin i les comparteixin amb la resta del personal.

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de runes com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin adequades perquè l'obra presenti bon aspecte.

Així mateix, els residus de caràcter urbà generats en les obres (restes de menjars, envasos, llots de fosses sèptiques...), seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipals.

### **9.3. ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA**

A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat d'aquesta, un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es vagin a produir a l'obra. El pla, un cop aprovada per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document acreditatiu, al qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si s'escau, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada al Decret 152/2017, de 17 d'octubre, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al qual el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectuï únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, al document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran els residus. En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert al títol IX de la Llei 10/1998, de 21 d'abril. Llei 7/2022, de 8 d'abril.

No s'admetrà la gestió en cap abocador dels residus que poden ser objecte de valorització tals com vidre, paper-cartró, envasos, residus de construcció i demolició, fusta, equips elèctrics i electrònics, etc.

El posseïdor dels residus haurà de sufragar els costos de gestió, i lliurar al Productor (Promotor), els certificats i la resta de documentació acreditativa.

És obligació del contractista proporcionar a la Direcció Facultativa de l'obra i a la Propietat els certificats dels contenidors emprats, així com dels punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades i homologades.

En l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCD.

En contractar la gestió dels RCD, cal assegurar-se que la destinació final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, planta de reciclatge de plàstics, fusta, etc.) té el permís de l'autoritat competent i la inscripció al registre corresponent. Així mateix, es realitzarà un estricte control documental: els transportistes i gestors de RCD hauran d'aportar justificants impresos de cada retirada i lliurament en destinació final. Per a aquells RCD (terres, pètris, etc.) que siguin reutilitzats en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental que ha estat així.

La gestió (tant documental com operativa) dels residus perillosos que es generin en obra serà conforme a la legislació nacional vigent i als requisits de les ordenances locals.

Tot el personal de l'obra, del qual és el responsable, coneixerà les seves obligacions sobre la manipulació dels residus d'obra.

Facilitar la difusió, entre tot el personal de l'obra, de les iniciatives i idees que sorgeixen a la mateixa obra per a la millor gestió dels residus.

S'ha de seguir un control administratiu de la informació sobre el tractament dels residus a l'obra, i per això s'han de conservar els registres dels moviments dels residus dins i fora d'ella.

Sempre que sigui possible, intentar reutilitzar i reciclar els residus de la mateixa obra abans d'optar per utilitzar materials procedents d'altres solars.

El personal de l'obra és responsable de complir correctament totes aquelles ordres i normes que el responsable de la gestió dels residus disposi. Però, a més, es pot servir de la seva experiència pràctica en l'aplicació d'aquestes prescripcions per millorar-les o proposar-ne de noves.

## **10. VALORACIÓ**

### **10.1. AMIDAMENTS**

En el pressupost de l'obra, inclòs al Document N<sup>o</sup> 4, va inclosa la valoració econòmica de la gestió externa dels residus, en tres unitats diferents:

- La retirada periòdica del detritus de la bassa i el seu posterior estès per al seu dessecat. S'han previst unes 3 hores de retroexcavadora i almenys tres operacions de retirada

- La retirada de llots de perforació mitjançant cuba de runes amb esgotament de material mitjançant bomba. S'han previst uns 70 m3 de llots.
- El transport a abocador dels possibles residus a generar a l'obra, procedents del moviment de terres i/o petites quantitats de metall, plàstics i formigó, per a la qual cosa s'ha previst un contenidor de 6 m3.

## 10.2. PRESSUPOST

Codi		Resum	Uds	Preu	Import
<b>CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS</b>					
03.01	m3	Retirada de llots de perforació mitjançant camió mixt i el seu posterior transport i gestió en abocador. Fins i tot esgotament de material mitjançant bomba o filtratge de cuba	70	50,78 €	3.554,60 €
03.02	ut	Retirada periòdica del detritus de perforació i el seu estès sobre el terreny dessecat	5	101,86 €	509,30 €
03.03	ut	Contenidor de 7 m3 per a recollida de residus inerts produïts en obra de construcció i/o demolició, col·locat en obra, fins i tot servei d'entrega , lloguer càrrega i canvi de contenidor, transport i cànon d'abocament a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valoració o eliminació de residus	4	265,80 €	1.063,20 €
<b>TOTAL CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS</b>					<b>5.127,10 €</b>

Ascendeix el Pressupost de Gestió de Residus del Projecte a la quantitat de 5.127,10 € (CINC MIL CENT VINT-I-SET EUROS AMB DEU CÈNTIMS) IVA no inclòs.

A Barcelona, Setembre de 2025

Javier Pareja Bernal  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya  
nº 16.610



## **ANNEX 07. AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL**

## ÍNDEX

<b>ANNEX 07. AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL .....</b>	<b>225</b>
<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>227</b>
1.1. NORMATIVA VIGENT .....	227
<b>2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTUACIÓ .....</b>	<b>227</b>
<b>3. CARACTERÍSTIQUES DEL MEDI.....</b>	<b>227</b>
3.1. MEDI FÍSIC .....	227
3.2. MEDI BIOLÒGIC .....	233
3.3. ZONES D'INTERÈS .....	234
<b>4. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ D'IMPACTES .....</b>	<b>234</b>
4.1. QUALITAT DE L'AIRE.....	235
4.2. SOROLLS .....	235
4.3. GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA .....	236
4.4. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA .....	236
4.5. SÒLS .....	236
4.6. VEGETACIÓ .....	237
4.7. FAUNA .....	237
4.8. SOCIOECONÒMICA.....	237
4.9. FACTORS SOCIOCULTURALS .....	238
<b>5. MESURES PROTECTORES.....</b>	<b>238</b>
<b>6. PROGRAMA DE SEGUIMENT I CONTROL .....</b>	<b>239</b>
<b>7. CONCLUSIONS .....</b>	<b>240</b>

## 1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present informe és avaluar l'Impacte Ambiental i definir les actuacions que cal realitzar per minimitzar les possibles afeccions que generen les obres de construcció del projecte "PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)".

Les obres s'han projectat per tal de minimitzar l'impacte ambiental. Malgrat tot, es poden generar impactes residuals que no es poden evitar o que no s'hagin contemplat.

En el present document es descriuen els impactes ambientals identificats, les mesures protectores i/o correctores que s'han de desenvolupar per minimitzar-los i les normes d'actuació al cas que es presentin impactes no detectats.

### 1.1. NORMATIVA VIGENT

La legislació bàsica que s'ha considerat en la redacció d'aquest Document és la següent:

- Llei 21/2013 de 9 de desembre per la qual s'implanta l'elaboració d'un estudi d'impacte ambiental simplificat associat a tot pla, programa o projecte que pugui portar associat efectes significatius sobre el medi ambient.
- Reial Decret 445/2023, de 13 de juny, pel qual es modifiquen els annexos I, II i III de la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental

A més, s'ha considerat també La Normativa Autonòmica sobre Avaluació d'Impacte Ambiental (EIA) que s'ha considerat en la redacció d'aquest Document és la següent:

- Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats

## 2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTUACIÓ

Aquest projecte recull la descripció de les actuacions necessàries per a la perforació i condicionament del nou sondeig de captació d'aigües subterrànies per a l'abastament d'aigua de consum humà a la localitat de Cambrils (Baix Camp, Tarragona).

## 3. CARACTERÍSTIQUES DEL MEDI

### 3.1. MEDI FÍSIC

#### 3.1.1. Geografia física i orografia

La nova captació proposada per a l'abastament municipal de Cambrils, s'ubica al municipi de Cambrils, a la comarca del Baix Camp, província de Tarragona.

Geogràficament el Baix Camp pertany al Camp de Tarragona, regió de relleu suau entre la Serra Prelitoral i el mar Mediterrani.

El TM de Cambrils, ubicat a 16 Km al sud oest del nucli urbà de Tarragona, és un municipi d'extensió reduïda – 35,21 Km<sup>2</sup>, i una població de 36.686 habitants, segons dades de l'IDESCAT (2024).

Es troba a la plana del Camp de Tarragona, tocant a mar Mediterrani. El terme consta de dos sectors: l'occidental o antic terme de Cambrils i l'oriental, o antic terme de Vilafortuny, separats gairebé pel terme municipal de Vinyols i els Arcs. El sector occidental queda comprès entre la riera de Riudecanyes, que el separa per l'oest del municipi de Mont-roig del Camp, i la riera d'Alforja, que segueix de prop el límit amb el terme de Vinyols i els Arcs. La riera de Riudoms forma el límit nord-oest del sector oriental amb Vinyols, límit que es completa al nord amb Riudoms i a l'est amb els termes de Vila-seca i de Salou, ja del Tarragonès.

La superfície és majoritàriament plana, amb un lleuger pendent de nord a sud, sense que en cap moment sobrepassi els 70 m. Aquest pendent, mai superior al 2%, provocava l'estancament d'aigües a les rodalies amb el mar, en nombrosos aiguamolls, que les successives onades turístiques de les últimes dècades del segle XX han forçat a drenar i dessecar per convertir en zona residencial.

Travessen el terme, a més de les rieres esmentades més amunt, altres rieres i torrenteres que han aportat abundants terres al·luvials, aptes per a l'agricultura: la riera del Regueral i la del Camí i el barranc de Gener, que desguassen directament a mar, i el barranc del Canal i el de les Francines, que ho fan a la riera de Riudecanyes per l'esquerra.

El pou objecte d'estudi s'ubicaria, doncs, al nord del nucli urbà de Cambrils, al sector on es troba la zona esportiva del municipi, a tocar de l'autopista AP-7.

### **3.1.2. Geologia**

Al Baix Camp, els materials sedimentaris predominen a les zones més baixes i properes a la costa, on es troben dipòsits d'origen marí i fluvial. Aquests sediments inclouen gresos, llims i argiles que s'han acumulat al llarg de el període Quaternari. A les àrees més elevades, com les serres de Prades i Llaberia, afloren roques metamòrfiques i volcàniques, que són testimoni de l'activitat tectònica i volcànica que ha afectat la regió.

El municipi de Cambrils, ubicat a la costa del Baix Camp, presenta una geologia dominada per dipòsits al·luvials i marins recents. La proximitat al mar ha influït en la formació de sòls sorrencs i llimosos, que són típics de les zones costaneres. A més, la presència de la Riera de Riudecanyes ha contribuït al transport i dipòsit de materials fluvials a l'àrea.

La geologia de Cambrils també està marcada per la influència de l'activitat tectònica de la regió, que ha generat estructures com falles i plegaments a les roques subjacents, que han quedat fossilitzades pels materials suprajacents, més nous.

L'origen de la regió és tectònic i s'ha desenvolupat en dues fases diferents. En la primera fase, al llarg de l'orogènia Alpina, es van formar els relleus muntanyosos dels Catalànids a causa de la compressió. Posteriorment, en una segona fase de distensió, es va crear la fossa tectònica que va donar lloc a la depressió de Reus-Valls, resultat de la fragmentació del sòcol Mesozoic en blocs desplaçats verticalment.

Els materials que omplen la fossa tectònica són principalment d'origen marí, amb característiques detrítiques i margoses, i daten del Miocè. Sobre aquests es desenvolupa una seqüència superior de sediments detrítics continentals del Vilafranià (Pliocè superior) i del Quaternari, formats en un ambient fluvial.

El conjunt miocè està compost per una sèrie de nivells de calcarenites, conglomerats, sorres i margues que superen els 1.000 metres de gruix. Els materials del Pliocè superior formen un conjunt de cons de dejecció o peudemonts, superposats, la litologia dels quals és conglomeràtica, amb cants molt angulosos, intercalacions de sorra i costres calcàries en una matriu llim-argilosa.

A la part superior de la seqüència continental es troben els materials quaternaris recents, que formen ventalls al·luvials molt desenvolupats a les àrees més properes a la serralada Prelitoral. En aquesta última es troben materials del Carbonífer, principalment pissarres, grauaques i granits, coberts per seqüències de carbonats i argiles del Triàsic.

Concretament, el pou PB05 – Camp de Futbol se situaria sobre aquests materials quaternaris Q<sub>rv1</sub>, de l'Holocè.

### **3.1.3. Hidrogeologia**

Cambrils se situa dins de la delimitació de la Massa d'Aigua Subterrània (MAS) del Baix Camp (MAS #26), segons la definició de l'ACA en l'actual Pla de Gestió de Districte de Conca Fluvial de Catalunya 2022-2027 (PGDCFC), al seu 3r cicle de planificació, amb mesures d'especial protecció. Aquesta MAS, es troba en mal estat quantitatiu i qualitatiu, amb una elevada pressió extractiva, tendències piezomètriques al descens, incompliment al test de balanç hídric i al test de salinització (intrusió marina), així per presència de contaminants com els nitrats.

Per la seva banda, la MAS presenta mesures d'especial protecció per contenir aqüífers relacionats amb ecosistemes aquàtics associats i ecosistemes terrestres dependents.

Concretament a la zona d'estudi s'explota l'Aqüífer Detrític Plioquaternari del Camp de Tarragona -Baix Camp (codi ACA, 309102) que té una àrea total d'uns 395,5 Km<sup>2</sup>. Aquest correspon a formacions de dipòsits detrítics neògens i quaternaris, que conformen un aqüífer porós en medi detrític granular (reblerts neògens i quaternaris) de tipus predominantment lliure i amb una porositat principalment intergranular.

Es tracta d'un aquífer multicapa, a causa de l'heterogeneïtat tant horitzontal com en profunditat d'aquest dipòsit, que consisteix en una alternança de capes permeables (calcarenites, sorres, graves i conglomerats) amb porositat principalment intergranular, els nivells permeables superiors constitueixen aquífers lliures i els inferiors poden presentar un cert grau de confinament.

#### **3.1.4. Hidrologia**

Hidrològicament, els cursos hídrics principals que travessen el municipi ho fan de nord a sud, des dels relleus superiors cap al mar.

Els principals cursos hídrics queden compresos per la riera de Riudecanyes, a l'oest, la riera d'Alforja, al nord i la riera de Riudoms, al sector oriental.

Travessen el terme, a més, altres rieres i torrenteres com la riera del Regueral, la del Camí i la del barranc de Gener, que desguassen directament a mar, i el barranc del Canal i el de les Francines, que ho fan a la riera de Riudecanyes per l'esquerra.

#### **3.1.5. Climatologia**

El clima a Cambrils és càlid i temperat. Al llarg de l'hiver, les precipitacions són notablement superiors als experimentats al llarg de l'estiu.

El clima aquí es classifica com a Csa pel sistema Köppen-Geiger.

La precipitació és irregular, amb una mitjana d'uns 540 mm/any en la sèrie dels últims 74 anys (gener 1950 a desembre 2024, segons les dades de la "Sèrie climàtica" de Montbrió del Camp, registrats per METEOCAT).

L'estació més plujosa és la tardor i la menys plujosa l'estiu. El període àrid comprèn els mesos de juny i juliol, si bé també n'hi ha un altre al llarg de el mes de febrer.

La temperatura mitjana anual registrada a Cambrils és 16.1 °C, segons les dades disponibles, amb temperatures màximes mitjana de 26,7°C, principalment a Agost, i mínimes mitjana de 7°C, principalment al Gener.

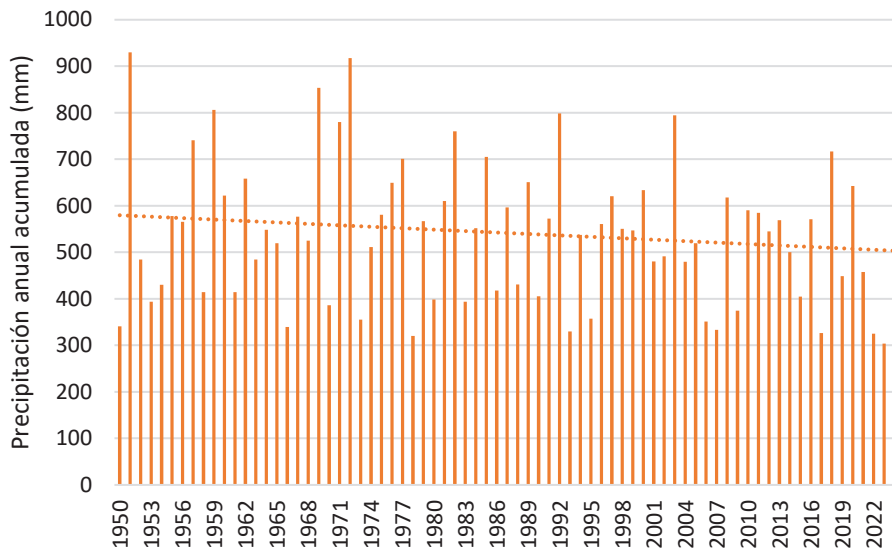


Figura A.7.1 Distribució precipitació anual 1950 – 2024<sup>1</sup>.

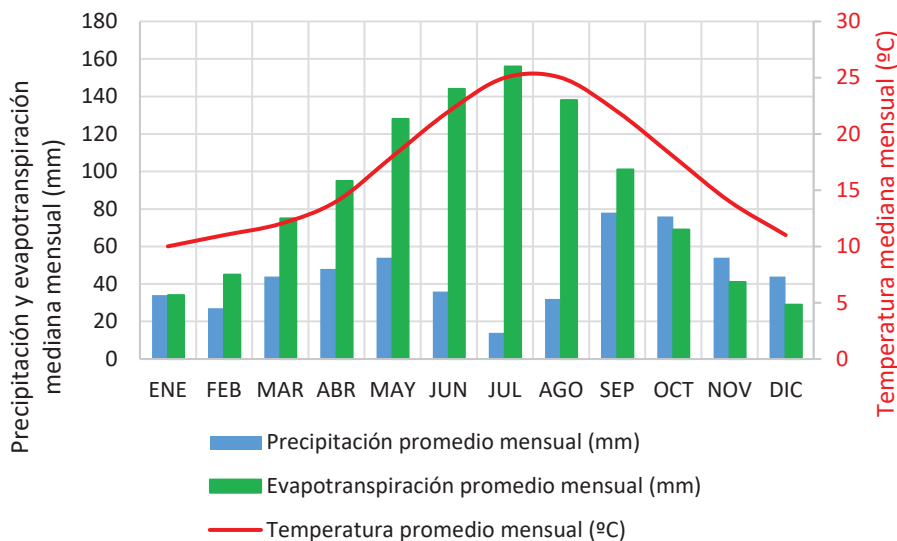


Figura A.7.2 Distribució dades agrometeorològiques mitjana mensuals 2007 – 2024<sup>2</sup>.

### 3.1.6. Sòl i erosió

La parcel·la en la qual es pretén executar el sondeig de captació d'aigua subterrània correspon a un sòl urbanitzable delimitat, segons el Pla Parcial Urbanístic, del sector les Comes, a parcel·la urbana, amb escassa presència de sòl de poc interès.

Segons el mapa de cobertes de sòl de l'ICGC, se situa sobre sòls de sòl nu urbà, i segons el catàleg de sòls a escala 1: 25.000 de l'ICGC es tracta de sòls de complex de *Calcixerepts* típics, de la

<sup>1</sup> EEMM Montbrió del Camp situada a 7 km al nord de la zona d'estudi.

<sup>2</sup> EEMM Vinyols i els Arcs – Cambrils a la zona d'estudi.

unitat cartogràfica Canals-Paisanes. Aquests sòls són molt profunds, ben drenats, de textures moderadament gruixuts amb una quantitat variable d'elements gruixuts. S'han format sobre materials detrítics terrígens amb graves de naturalesa poligènica, principalment pissarres i granits. Presenten algunes acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de revestiment d'elements gruixuts i/o de ciment geopetal que donen lloc a un horitzó càlcic.

La cobertura de la parcel·la es classifica com a "Zones industrials o comercials", envoltat d'altres sòls com "Mosaic de cultius" en els seus sectors est, nord i sud, i com a "Fruïters" al seu sector est i sud-oest, segons la delimitació obtinguda a partir de CORINE, 2018 a escala 1:100.000.

Per la seva banda, segons la delimitació disponible a partir de SIOSE Alta Resolució (2017), la zona d'estudi es troba sobre la delimitació de "Sòl no edificat, d'ús desconegut". Aquest sector confronta al sud per "Terrenys amb escassa o nul·la vegetació", al nord per una "Edificació", i a l'est, a l'oest i més cap al nord, per "Zona verda artificial i arbrat urbà" i "Zona oberta relacionada amb vies de transport".



### Leyenda

— Red hídrica

#### SIOSE AR 2017

Edificación y otras construcciones

Zona verde artificial y arbolado urbano

Zonas pavimentadas

Piscinas, balsas y estanques

Construcción deportiva

Suelo no edificado

Zona abierta

Zonas de extracción y vertido

Red de transporte terrestre

Cultivos y cultivos herbáceos y prados

Frutales y asociaciones

Pastizal y pastizal-matorral

Coníferas

Matorral

Terrenos con escasa o nula vegetación y acantilados marinos

Cursos de agua, lagos, lagunas, embalses y canales

Figura A.7.2 Usos del sòl. Font: SIOSE AR 2017.

## 3.2. MEDI BIOLÒGIC

### 3.2.1. Flora i vegetació

Segons les seves característiques climàtiques i el seu context geogràfic, es poden distingir diferents tipus de vegetació potencial associades a dos ambients naturals:

- Comunitats arbustives pròximes al litoral [maquia de garric (*Quercus coccifera*) i margallons (*Chamaerops humilis*)].
- Comunitats forestals d'interior [alzines (*Quercus ilex*)].

D'aquestes comunitats, només en queden fragments de vegetació. La intensa urbanització i la dedicació agrícola dels terrenys d'interior ha determinat la progressiva pèrdua d'alzines, que es mantenen de forma anecdòtica.

De forma paral·lela la pèrdua d'aquestes comunitats, s'han anat establint altres amb diferents requeriments ecològics i més adaptades a viure en mitjans antropitzats (com les bardisses o la vegetació ruderal) o bé s'han introduït o afavorit expressament algunes espècies (en especial les espècies cultivades i les utilitzades al verd urbà, tot i que també cal considerar la canya, el pi blanc o el pi pinyoner), la secular presència de les quals ja s'ha fet habitual al territori fins al punt d'esdevenir un referent paisatgístic.

La parcel·la on s'ubicarà el pou és una parcel·la urbana amb algun arbre dispers i algun matoll. Els principals components són elements disposats artificialment com "Arbrat Urbà" i alguns sectors de "Coníferes", com:

- **Pi blanc.** (*Pinus Halepensis*) Principal espècie conforma el bosc del vessant de la costa del Castell i la zona al sud de l'emplaçament.
- **Alzina.** (*Quercus ilex*) En menor quantitat, apareix dispers en zones de menor densitat de pins.
- **Matollar.** Els seus arbustos representatius són l'aliaga (*Ulex parviflorus*), el llentisc (*Pistacia Lenticus*) i la sarsa (*Rubus ulmifolius*); i alguns arbustos aromàtics com el romaní (*Salvia rosmarinus*) o el bruc (*Erica multiflora*).

### 3.2.2. Fauna

Les espècies faunístiques principals que es poden localitzar a la zona d'estudi són aquelles associades als àmbits agrícoles, clarament predominants al municipi.

En relació amb l'ornitofauna són característics d'aquests mitjans els gorrions d'hàbits granívors entre els quals es pot esmentar el verderol comú (*Chloris chloris*) o el cadenera (*Carduelis carduelis*), així com altres ocells més cridaners de mesura més gran com la garsa (*Pica pica*), el puput (*Upupa epops*), l'abellerol europeu (*Merops apiaster*) o una espècie d'interès cinegètic: la perdiu vermella (*Alectoris rufa*). Entre les rapinyaires que freqüenten aquest mitjà per caçar cal destacar el xoriguer (*Falco tinnunculus*) i, fins i tot, el esparver (*Accipiter nisus*) i el l'aligot comú (*Buteo buteo*).

Pel que fa als mamífers cal destacar diverses espècies de petites dimensions (micromamífers) com el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*), les musaranyes (*Crocidura russula*, *Suncus etruscus*) o el talp (*Talpa europaea*) i, entre els de dimensions mitjanes, el conill (*Oryctolagus cuniculus*).

### 3.3. ZONES D'INTERÈS

La totalitat de les actuacions previstes en aquest projecte són de petita entitat i es desenvoluparan a l'exterior de les zones protegides de la Xarxa Natura 2000, no afecten Llocs d'Interès Comunitari (LICs) ni a Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPAs).

## 4. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ D'IMPACTES

Entre les accions d'aquest Projecte susceptibles de provocar impacte ambiental cal incloure les relacionades amb la perforació i el moviment de terres, així com les possibles afeccions al llarg de la fase d'explotació del sondeig.

A continuació, s'exposarà la interacció que tindran els treballs a realitzar amb l'entorn, quantificant i avaluant l'efecte negatiu que aquests tinguin.

La incidència ambiental serà quantificada a partir de l'escala descrita a continuació:

- *Nul·la*: Quan l'actuació duta a terme no afecta l'element analitzat.
- *Lleu*: quan l'afecció soferta per l'element analitzat és totalment reversible i no afecta els elements d'alt valor ecològic.
- *Moderada*: quan l'afecció soferta per l'element analitzat és reversible, almenys en la seva major part i no afecta elements d'alt valor ecològic.
- *Greu*: quan l'afecció soferta per l'element analitzat és irreversible, però no afecta elements d'alt valor ecològic.
- *Molt Greu*: quan l'afecció soferta per l'element analitzat és irreversible i afecta elements d'alt valor ecològic.

A més, s'aplicarà un valor numèric a cada categoria, de 0 a 4, per tal d'obtenir un valor mitjà d'impacte de l'actuació total, essent el valor 0 per a la valoració *Nul·la* i 4 per a la valoració *Molt Greu*.

D'aquesta manera per a cada impacte es valorarà l'afecció que produeix la realització de les següents tasques o activitats del projecte. A cadascuna d'aquestes activitats se'ls dona un pes (de 0 a 10) obtenint el valor numèric mitjà final sobre l'impacte considerat. Per a això s'ha d'emprar el quadre següent:

Impacte	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	*	P1	V1	P1 V1
Moviment de terres	*	P2	V2	P2 V2
Assaig de bombament	*	P3	V3	P3V3
<b>Valor mitjà</b>	*			$\Sigma( P_i \cdot V_i) / \Sigma P_i$

\*: Nul·la, Lleu, Moderada, Greu o Molt Greu.

A continuació, es reproduïxen els principals impactes detectats i la seva magnitud.

#### 4.1. QUALITAT DE L'AIRE

L'afecció a la qualitat de l'aire es produirà, al llarg de la fase de construcció, per l'augment del nivell de partícules en suspensió a causa dels moviments de terres, els quals seran d'escassa importància.

També al llarg de la fase de construcció cal destacar la immissió de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i alguns metalls pesants per la combustió de carburants de la maquinària a emprar.

En la fase d'exploració la incidència sobre la qualitat de l'aire serà nul·la a lleu. D'aquesta manera es fa la valoració següent:

Qualitat de l'aire	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Moderada	10	2	20
Moviment de terres	Moderada	5	2	10
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Lleu a Moderada</b>			<b>1,5</b>

Es cataloga l'impacte com a temporal, directe, irreversible, recuperable i compatible. De tal forma s'adequa a l'activitat de l'entorn, dins dels nivells d'emissió de partícules establerts.

#### 4.2. SOROLLS

En la fase de construcció de l'obra, les molèsties per soroll seran les degudes a la utilització de maquinària. Aquestes molèsties seran intermitents i per suposat temporals i encara que rellevants per la zona en la que es realitzen sent compatibles amb l'entorn amb una acció reversible.

Durant totes les fases establertes anteriorment, les vibracions i sorolls estaran sempre per sota de la normativa vigent.

Sorolls	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Moderada	10	2	20
Moviment de terres	Moderada	5	2	10
Assaig de bombament	Lleu	5	1	5
<b>Valor mitjà</b>	<b>Lleu a Moderada</b>			<b>1,75</b>

#### 4.3. GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

Els impactes sobre la geologia i geomorfologia seran pràcticament nuls ja que a penes presenta una repercussió negativa sobre la geomorfologia de l'entorn, essent un impacte indirecte, recuperable, temporal, reversible i compatible.

Geologia i Geomorfologia	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Lleu	10	1	10
Moviment de terres	Lleu	5	1	5
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Nul·la a Lleu</b>			<b>0,75</b>

#### 4.4. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

L'afecció tant al llarg de la construcció com al llarg de l'assaig de bombament serà lleu, compatible, reversible, temporal, directe i recuperable, però a causa de la vulnerabilitat de l'aqüífer haurà de tenir especial cura d'extremar les mesures de control davant la possible aparició d'alguna fuga de fluids de la perforadora.

Hidrologia i Hidrogeologia	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Lleu	10	1	10
Moviment de terres	Nul·la	5	0	0
Assaig de bombament	Lleu	5	1	5
<b>Valor mitjà</b>	<b>Nul·la a Lleu</b>			<b>0,75</b>

#### 4.5. SÒLS

Per a l'execució del sondeig caldrà dur a terme un moviment de terres per a l'adequació de l'emplaçament. Aquesta actuació no revesteix gaire importància atès que les terres s'acopiaran a les immediacions de l'emplaçament per a la seva posterior restitució un cop finalitzats els treballs.

Durant la fase d'assaig de bombament l'afecció produïda és nul·la. I en general l'impacte serà temporal, directe, reversible, recuperable i compatible.

Sòls	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Lleu	10	1	10
Moviment de terres	Lleu	5	1	5
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Nul·la a Lleu</b>			<b>0,75</b>

#### 4.6. VEGETACIÓ

En cap de les fases del Projecte es contemplen accions sobre la flora de la zona, tot i que a l'entorn del sondeig hi ha puntuals elements de vegetació arbustiva.

En resum, podem dir que l'afecció a la comunitat vegetal serà lleu o nul·la a causa de la petita envergadura de l'obra.

Vegetació	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Lleu	10	1	10
Moviment de terres	Lleu	10	2	20
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Lleu a Moderada</b>			<b>1,5</b>

#### 4.7. FAUNA

No es pot considerar que es destrueixi o modifiqui cap hàbitat, ja que les instal·lacions se situaran sobre terreny ja urbanitzat, en major o menor mesura.

Fauna	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Nul·la	10	0	0
Moviment de terres	Nul·la	5	0	0
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Nul·la</b>			<b>0,0</b>

#### 4.8. SOCIOECONÒMICA

De forma global, l'impacte sobre el medi socioeconòmic es pot considerar com a positiu, en cas que els resultats siguin els esperats, ja que l'explotació del sondeig cobrirà la demanda d'aigua per a abastament a la població.

Socioeconòmica	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Nul·la	10	0	0
Moviment de terres	Nul·la	5	0	0
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Nul·la</b>			<b>0,0</b>

#### 4.9. FACTORS SOCIOCULTURALS

No es reconeixen llocs culturals on la ubicació d'una nova captació pogués suposar un impacte sociocultural negatiu. Podent provocar, en major mesura, un impacte visual, tot i no ser significatiu.

Factors Socioculturals	Valoració	Pes	Valoració (0 a 4)	Valor ponderat
Perforació del sondeig	Nul·la	10	0	0
Moviment de terres	Nul·la	5	0	0
Assaig de bombament	Nul·la	5	0	0
<b>Valor mitjà</b>	<b>Nul·la</b>			<b>0,0</b>

### 5. MESURES PROTECTORES

S'enumeren a continuació les diverses mesures proposades per minimitzar l'impacte produït.

#### a) Control dels nivells sonors:

En aquest punt les mesures correctores s'encaminen a la fase de perforació i moviment de terres. Les mesures proposades consisteixen bàsicament en un control de la velocitat dels vehicles mitjançant l'ús de senyalització vertical, a més de limitació de les hores de perforació a un horari diürn de 8 hores i la realització d'un correcte manteniment dels equips de perforació per garantir el seu correcte funcionament i emissió de sorolls dins del límit establert.

#### b) Control de la qualitat de l'aire

En les diferents fases de l'obra es podran reduir les emissions de la maquinària vigilat la correcta posada a punt dels motors i funcionament dels tubs d'escapament. També es poden disminuir les emissions de pols i partícules en suspensió regant el tall per dotar la superfície del terreny d'una cohesió aparent que impedeixi la dispersió de partícules.

#### c) Préstecs

Si fos necessari l'extracció de material es realitzarà en zones properes a l'obra. La quantitat a emprar no seria excessiva i no caldrà recórrer a cap pedrera.

#### d) Ubicació d'abocadors

Els materials destinats a abocador es dipositaran en els punts que prèviament es designin a tal efecte. Mai es deixaran els materials, amuntegats en les immediacions del sondeig. Els dipòsits temporals de materials es realitzaran en zones amb baixa intrusió visual.

El detritus de perforació generat serà abassegat a peu de sondeig per al seu dessecat i posterior reutilització per a la restitució de la parcel·la. Aquest abassegament provisional es farà al punt establert per a tal cas sense interferir en la resta de treballs.

En el cas de la generació de residus procedents d'eventuals tasques de manteniment de la maquinària (olis, filtres, etc.), seran gestionats a través de gestor autoritzat.

#### e) Protecció del medi hidrogeològic

En la fase de construcció es prendran les mesures següents:

- S'evitarà l'abocament de substàncies no degradables al sòl (olis, greixos, ciment, etc.).
- Els canvis d'oli i altres operacions de manteniment es realitzaran en els punts condicionats per a l'aparcament de maquinària els quals disposaran de basses d'emmagatzematge perquè, els residus, puguin ser retirats per empreses especialitzades en la seva gestió.

#### f) Protecció de la fauna

El tipus d'obra a executar no planteja la necessitat d'aquests supòsits.

#### g) Restauració del sòl després de l'execució de l'obra:

Un cop finalitzats els treballs es procedirà a la desinstal·lació de la maquinària i es restaurarà el sòl tal com es trobava a l'inici de l'obra.

#### h) Neteja i acabament de les obres

En aquesta fase es procedirà a la retirada de qualsevol element estrany del medi fins a la restauració del medi circumdant a l'estat preoperacional.

## **6. PROGRAMA DE SEGUIMENT I CONTROL**

Es revisarà que un cop acabades les obres i transcorregudes les tasques de neteja contemplades en l'apartat de Mesures Protectores, aquestes s'hagin complert correctament.

Amb la finalitat de garantir el compliment de les mesures preventives i correctores al llarg de l'execució dels treballs de construcció, es realitzaran les següents tasques de vigilància i control per part del tècnic responsable de vigilància:

a) Ubicació correcta de la zona designada per a l'acumulació de residus inerts i control de la retirada dels mateixos mitjançant l'elaboració de parts diaris amb la quantitat de detritus retirat pel gestor autoritzat.

- b) Vigilància de les operacions que impliquin la generació de residus perillosos, com ara les de manteniment de maquinària i assegurar-la la seva retirada per gestor autoritzat.
- c) Controlar que no es produeixen danys innecessaris i que la zona de treball es troba correctament abalisada.
- d) Comprovar, abans del començament de les obres i al llarg de el desenvolupament de les mateixes, que es compleix la normativa d'aplicació quant a l'emissió de soroll i es minimitzen en la mesura del possible les molèsties a la població.
- e) Garantir que no es produeix cap abocament a l'interior del sondeig que provoqui un impacte negatiu sobre l'aquífer a perforar.
- f) Vigilar i avisar les autoritats competents de qualsevol potencial impacte sobre el medi natural o la població que es detecti al llarg de l'execució de les obres i que no hagi estat detectat prèviament.
- g) Es revisarà que un cop acabades les obres i transcorregudes les tasques de neteja contemplades a l'apartat de Mesures Correctores, aquestes s'hagin complert correctament.
- h) Redactar, a la finalització de les obres, un informe al qual es detallin les possibles incidències ocorregudes des del punt de vista ambiental i de certifiqui l'ajust de les operacions dutes a terme a l'estipulat en aquest Estudi d'Impacte Ambiental.

## 7. CONCLUSIONS

S'estima que, amb l'anteriorment exposat, queda suficientment definit l'impacte ambiental de les obres del present Projecte, així com les mesures correctores i preventives necessàries per minimitzar-lo.

L'impacte global de les obres es valora com a nul o "no significatiu".

A Barcelona, Setembre 2025

Javier Pareja Bernal  
Enginyer geòleg col·legiat al  
Col·legi d'Enginyers Industrials de  
Catalunya núm. 16.610





# PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

SETEMBRE 2025

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

**PROJECTE REDACTAT PER:**

Javier Pareja Bernal

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

---

CASSA AIGÜES I DEPURACIÓ, S.L.U.

OFICINA TÈCNICA

## DOCUMENT Nº 2. PLÀNOLS

## ÍNDEX

PLÀNOL 01. PLANTA DE SITUACIÓ DEL SONDEIG

PLÀNOL 02. DELIMITACIÓ DE LA ZONA DE TREBALL

PLÀNOL 03. GEOLOGIA I HIDROGEOLOGIA

PLÀNOL 04. COLUMNA LITOLÒGICA I D'ENTUBACIÓ PREVISTA

PLÀNOL 05. DISTÀNCIES ÀTIQUES

PLÀNOL 06. SERVEIS AFECTATS

COORDENADES UTM (ETRS 89)

X: 335.531 Y: 4.549.609 Altitud: 40 m

Partida Canelia, 13, 43850 Cambrils,  
Tarragona

**PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
- CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)**

SITUACIÓ DEL SONDEIG

ESCALA:

GRÀFICA

DATA:

SETEMBRE 2025

Nº PLÀNOL:

01

PROMOTOR:

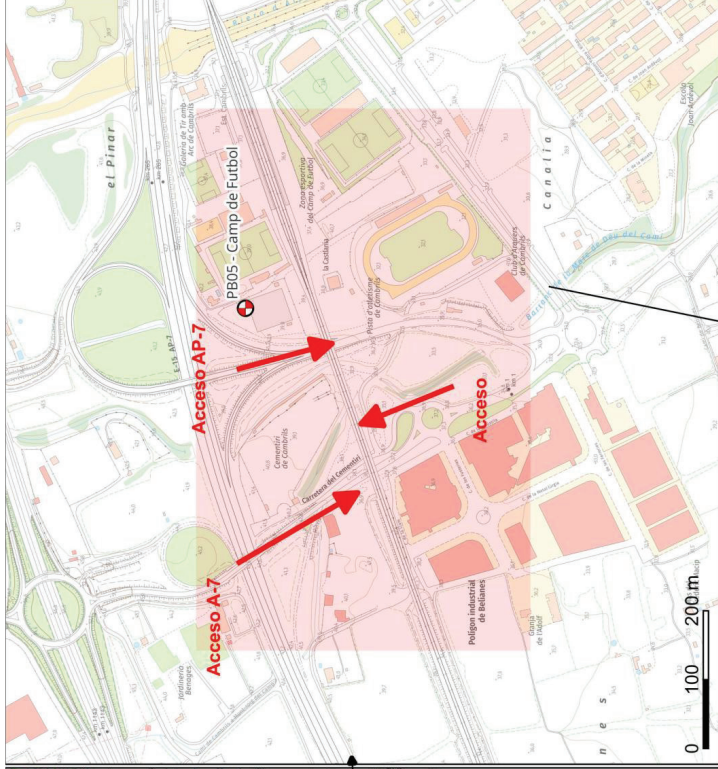
AJUNTAMENT DE CAMBRILS

REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº

16.610



PLÀNOL SITUACIÓ  
Escala: S/E



**Leyenda**

- PB05 - Camp de Futbol
- Elementos Balsa lodos
- Camión pluma auxiliar
- Camión sonda
- Cierre perimetral
- Compresor
- Material obra
- Sanitario
- Varrilaje
- Caseta obra

**PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)**

**DELIMITACIÓ DE LA ZONA DE TREBALL**

<b>ESCALA:</b>	GRÀFICA	<b>Nº PLÀNOL:</b>	02
<b>DATA:</b>	SETEMBRE 2025		

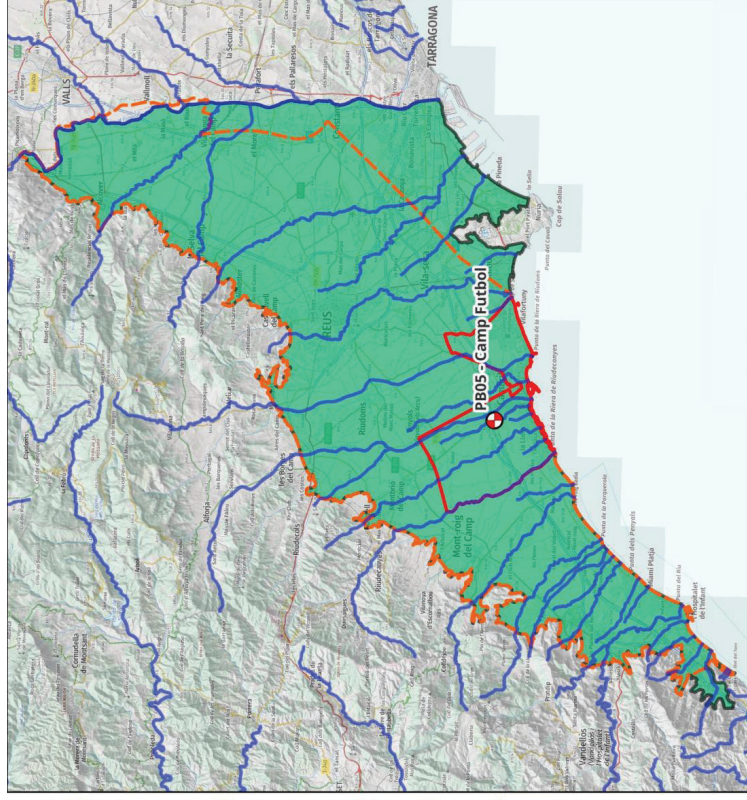
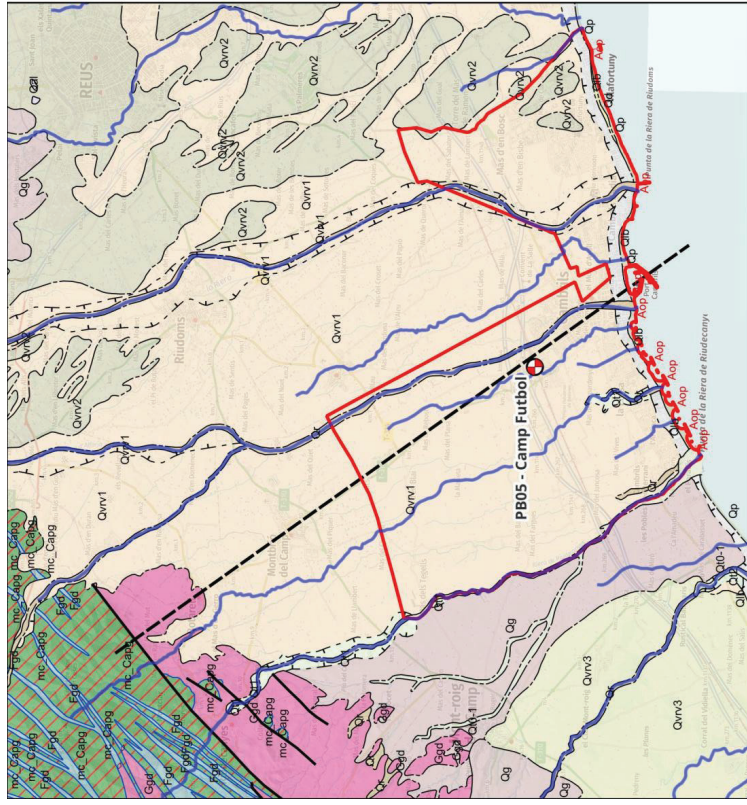
**PROMOTOR:**

**AJUNTAMENT DE CAMBRILS**

**REDACTOR DEL PROJECTE:**

**JAVIER PAREJA BERNAL**  
 Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16.610

Mapa geològic regional. Derivat del mapa geològic comarcal 1:50.000 - ICGC



Delimitació Aqüífer i Massa d'Aigua Subterrània a la zona d'estudi

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

GEOLOGIA I HIDROGEOLOGIA

ESCALA:	GRÀFICA	Nº PLÀNOL:	
DATA:	SETEMBRE 2025		03.1

PROMOTOR:

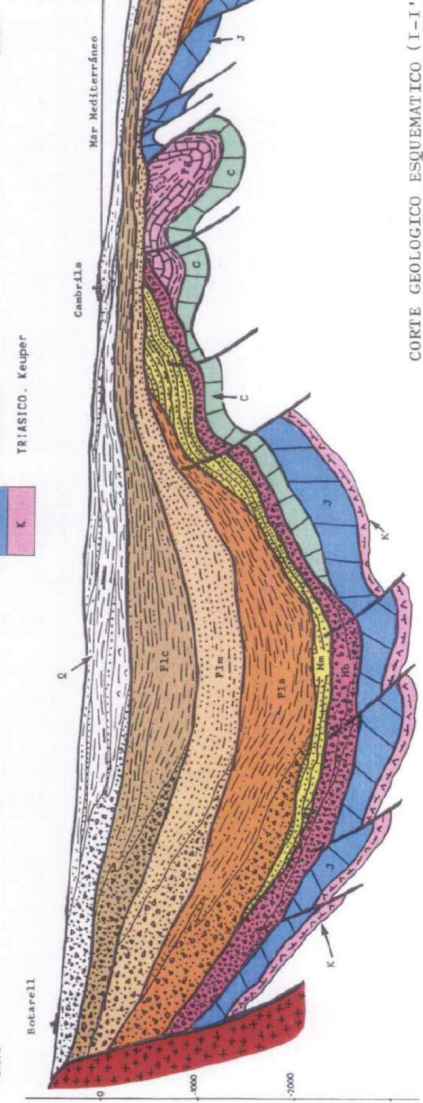
AJUNTAMENT DE CAMBRILS

REDACTOR DEL PROJECTE:

JAVIER PAREJA BERNAL  
 Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16.610

q	CUATERNARIO
Plc	Plioceno arcil·lós, Continental/transició
Plm	Plioceno arenós, Marino ("Ebro Sandstones")
Pla	Plioceno arcil·lós-margós, Marino/continental ("Ebro Clays")
Nm	Mioceno marí, Lenghiense-Serravalense ("Amposta Chalk")
Hb	Mioceno basal, ("Formación Aicamer")
Pg	PALEOGENO, Paleoceno-Eoceno
C	CRETACICO
J	JURASICO
K	TRIASICO, Keuper

Calizas	Arcillas
Dolomías	Arcillas arenosas
Calizas y dolomías	Margas
Conglomerados	Areniscas o calcarenitas
Brechas	Eveporitas
Arenas	Granitos





Perfil geològic esquemàtic de la zona d'estudi.


Font: IGME (1989).

CORTE GEOLOGICO ESQUEMATICO (I-I')


## Leyenda

 PB05 - Camp Futbol


 Red hídrica


 Cambrils


## Geología 1:50.000 ICGC


 Perfil I-I' IGME (1989)


## Contactos litológicos


 Cambio de facies entre rocas intrusivas.

 Contacto intrusivo.

 Contacto intrusivo en posición supuesta.

 Contacto normal.


 Contacto discordante y escarpamiento.

 Contacto discordante.

## Elementos estructurales

 Falla indiferenciada/Contacto mecánico/Contacto diapírico.


 Falla indiferenciada/Contacto mecánico/Contacto diapírico en posición supuesta.

 Sinclinal.

## Elementos antrópicos


 Aop: Obras hidráulicas. Antropoceno


## Delimitaciones ACA (PGDFC 2022-2027)

 MAS26 - Baix Camp


 Acuífero detrítico pliocuaternal del Camp de Tarragona - Baix Camp (Código ACA: 309102)


## Litologías

 Qd: Cordones de dunas litorales. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno.

 Qr: Depósitos de los cauces actuales de las rieras y de los torrentes. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno.

 Qt1: Terraza fluvial. Grabas, arenas y lutitas. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno.

 Qrv1: Grabas y arenas. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno.

 Qrv2: Grabas, conglomerados, arenas y costras carbonatadas. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno.

 Qrv3: Grabas y arenas. Pleistoceno. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno.


 Qt0-1: Cauce actual, llanura de inundación ordinaria y terraza más baja (0-2 m). Cenozoico. Cuaternario. Holoceno reciente.


 Qp: Sedimentos de playa. Cenozoico. Cuaternario. Holoceno superior.


 Qg: Pie de monte (caídas de pendiente y facies proximales de abanicos aluviales). Cenozoico. Cuaternario. Pleistoceno.

 Qt2: Terraza fluvial. Grabas, arenas y lutitas. Cenozoico. Cuaternario. Pleistoceno superior-Holoceno.


 Qlb: Brechas calcáreas, lumaquelas y limos negros. Cenozoico. Cuaternario. Pleistoceno superior. Tirreniense.

 Tm1: Calizas micríticas y dolomías. Facies Muschelkalk inferior. Mesozoico. Triásico. Triásico medio.

 Tbg: Alternancia de Areniscas silíceas y arcillas. Facies Buntsandstein. Mesozoico. Triásico. Triásico inferior.

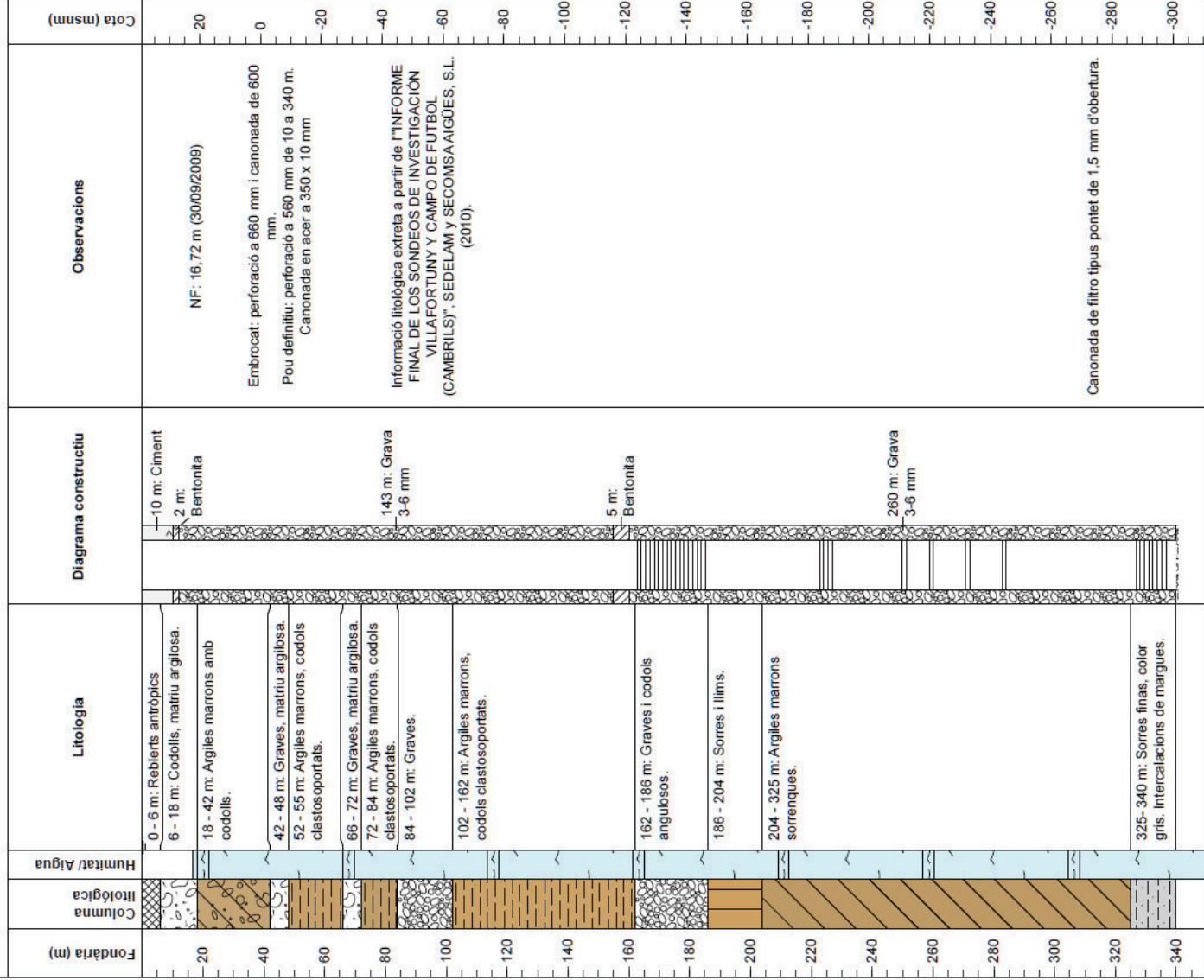
 Fgd: Filones de pórfidos granodioríticos. Paleozoico. Carbonífero-Pérmico.

 Ggd: Granodioritas y granitos alcalinos. Paleozoico. Carbonífero-Pérmico.

 mc\_Capg: Pizarras punteadas. Rocas de la unidad Capg afectadas por el metamorfismo de contacto herciniano. Edad del metamorfismo: Carbonífero-Pérmico. Rocas metamórficas asociadas a la orogénia herciniana (metamorfismo regional de medio y alto grado y/o de metamorfismo de contacto). Paleozoico. Carbonífero.

<b>PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)</b>	
<b>GEOLOGIA I HIDROGEOLOGIA</b>	
<b>ESCALA:</b>	S/E
<b>DATA:</b>	SETEMBRE 2025
<b>Nº PLÀNOL:</b>	03.2
<b>PROMOTOR:</b>	
<b>AJUNTAMENT DE CAMBRILS</b>	
<b>REDACTOR DEL PROJECTE:</b>	
JAVIER PAREJA BERNAL Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16.610	

**Observacions** Proposta constructiva segons sondeig d'investigació previ. La disposició definitiva dels filtres queda supeditada als resultats de la perforació definitiva.



**PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)**

**COLUMNA LITOLÒGICA I D'ENTUBACIÓ PREVISTA**

**ESCALA:** S/E

**Nº PLÀNOL:** 04

**DATA:** SETEMBRE 2025

**PROMOTOR:** AJUNTAMENT DE CAMBRILS

**REDACTOR DEL PROJECTE:** JAVIER PAREJA BERNAL

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16.610



**PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 - CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)**

**DISTÀNCIES ÀTIQUES**

<b>ESCALA:</b>	GRÀFICA	<b>Nº PLÀNOL:</b>	05
<b>DATA:</b>	SETEMBRE 2025		

**PROMOTOR:**

**AJUNTAMENT DE CAMBRILS**

**REDACTOR DEL PROJECTE:**

**JAVIER PAREJA BERNAL**  
 Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya nº 16.610



PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA  
CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05  
- CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE  
CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

**SERVEIS AFFECTATS**

ESCALA:	GRÀFICA	Nº PLÀNOL:	
DATA:	SETEMBRE 2025		06

**PROMOTOR:**

**AJUNTAMENT DE CAMBRILS**

**REDACTOR DEL PROJECTE:**

JAVIER PAREJA BERNAL  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610





# PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)

**SETEMBRE 2025**

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

**PROJECTE REDACTAT PER:**

Javier Pareja Bernal

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

---

**CASSA AIGÜES I DEPURACIÓ, S.L.U.**

**OFICINA TÈCNICA**

## **DOCUMENT Nº 3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**

## ÍNDEX

<b>DOCUMENT Nº 3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES .....</b>	<b>253</b>
<b>1. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS.....</b>	<b>257</b>
1.1. OBJECTE DEL PLEC .....	257
1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A EXECUTAR .....	257
1.3. NORMATIVA APLICABLE .....	257
1.4. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'OBRA .....	258
1.5. DIRECTOR DE LES OBRES.....	258
1.6. ASSISTÈNCIES TÈCNIQUES A LA DIRECCIÓ DE LES OBRES .....	259
1.7. REPRESENTANT DEL CONTRACTISTA .....	259
1.8. PERSONAL I MAQUINÀRIA DEL CONTRACTISTA .....	259
1.9. RELACIONS DEL CONTRACTISTA AMB EL PROMOTOR.....	259
1.10. OCUPACIÓ DE TERRENYS I ACCESSOS .....	260
1.11. SUBMINISTRAMENTS I ACOPIIS .....	260
1.12. INSTAL·LACIONS AUXILIARS .....	261
1.13. TREBALLS COMPLEMENTARIS .....	261
1.14. SUBCONTRACTACIONS .....	261
1.15. RESPONSABILITATS DEL CONTRACTISTA .....	262
<b>2. CONDICIONS DELS MATERIALS .....</b>	<b>262</b>
2.1. RECEPCIÓ I ACOPIIS.....	262
2.2. ASSAIGS I CERTIFICATS DE QUALITAT .....	262
2.3. AIGUA .....	263
2.4. TUBS DE REVESTIMENT DEL SONDEIG.....	263
2.5. GRAVILLA.....	263
2.6. CIMENT.....	263
2.7. ENERGIA .....	263
<b>3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ .....</b>	<b>264</b>
3.1. CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG .....	264
3.2. MÈTODE D'EXECUCIÓ .....	264
3.3. PRESA DE MOSTRES .....	264
3.4. BASSA AUXILIAR.....	265
3.5. CONTROL D'EXECUCIÓ .....	265
3.6. TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA.....	266
3.7. CANONADES I REIXETES.....	266
3.8. ENGRAVILLAT .....	267
3.9. CEMENTACIÓ.....	267
3.10. NETEJA I DESENVOLUPAMENT .....	268
3.11. ASSAIG DE BOMBAMENT .....	268
3.12. RETIRADA D'ACOPI DE LLOTS I NETEJA D'OBRA .....	270
<b>4. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS .....</b>	<b>270</b>
4.1. PROGRAMA D'EXECUCIÓ .....	270
4.2. CONDICIONS D'INICIACIÓ .....	270

---

4.3.	ACTA DE REPLANTEIG .....	270
4.4.	LLIBRE D'ORDRES .....	271
4.5.	PARTS D'EXECUCIÓ .....	271
4.6.	INTERRUPCIIONS .....	271
4.7.	TREBALLS NO PREVISTOS .....	271
4.8.	FINALITZACIÓ DELS TREBALLS .....	272
4.9.	DOCUMENTACIÓ I INFORMES .....	272
4.10.	ACTA DE RECEPCIÓ .....	272
4.11.	TERMINI DE GARANTIA .....	272
<b>5.</b>	<b>AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES .....</b>	<b>273</b>
5.1.	AMIDAMENTS I PREUS .....	273
5.2.	ACTA DE PREUS NOUS .....	273
5.3.	OBRES INCOMPLETES .....	274
5.4.	CERTIFICACIONS .....	274
5.5.	PENALITZACIONS I INDEMNITZACIONS .....	274

## **1. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS**

### **1.1. OBJECTE DEL PLEC**

El present Plec de Prescripcions Tècniques té per objecte establir les especificacions tècniques dels subministraments i condicions d'execució d'un nou sondeig de captació d'aigües subterrànies pel sistema d'abastament del municipi de Cambrils (Tarragona), així com especificar les característiques tècniques dels equips i materials a subministrar pel contractista, i les condicions de la seva instal·lació i posada en obra.

S'estableixen, també en aquest Plec, diverses condicions particulars que afecten el desenvolupament de les obres, el seu amidament i abonament.

### **1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A EXECUTAR**

Les obres a executar consisteixen en la realització de les obres d'obertura del sondeig de captació d'aigües subterrànies per a l'abastament d'aigua de consum humà al municipi de Cambrils, d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques, i a l'emplaçament que s'assenyalen al Document Plànols.

### **1.3. NORMATIVA APLICABLE**

Les obres es realitzaran amb subjecció a les especificacions del present Projecte i a la normativa tècnica i laboral vigent a l'Estat Espanyol, la Comunitat Autònoma de Catalunya i l'Ajuntament de Cambrils.

El contractista haurà de complir les lleis nacionals, provincials i locals, així com les ordenances i normes que regulin aquestes activitats.

A continuació, s'inclou tota la Normativa d'aplicació al llarg de les diferents etapes de l'actuació, tant en fase de projecte com d'execució. Per a l'aplicació i compliment de les següents normes, així com per a la interpretació d'errors i omissions continguts en les mateixes, se seguirà per part de la Contracta adjudicatària, així com per la de la Direcció d'Obra, l'ordre de major a menor rang legal de les disposicions Normativa tècnica d'aplicació i referència.

Seràn d'aplicació, en allò no especificat en aquest Plec i en les referències que es fan, les normes i disposicions tècniques següents:

- Text Refós de Llei de Contractes del Sector Públic TRLCSP (R. D. L. 9/2017 de 8 de novembre)
- Llei 22/1973, de 21 de juliol, de Mines, desenvolupada pel Reial decret 2857/1978, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament General pel Règim de la Mineria.

- Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües, desenvolupada pel Reial decret 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament de domini Públic Hidràulic.
- Llei 21/1922, de 16 de juliol, d'Indústria.
- Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera i Instruccions Tècniques Complementàries, aprovades pel R.D. 863/1.985, de 2 d'abril.
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals. (BOE 269 de 10 de novembre de 1995)
- Normatives mediambientals vigents.

També seran d'aplicació totes les altres disposicions, normes i reglaments que, pel seu caràcter general i contingut, afectin el projecte i hagin entrat en vigor al moment de l'adjudicació d'aquestes.

#### **1.4. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'OBRA**

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars estableix la definició de les obres quant a la seva naturalesa i característiques físiques. Els Plànols constitueixen els documents gràfics que defineixen geomètricament les obres.

Compatibilitat i relació entre aquests documents:

En el cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, preval l'escrit en aquest últim.

L'esmentat al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars i omès en els Plànols, o viceversa, haurà de ser considerat com si estigués en ambdós documents, sempre que la unitat d'obra estigui perfectament definida en un o altre document i que aquella tingui preu al pressupost.

#### **1.5. DIRECTOR DE LES OBRES**

El Promotor designarà el director de les Obres, que serà el facultatiu que el representi en les seves relacions amb el Contractista.

Al Director de les Obres li competeix comprovar que les obres es realitzen d'acord amb les condicions del contracte, amb poder de decisió per a resoldre totes les incerteses o conflictes que puguin sorgir al llarg de l'execució de les obres.

El director de les Obres pot ordenar treballs no previstos i fer canvis per alteració, addició o reducció de les obres projectades que es realitzaran i valoraran d'acord amb el Quadre de Preus. Si no existissin al Quadre de Preus unitats similars a les executades, el Director de les Obres establirà prèviament els preus corresponents, que un cop acceptat pel Contractista seran recollits en una Acta de Preus Nous a efectes de la Liquidació de les obres.

No serà realitzada cap unitat nova no prevista al present Projecte si prèviament el Director de les Obres no ha establert el preu corresponent i ha estat aprovat pel Promotor.

El Contractista estarà obligat a acceptar modificacions del Projecte, independentment de si existeix augment o disminució del Pressupost.

#### **1.6. ASSISTÈNCIES TÈCNIQUES A LA DIRECCIÓ DE LES OBRES**

El director de les Obres es reserva el dret de contractar professionals o empreses d'assistència tècnica pel control d'execució de les obres, els quals tindran accés lliure a totes les instal·lacions pel compliment de les tasques que se li encomanin.

#### **1.7. REPRESENTANT DEL CONTRACTISTA**

El Contractista disposarà a peu d'obra d'un representant, titulat de grau mitjà o superior, amb capacitat legal de rebre i atendre qualsevol comunicació del Director de les Obres, el nom del qual serà comunicat per escrit al Director d'Obra prèviament al començament d'aquestes i acceptat per escrit pel Promotor.

#### **1.8. PERSONAL I MAQUINÀRIA DEL CONTRACTISTA**

El contractista haurà d'emprar personal competent, amb la deguda qualificació professional, que haurà de documentar davant el Promotor.

La maquinària a utilitzar pel contractista estarà en perfectes condicions de funcionament, amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la realització del treball.

Si una màquina, eina o accessori s'inutilitza al llarg de l'execució dels treballs, el Contractista procedirà, a costa seva, a la reparació o substitució per una altra o altres d'iguals o superiors característiques que hauran de ser acceptades per escrit pel Director d'Obra. No serà d'abonament el temps de parada ni els danys que poguessin ocasionar-li al Sondeig per aquesta causa.

El Promotor podrà rebutjar o manar substituir el personal i la maquinària que, al seu judici, no reuneixi les característiques adequades per garantir la bona marxa de les obres, tant abans d'iniciar-se els treballs com al llarg de el transcurs dels mateixos.

Tot el personal ha de tenir l'acceptació del director de les Obres. El Contractista s'obliga a substituir aquelles persones que el director de les Obres pogués indicar-li i no farà canvis al personal acceptat per aquest sense expressa autorització del mateix.

#### **1.9. RELACIONS DEL CONTRACTISTA AMB EL PROMOTOR**

El Contractista permetrà el lliure accés del Director d'Obra i qualsevol altra persona autoritzada per aquest, i ho prohibirà rigorosament a tota persona que no hagi estat expressament autoritzada.

Els informes i consultes del Contractista es realitzaran sempre per escrit, i les instruccions del Director de les Obres figuraran al Llibre d'Ordres.

El Contractista es compromet a redactar i emetre tota la documentació de control d'execució i assajos que s'assenyala al Capítol 4 – Desenvolupament dels Treballs.

### **1.10. OCUPACIÓ DE TERRENYS I ACCESSOS**

El Promotor facilitarà els terrenys i els drets d'accés per a la realització dels treballs. El contractista no ocuparà més terreny que el necessari per a l'execució de l'obra, degudament acotat i tancat des de l'inici dels treballs.

En cap cas el contractista impedirà el pas a l'obra al personal del Promotor o d'empreses contractades com a Assistència Tècnica per a la Direcció de les Obres.

Tampoc impedirà la realització simultània d'altres treballs que el Promotor estimi necessari dur a terme, bé per si mateix o per mitjà d'altres contractistes, llevat d'incompatibilitat física que raonadament pogués produir-se, cas al qual la Direcció de l'Obra dictaminarà el procediment d'operació que resolgui l'esmentada incompatibilitat.

El Contractista realitzarà a la seva costa els arranjaments necessaris pel pas de persones, maquinària, equips i subministraments. També s'obliga a protegir al llarg de la durada dels treballs les estructures, camins i instal·lacions afectades. Un cop finalitzat el treball haurà d'eliminar tots els materials i residus, deixant el lloc en un estat el més similar possible a l'inicial, reposant tot el que al seu cas hagués estat danyat.

En particular, l'aigua bombada del Sondeig, els llots i detritus procedents del Sondeig, hauran de ser conduïts a un lloc on el seu abocament no generi dany ni molèsties a les propietats ni a les persones, per a la qual cosa es demanaran els permisos i llicències necessaris.

En aquest cas, es preveu el desguàs de l'aigua aforada cap al barranc situat a les immediacions del sondeig previst, que discorre per una parcel·la propera, de propietat particular, o a la xarxa de drenatge del sector. Serà responsabilitat del Promotor de les obres l'autorització d'abocament d'aigua.

La zona on es realitzaran els treballs de perforació i els terrenys necessaris per a basses, maquinària, acopis, serveis i altres usos, hauran de ser degudament acotats físicament i senyalitzats clarament de manera que s'impedeixi el pas a qualsevol persona aliena a les obres.

En cas d'incompliment d'aquestes normes seran de responsabilitat del Contractista els accidents que puguin produir-se.

### **1.11. SUBMINISTRAMENTS I ACOPIIS**

Cap subministrament de materials o equips podrà ser instal·lat en obra sense l'acceptació prèvia del Promotor. En particular, el contractista haurà d'obtenir l'acceptació per escrit del Director

de les Obres, prèviament a l'ordre de comanda del subministrament de canonades de revestiment del sondeig, reixetes, grava, llots, ciment, àrids, material auxiliar, bombes, etc.

Els acopis es disposaran i protegiran degudament per evitar el seu deteriorament per qualsevol causa, essent el Contractista responsable únic de la seva integritat i bon estat al moment de la seva utilització.

El Promotor no es responsabilitza de robatoris, sostraccions o actes de vandalisme que poguessin ocórrer al llarg de l'execució de les obres, corrent a càrrec del Contractista tota la vigilància que estimi necessària.

El Promotor proporcionarà un punt de subministrament d'aigua suficient, sense pressió, en les proximitats del lloc de construcció del Sondeig.

L'acceptació prèvia per part del Promotor no eximeix el contractista de les seves responsabilitats per falta de qualitat, vicis ocults o defectes d'instal·lació que poguessin apreciar-se fins a la recepció.

#### **1.12. INSTAL·LACIONS AUXILIARS**

Seràn per compte del Contractista totes les instal·lacions auxiliars necessàries per a la bona execució dels treballs, com el tancament dels terrenys a ocupar, la protecció d'apilaments, equips de producció d'energia, canalització d'abocaments, instal·lacions de seguretat i salut i qualsevol altre de naturalesa similar, els costos dels quals es consideren inclosos en els preus d'execució material del projecte.

#### **1.13. TREBALLS COMPLEMENTARIS**

El Contractista es compromet a executar els treballs complementaris que resultin necessaris per a la bona execució i explotació de les instal·lacions, a judici del Director de les Obres, encara i no estar expressament assenyalats al present Projecte, establint al seu cas els preus nous que fossin necessaris.

#### **1.14. SUBCONTRACTACIONS**

La subcontractació de qualsevol part de l'obra es regirà pel que estableix la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.

El Contractista haurà de comptar amb l'autorització prèvia de la Direcció d'obra, informant de la part que pretén subcontractar, amb el seu import i el nom o perfil empresarial dels subcontractistes.

El Contractista serà sempre responsable de totes les activitats de la subcontracta i de les obligacions derivades del compliment de les condicions expressades en aquest Plec.

### **1.15. RESPONSABILITATS DEL CONTRACTISTA**

Per executar les obres el Contractista s'atindrà a les normes vigents, les disposicions particulars del present Plec i les instruccions que rebi del Director d'Obra en cada cas.

La definició insuficient de qualsevol treball no eximirà el Contractista de l'obligació d'executar-lo correctament i d'acabar-lo d'acord amb el sancionat per l'experiència com a bona pràctica constructiva.

El Contractista serà responsable dels danys en la totalitat de les obres que siguin deguts a qualsevol negligència o falsa operació i haurà de reparar a la seva costa els perjudicis que se'n derivin.

## **2. CONDICIONS DELS MATERIALS**

### **2.1. RECEPCIÓ I ACOPIS**

Tots els materials subministrats seran de la millor qualitat existent al mercat, compliran les normes oficials vigents i s'ajustaran, en cada cas, a les disposicions particulars establertes en aquest Plec.

El Director d'Obra podrà acceptar o rebutjar els materials en obra, si les seves especificacions tècniques no corresponen a les establertes en projecte.

També podrà requerir la realització de proves i assaigs de comprovació de qualitat, a realitzar per una empresa independent, homologada en control de qualitat, acceptada pel director de les Obres.

### **2.2. ASSAIGS I CERTIFICATS DE QUALITAT**

El Contractista haurà d'aportar els certificats de qualitat dels materials, composició i equips subministrats, juntament amb els certificats de la seva fabricació, així com els resultats dels assaigs i proves que es realitzin sobre els mateixos. al cas de la canonada es lliuraran els certificats de les proves de resistència realitzades. Aquests certificats es lliuraran a la Direcció d'Obra quan es rebi el material a l'obra.

Les proves i assaigs de materials prescrits en aquest Plec seran per compte del Contractista. Aquelles altres que exigeixi el director de les Obres per comprovar la qualitat dels subministraments seran per compte del Contractista si els materials resultessin defectuosos i per compte del Contractant si resulten conformes.

### **2.3. AIGUA**

L'aigua serà subministrada, sense pressió, pel Promotor. Tindrà una concentració de sals tolerables en aigua qualificada com a potable i complirà la normativa vigent sobre conglomerants hidràulics.

### **2.4. TUBS DE REVESTIMENT DEL SONDEIG**

Abans de començar els treballs de perforació el Contractista apilarà tota la canonada prevista per a l'encamisat, en les proporcions i longituds de trams cecs i filtrants determinats al present projecte.

Tant les canonades d'embocadura com les canonades d'entubat definitiu del sondeig seran d'acer al carboni S235-JR.

Aquestes canonades seran noves i no tindran defectes, rebaves, o cops ni senyals de corrosió. Els seus extrems estaran refrentats al torn i bisellats a 45º.

Les unions entre tubs seran per cordó de soldadura en tot el perímetre i no hauran de presentar cap rebava interior. Aquestes canonades no tindran cap trepant per facilitar el descens a l'interior del Sondeig.

### **2.5. GRAVETA**

El material a utilitzar en l'empacat seran graves de naturalesa silícia els clastos de les quals seran subarrodonits amb diàmetre comprès entre 3 i 6 mm i coeficient d'uniformitat 2,5.

Previ acopi de la grava a obra se subministrarà a la Direcció d'Obra la corba granulomètrica realitzada per laboratori acreditat per a la realització d'assajos segons UNE-EN 933-1:1998 i UNE-EN 933-1:1998/A1:2006, reflectint-se de forma clara a l'informe d'assaig tant la corba granulomètrica com el coeficient d'uniformitat.

### **2.6. CIMENT**

Per a les cimentacions auxiliars de l'encamisat s'utilitzarà ciment Portland normal P-350, llevat de judici de la Direcció Tècnica i/o prèvia proposta del Contractista, si es consistís necessari emprar algun tipus de ciment especial.

La composició de la beurada (ciment + bentonita + aigua) tindrà una densitat d'1,7 g/cm<sup>3</sup> i es fabricarà a peu de sondeig.

### **2.7. ENERGIA**

El Contractista proveirà els equips autònoms de producció de l'energia necessària per a l'accionament dels equips de perforació, bombament, il·luminació i qualsevol altre que ho

precisi, disposant a peu d'obra les reserves de combustible necessàries per a tot el període de construcció.

Els costos d'aquests equips es consideren inclosos dins dels preus unitaris del Quadre de Preus.

### **3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ**

#### **3.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS TREBALLS**

Les profunditats i diàmetres de perforació estimats al Sondeig, així com les característiques de l'entubat i les reixetes previstes són les definides al present Plec de Condicions, sense limitació de poder dur a terme variacions *in situ* a partir dels resultats obtinguts al llarg de la perforació del mateix.

El Contractista haurà de tenir a peu d'obra els equips i mitjans necessaris per assolir la profunditat màxima prevista pel Sondeig.

Serà criteri del Director d'Obra fixar la profunditat definitiva de la perforació, havent-se de considerar la profunditat indicada com a estimativa. El Contractista haurà de tenir previst el material necessari per prosseguir la perforació sense interrupcions en cas que el Director d'Obra ho consideri oportú.

#### **3.2. MÈTODE D'EXECUCIÓ**

La perforació es realitzarà mitjançant el sistema de rotació amb circulació inversa de llots, i s'encamisarà mitjançant una columna definitiva de canonada d'acer S235-JR amb trams de canonada filtrant del tipus que s'especifica al present Plec de Condicions Tècniques. Es disposarà una capa filtrant de grava calibrada a l'espai anular i es cementarà aquest espai a la part superior per protegir els aqüífers de contaminació superficials, així com per a la separació i aïllament entre els diferents sistemes aqüífers que es trobin al llarg de la perforació.

#### **3.3. PRESA DE MOSTRES**

Es prendrà una (1) mostra representativa de cada metre perforat, o bé quan canviïn les característiques dels terrenys travessats. Part d'aquestes mostres quedaran en bosses de plàstic, resistents a la intempèrie, degudament identificades i etiquetades amb material no alterable, per contrastar la columna litològica extreta amb el registre geofísic previst. Simultàniament es procedirà a l'extensió de la resta de les mostres al sòl, com és tradicional. El Director d'Obra haurà de tenir accés en qualsevol moment a aquestes.

### **3.4. BASSA AUXILIAR**

Una vegada habilitada la parcel·la, es procedirà al tancament perimetral i instal·lació de les mesures de seguretat previstes en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del present projecte, l'emplaçament de la maquinària de perforació i a l'execució de les basses de llots.

La bassa auxiliar per a l'elaboració i recepció del llot de perforació (detritus i aigua bruta) tindrà una capacitat mínima del volum del sondeig a perforar, estimant-se un volum total de 100 m<sup>3</sup> de material extret de la perforació.

Els llots de perforació, inerts, que sobrepassin el volum de la bassa seran redirigits cap als sistemes d'evacuació de la parcel·la que el Director d'Obra consideri oportú, ja sigui cap a la xarxa de drenatge natural propera o cap a la xarxa de residuals o desbast que es disposi a la parcel·la, sempre que existeixi autorització expressa per part dels organismes competents.

Serà obligació del Promotor obtenir aquestes autoritzacions.

### **3.5. CONTROL D'EXECUCIÓ**

L'adjudicatari elaborarà un comunicat diari per cada torn de perforació, al qual s'indicaran detalladament: diàmetre, avanç, litologia de materials perforats, parades, tipus i canvis d'eina de tall, formació de la trena de perforació i pes, així com de quantes incidències es produeixin en cada torn de treball. Una còpia d'aquestes parts de treball s'arxivarà a obra perquè pugui ser consultada per la Direcció d'Obra en qualsevol moment.

L'adjudicatari mantindrà un llistat actualitzat de materials a obra indicant-se les seves dates d'entrada i sortida.

El Delegat d'Obra de l'adjudicatari comunicarà diàriament al Director d'Obra l'evolució dels treballs.

El Sondeig ha de ser vertical, alineat i de perfecta secció circular, admetent-se una desviació màxima, mesurada des de la boca del sondeig, de 0,5 metres cada 50 metres de profunditat (1 %).

Un cop acabada la perforació es procedirà, mitjançant registre continu, a la comprovació de la verticalitat i alineació del Sondeig, segons s'explica a la memòria del present projecte.

El Contractista proporcionarà tota la mà d'obra, utilitatge i equip amb la finalitat d'efectuar les proves en segons criteri del Director d'Obra.

Si en cas necessari el Contractista no aconseguís corregir l'alineació o verticalitat defectuosa, el Director d'Obra podrà optar per negar-se a l'acceptació de l'obra i ordenar un altre Sondeig les despeses del qual correran totalment per compte del Contractista.

El director de les Obres podrà exigir al Contractista la comprovació dels diàmetres de perforació així com les longituds de perforació realitzades amb cada diàmetre.

Qualsevol alteració en les mesures ordenades pel Director de les Obres significarà la reperforació del Sondeig amb les seves dimensions exactes. Les operacions necessàries per a la seva correcció seran per compte del Contractista. En cas que com a conseqüència de les operacions pugui perillar la bona qualitat de l'obra, el Contractista estarà obligat a realitzar una nova perforació i l'emplaçament de la qual serà fixat pel Director de les Obres. El Contractista no podrà exigir cap pagament per cap dels treballs realitzats al Sondeig mal executat.

### **3.6. TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA**

Prèviament a l'encamisat del sondeig i immediatament després de finalitzar la maniobra d'extracció de la trena de perforació, es procedirà a realitzar una testificació geofísica de l'obra sense revestir, mitjançant diagrames elèctriques per a caracteritzar hidrogeològicament la columna travessada, i obtenir un registre de la desviació del sondeig.

L'equip de testificació haurà d'estar a peu d'obra amb temps suficient perquè un cop finalitzada la perforació comencin els treballs de testificació de forma immediata, no admetent-se cap demora, atesos els perjudicis que pogués patir la perforació en no estar encamisat.

El Director d'Obra revisarà aquests treballs i decidirà l'equip o equips que s'utilitzaran, encara que, com a mínim, hauran de registrar-se la radiació gamma natural, el potencial espontani, les resistències mono-electròdica, les resistivitats log-normal a 16" i 64", verticalitat i alineació.

Les diagrames i la interpretació de camp serà facilitada al Director de les Obres immediatament, qui decidirà l'elaboració de la columna definitiva d'entubat.

En cas que la testificació geofísica fixada no pogués realitzar-se totalment o parcialment per causes imputables al Contractista (retard d'equips, equips en mal estat de funcionament, o inexperiència del personal) serà penalitzat per una quantia de cinc (5) vegades el valor total de la testificació.

Si per causa del retard en l'execució de la Testificació o l'elaboració de resultats i el seu lliurament al Director de les Obres es causés dany a la perforació, el Contractista serà responsable dels desperfectes provocat havent, en cas necessari, de realitzar un nou Sondeig, al seu càrrec, en un altre punt que designi el Director de les Obres.

### **3.7. CANONADES I REIXETES**

L'encamisat es dividirà en dues fases, una primera fins als 10 m de profunditat, on s'executarà amb canonada de xapa d'acer S235-JR de diàmetre nominal 600 mm i gruix de 6 mm, per continuar des de la superfície fins als 340 m amb canonada de xapa d'acer S235-JR de 350 mm de diàmetre i 10 mm de gruix, ubicant en funció de les característiques hidràuliques de l'aqüífer els diferents trams de canonada cega i de canonada ranurada amb filtre tipus pontet i un pas d'1,5 mm.

Competeix exclusivament al Director de les Obres la definició de la longitud i característiques de la columna definitiva d'entubat de revestiment, els trams de reixa i les característiques de la mateixa.

Només el Director d'Obra decidirà l'anul·lació de part o tota la perforació si estima la presència de materials no permeables.

Definida la columna d'encamisat es procedirà a la numeració de cada tram, començant des del fons del Sondeig, amb pintura a l'exterior i interior del tub de forma que s'eviti que es pugui col·locar qualsevol tram en una posició incorrecta. Cada tram es mesurarà amb una cinta mètrica, anotant la longitud exacta dels mateixos. El Director d'Obra comprovarà els trams realitzats abans d'autoritzar la col·locació de la columna.

En el cas que es trepani la canonada per a la introducció dels tubs, el Contractista serà responsable del tancament adequat d'aquestes trepanacions mitjançant soldadura.

La columna haurà de quedar en la seva posició i, si per qualsevol circumstància aquesta no assolís la cota fixada, s'haurà de retirar la columna, netejar el rebliment i tornar a encamisar. Per evitar que la columna quedi a cota inferior a la fixada, el final del darrer tram ha de coincidir amb la cota 0,00 marcada en realitzar la certificació. Aquesta cota 0,00 quedarà senyalitzada amb una soldadura a l'interior de la canonada d'embocadura, que serveixi de referència.

La canonada de revestiment, per tal d'evitar efectes de pandeig, quedarà suspesa des de la superfície, formigonant-se l'anular entre la canonada i l'auxiliar.

La canonada serà soldada en obra, havent de presentar els seus extrems refrentats i bisellats, en angle de 45°. Serà rebutjada tota canonada que no posseeixi extrems refrentats i bisellats, en angle de 45°. No es permetrà perforar forats per a la seva suspensió.

Perquè la canonada quedi perfectament centrada en la perforació s'utilitzaran centradors separats uns 15 m. Els centradors s'hauran de situar en els extrems inferior i superior de les zones filtrants. Es deixarà sempre a la part inferior una cambra de decantació d'un mínim de 3-6 m de canonada cega per sota de l'últim filtre.

### **3.8. ENGRAVILLAT**

L'espai anular entre el terreny natural i la canonada de revestiment definitiu, des de la superfície i fins al fons de la perforació, s'emplenarà de grava silícia, subarrodonida, rentada i calibrada segons determini el Director de les Obres a la vista de les mostres del terreny travessat.

El contractista proposarà al Director d'Obra el sistema de col·locació de la grava. Es controlarà en tot moment la posició de la grava a l'interior del sondeig al llarg de les tasques d'engravillat. Començades les tasques d'engravillat, aquestes no poden ser interrompudes fins a la seva finalització.

### **3.9. CEMENTACIÓ**

Es procedirà a col·locar un segellament sanitari consistent en:

- Cementació entre la perforació i la canonada d'embocadura fins als 10 m de profunditat, per assegurar els treballs de perforació.
- Execució d'un tap de bentonita d'alta expansivitat tipus Compactonit® 10/200 situat just després de l'engreixat, i de 2 m de longitud.
- Cementació entre la superfície del terreny i els 10 m de profunditat per aïllar el primer tram de l'aquífer "aquífer superficial", susceptible de rebre contaminació antròpica.

La cimentació es realitzarà per gravetat des de la superfície fins a completar l'espai anular.

La composició de la lletja (ciment + bentonita + aigua) tindrà una densitat d'1,7 g/cm<sup>3</sup> i es fabricarà a peu de sondeig.

Un cop conclosa l'operació d'ompliment es necessitaran entre dos i tres dies per garantir un esvaïment uniforme.

A través de la cimentació anular es deixarà instal·lada una canonada de  $\Phi = 2''$  i 7 m de longitud que permetrà, en cas necessari, afegir grava al prefiltrat si es produís un assentament del mateix.

El temps d'enduriment no es considerarà d'abonament en cap cas per concepte d'equip aturat.

### **3.10. SEPARACIÓ DE SISTEMES AQUÍFERS**

Es procedirà a col·locar un tap de bentonita d'alta expansivitat tipus Compactonit® 10/200 situat entre els diferents aquífers captats, al present projecte es preveu entre profunditats aproximades de 155 – 160 m, amb la finalitat d'aïllar els i evitar possibles contaminacions creuades.

### **3.11. NETEJA I DESENVOLUPAMENT**

Un cop conclòs el Sondeig i confirmada la profunditat que ha assolit la grava, cal extreure totes les restes de llot i detritus de perforació i establir les formacions aquíferes per tractar d'obtenir el major cabal específic possible.

El Director d'Obra decidirà quin tipus d'operacions i en quin ordre es realitzen, estimant-se com a més adequada la neteja i desenvolupament mitjançant el sistema de "Sondeig tancat" amb aire comprimit.

Aquesta neteja del sondeig es durà a terme mitjançant el sistema air-lift, utilitzant el compressor de l'equip de perforació, amb una durada d'almenys 5 hores, amb la finalitat de desenvolupar els nivells aquífers i la neteja i acomodar el prefiltrat de grava.

### **3.12. ASSAIG DE BOMBAMENT**

Una vegada concloses les operacions de neteja i desenvolupament es procedirà a l'aforament del Sondeig mitjançant un grup electrobomba submergit, accionat per un grup elèctric. La bomba serà tal que pugui proporcionar un cabal màxim variable entre 5 i 25 l/s amb alçada

manomètrica de l'ordre de 200 m.c.a., assumint l'abast màxim del nivell dinàmic fins a una profunditat de 190 metres.

La definició del cabal de la bomba i alçada d'elevació, seran fixades pel Director d'Obra en consonància amb les capacitats de l'equip i els requeriments de cabal de l'explotació.

Prèviament a l'inici del bombament, s'identificarà un punt d'abocament de l'aigua que surti del Sondeig, de manera que, mitjançant una mànega, es condueixi fins a un lloc adequat per a la seva evacuació.

L'assaig consistirà en una prova a cabals esglaonats per a la determinació de l'eficiència de la captació, així com el cabal òptim d'explotació segons les característiques del binomi pou – aqüífer. Aquests s'ajustaran al cabal màxim de bombament, i hauran de ser aprovats per la Direcció de l'Obra, abans de l'execució de la prova.

En finalitzar l'assaig de bombament, es prendrà 1 mostra d'aigua amb volum i característiques suficients per a la seva posterior anàlisi de laboratori segons l'actual reglament de potabilitat d'aigua per a consum humà (RD 3/2023). El cost d'aquesta anàlisi es considera inclòs en la valoració del present projecte.

Finalitzada l'extracció d'aigua es procedirà a prendre mesures per determinar la recuperació del Sondeig. La durada de la recuperació serà fixada pel Director d'Obra, quedant terminantment prohibida la manipulació de canonades a l'interior del Sondeig al llarg de el temps que fixi el mateix.

El Contractista proporcionarà la mà d'obra, equip, subministraments, mesuradors de nivell d'aigua i altres accessoris necessaris en condicions tals que garanteixi la continuïtat de l'operació al llarg de un període de 24 hores, i serà responsable del bon funcionament de tots els elements.

Abans d'iniciar cada assaig, el Director d'Obra lliurarà al Contractista el programa, al qual es detallaran totes les mesures a efectuar i en quin moment s'han de fer, així com la profunditat i cabal de la bomba.

No haurà d'haver cap interrupció de cabal al llarg de la primera hora de bombament, permetent-se cinc (5) minuts de parada al llarg de la durada de l'assaig de bombament.

En cas que les parades ultrapassin el temps establert no es considerarà vàlid l'assaig, havent de començar de nou amb les despeses a costa del Contractista. Només el Director d'Obra podrà autoritzar la validesa de part de l'assaig realitzat, si al seu judici la interrupció no afecta part del mateix.

En principi es preveu controlar els nivells d'aigua al propi Sondeig, emprant la captació d'aigua subterrània preexistent, situada al recinte, com a piezòmetre.

Durant l'assaig de bombament, el Contractista mantindrà a peu d'obra, dia i nit, un equip degudament capacitat que serà responsable de la mesura de temps, cabals i nivells d'aigua al llarg de el bombament i la recuperació, així com de la presa de les mostres d'aigua.

Si al llarg de l'assaig el Director d'Obra trobés anomalies, errors de procediment, insuficiència de rigor, etc. en la presa de dades, pot no considerar vàlid l'assaig i el Contractista l'haurà de repetir a costa seva immediatament.

### **3.13. RETIRADA D'ACOPI DE LLOTS I NETEJA D'OBRA**

Una vegada conclòs l'aforament el Contractista procedirà a retirar els seus equips i instal·lacions i l'apilament de la bassa de detritus, retirada d'apilaments i neteja dels terrenys afectats al llarg de l'execució de les obres.

L'adequació i neteja d'aquests terrenys, els accessos i punts d'abocament, haurà de ser aprovada pel director de les Obres abans de la Recepció i certificació de les obres realitzades.

## **4. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS**

### **4.1. PROGRAMA D'EXECUCIÓ**

El Contractista presentarà un programa detallat dels treballs a realitzar, amb un termini d'execució ajustat al Cronograma de Treballs que figura a la Memòria d'aquest Projecte. Aquest programa serà acceptat pel director de les Obres, qui el signarà i unirà una còpia al Llibre d'Ordres.

Qualsevol retard o situació adversa que pugui ocórrer en les obres com a conseqüència de l'incompliment del programa, podrà ser sancionat.

### **4.2. CONDICIONS D'INICIACIÓ**

L'inici dels treballs quedarà supeditat a la comprovació per part del director de les Obres dels següents extrems:

Equips i personal a peu d'obra adequats a l'execució de les obres d'acord amb el programa de treballs.

Subministraments d'acopis a peu d'obra de les característiques especificades i en quantitat suficient.

Permisos, llicències i autoritzacions en poder del Contractista.

Signatura de l'Acta de Replanteig.

### **4.3. ACTA DE REPLANTEIG**

El Director d'Obra o el personal per ell designat, replantejarà sobre el terreny la situació exacta de les obres en presència del Contractista o el seu Representant. De la mateixa manera, replantejaran les basses i fixarà la seva dimensió en funció de la ubicació del Sondeig.

Previ a l'inici dels treballs s'aconseguiran tots els Permisos, Certificats i Llicències exigits per l'actual legislació vigent per a la realització dels treballs, complint-se pel Contractista totes les Ordenances i Reglaments corresponents.

#### **4.4. LLIBRE D'ORDRES**

El mateix dia del replanteig s'obrirà el corresponent "LLIBRE D'ORDRES" al qual es recolliran totes les incidències que el Director de les Obres consideri d'interès ressenyar, i les instruccions d'aquest al Contractista.

#### **4.5. PARTS D'EXECUCIÓ**

El Contractista redactarà un comunicat diari per cada torn de treball del qual enviarà una còpia al Director d'Obra.

El Contractista mantindrà a peu d'obra còpia de tots els comunicats diaris i altres documents o escrits enviats al Director d'Obra.

El Contractista haurà d'avisar el Director d'Obra amb un mínim de dos (2) dies laborables d'antelació, del començament de les següents operacions:

Perforació

Testificació geofísica

Col·locació d'entubat definitiu

Instal·lació del prefiltrat de grava i cimentació

Desenvolupament

Assaig de bombament

#### **4.6. INTERRUPCIIONS**

El director de les Obres està facultat per aturar la marxa dels treballs en qualsevol moment i fase del seu desenvolupament.

Les interrupcions que es produeixin per causa del Contractista seran sancionades conforme s'assenyala al Plec de Clàusules Administratives Particulars.

#### **4.7. TREBALLS NO PREVISTOS**

Es regiran pel que estableix el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

#### **4.8. FINALITZACIÓ DELS TREBALLS**

El director de les Obres podrà decidir en qualsevol moment i fase de construcció la finalització de cadascuna d'elles i del conjunt de l'obra.

El Contractista no tindrà dret a cap reclamació per les unitats d'obra projectada i no executada, llevat de les procedents en cas de rescissió i si no són d'aplicació les penalitzacions previstes, segons s'estableix al Plec de Clàusules Administratives Particulars.

#### **4.9. DOCUMENTACIÓ I INFORMES**

El contractista haurà de presentar al Promotor un (1) exemplar del Projecte de Liquidació, al qual es recullin degudament representades i especificades les obres realment executades, siguin o no d'abonament, juntament amb tota la documentació tècnica i administrativa que justifiquin les variacions respecte al Projecte.

En finalitzar l'obra es lliurarà juntament amb la documentació de les autoritzacions d'Indústria, etc. un projecte de liquidació amb tots els Plànols "As-built" en format digital o en paper.

A. Els Plànols del Projecte i de tots els documents gràfics:

-Els fitxers podran ser en els següents formats: ".Dwg.", ".Dxf.", ".Pdf." i ".Jpg."

B. La Memòria, Plec de prescripcions tècniques i documents de text es lliuraran en els següents formats: ".Doc.", ".Rtf." i ".Txt."

L'informe definitiu serà lliurat al termini màxim de dos (2) MESOS, des que el seu contingut hagi estat aprovat.

#### **4.10. ACTA DE RECEPCIÓ**

Es procedirà pel Director d'Obra i un Representant del Contractista, a la recepció de les obres previ reconeixement detallat de les mateixes, del resultat de les quals s'aixecarà Acta per triplicat degudament signada pels assistents. al cas que en verificar aquest reconeixement es trobessin defectes esmenables en la construcció de les obres, es concedirà al Contractista un termini que no excedirà d'un mes per corregir els defectes, al final del termini del qual es reconeixeran novament i es procedirà a la recepció com anteriorment s'indica.

#### **4.11. TERMINI DE GARANTIA**

S'estableix un Període de Garantia d'UN (1) ANY, des de la Recepció i Liquidació de les Obres, al llarg de el qual el Contractista es responsabilitza d'esmenar a la seva costa qualsevol tipus de deficiència, carència o vici ocult que pogués apreciar-se.

## **5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES**

### **5.1. AMIDAMENTS I PREUS**

Cada unitat d'obra realitzada es mesurarà i s'abonarà per volum, superfície, longitud, pes, temps, o unitat d'acord amb la definició donada en cada cas.

L'amidament s'efectuarà sempre sobre l'obra realment executada i totalment acabada, no sobre plànols, croquis, o qualsevol altre document de tipus representatiu.

En el preu de la unitat d'obra estan inclosos tots els materials i operacions necessàries per a la seva total finalització. No serà d'abonament cap unitat d'obra que no hagi rebut l'aprovació del Promotor.

No serà d'abonament cap unitat d'obra incompleta, llevat del cas de rescissió del contracte, amb les penalitzacions adients.

Els excessos de magnitud sobre el projectat que la contracta realitzi per la seva conveniència no seran d'abonament. S'exceptuen els casos en què, per considerar-los inevitables, aquests excessos hagin estat autoritzats prèviament pel Promotor en notificació escrita.

Quan el Promotor consideri necessari introduir modificacions en alguna unitat d'obra respecte al definit al Projecte, el contractista tindrà dret a percebre l'abonament dels treballs suplementaris a què l'esmentada modificació donés lloc.

El Promotor comprovarà les unitats d'obra realitzades pel contractista, i si es compleixen les exigències requerides pel present Plec. El contractista posarà a disposició del personal del Promotor, sense cap cost, els mitjans i personal necessari per l'amidament i comprovació de qualitat.

Aquests amidaments serviran de base per a la valoració de l'obra realitzada, als preus del Quadre de Preus N<sup>o</sup>1.

Les unitats no previstes que es realitzin per ordre del director de les Obres, s'abonaran d'acord amb els Preus Nous que estableixi el Promotor, que hauran de ser acceptats pel contractista abans de procedir a la seva execució.

### **5.2. ACTA DE PREUS NOUS**

Si a judici del Director d'Obra es presentés la necessitat de realitzar treballs no previstos en els Quadres de Preus del Projecte, el Director de les Obres redactarà una Acta de Preus Nous, que haurà de ser acceptada pel Contractista i aprovada pel Promotor. Des d'aquell moment, l'esmentada Acta s'incorporarà al Projecte com un document més del mateix.

### **5.3. OBRES INCOMPLETES**

Es regiran pel que estableix el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

No serà d'abonament cap obra incompleta, llevat del cas de rescissió de contracte per voluntat del Contractant i no deguda a incompetència del Contractista.

### **5.4. CERTIFICACIONS**

Es realitzaran segons el que estableix el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

### **5.5. PENALITZACIONS I INDEMNITZACIONS**

Es regiran pel que estableix el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

No seran abonades les operacions realitzades de forma no satisfactòria per causa de negligència, falta d'experiència o mal estat del material, ni les parades que es produeixin com a conseqüència de la necessitat de substitucions. Els retards derivats seran causa de penalització.

A Barcelona, setembre 2025

Javier Pareja Bernal  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya  
nº 16.610





# **PROJECTE CONSTRUCTIU DE LA NOVA CAPTACIÓ D'AIGUA SUBTERRÀNIA "PB05 – CAMP FUTBOL" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP, TARRAGONA)**

**SETEMBRE 2025**

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE CAMBRILS

**PROJECTE REDACTAT PER:**

Javier Pareja Bernal

Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya nº  
16.610

---

**CASSA AIGÜES I DEPURACIÓ, S.L.U.**

**OFICINA TÈCNICA**

## **DOCUMENT Nº 4. PRESSUPOST**

## ÍNDEX

<b>DOCUMENT Nº 4. PRESSUPOST.....</b>	<b>277</b>
<b>1. AMIDAMENTS .....</b>	<b>279</b>
<b>2. QUADRE DE PREUS .....</b>	<b>282</b>
<b>3. PRESSUPOSTOS PARCIALS.....</b>	<b>286</b>
<b>4. RESUM PRESSUPOSTARI .....</b>	<b>290</b>

## **1. AMIDAMENTS**

Codi		Resum	Uts
<b>CAPÍTOL 01 CONSTRUCCIÓ DEL SONDEIG</b>			
<b>SUBCAPÍTOL 01.01 TREBALLS PREVIS</b>			
01.01.01	Ut	Desbrossat i neteja de terreny per mitjans mecànics, fins a 20 cm de gruix, amb càrrega i transport a abocador	1
01.01.02	ut	Construcció bassa de llots. Excavació en buidatge en terrenys de consistència mitjana per mitjans mecànics, addicionalment, càrrega i transport de material a abocador o lloc d'ús	1
<b>SUBCAPÍTOL 01.02 PERFORACIÓ</b>			
01.02.01	ut	Transport i emplaçament d'equips de perforació, maquinària, mitjans auxiliars, accessoris, materials, subministraments i posada en servei de personal, addicionalment, retirada d'equips en finalitzar el treball	1
01.02.02	ml	Instal·lació d'embocadura. Perforació a circulació inversa en diàmetre 660 mm, inclosos materials de perforació, encamisat amb canonada d'acer de 600x6 mm i cimentació de l'anular	10
01.02.03	ml	Perforació a circulació inversa de llots amb diàmetre 560 mm de 0 a 300 m, inclosos materials de perforació	290
01.02.04	ml	Perforació a circulació inversa de llots amb diàmetre 560 mm de 300 a 420 m, inclosos materials de perforació	40
01.02.05	h	Parada d'equip de perforació per causes alienes al Contractista	0
01.02.06	ut	Control tècnic per hidrogeòleg especialista, reconeixement de mostres i aixecament de columna estratigràfica	1
<b>SUBCAPÍTOL 01.03 TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA</b>			
01.03.01	ut	Desplaçament d'equip de geofísica i emplaçament per a reconeixement de sondeig	1
01.03.02	ml	Registre de gamma natural, potencial espontani, resistència monoelectròdica i resistivitats log-normal a 16" i 64", inclosa interpretació de diagrames i informe final	340
01.03.03	ml	Registre de conductivitat i temperatura, inclosa interpretació de diagrames i informe final	340
01.03.04	ml	Registre de verticalitat i alineació, inclosa interpretació de diagrames i informe final	340
<b>SUBCAPÍTOL 01.04 ENCAMISAT</b>			
01.04.01	ml	Canonada cega de xapa d'acer al carboni S235-JR i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, inclosa posada en obra	286
01.04.02	ml	Canonada de filtre tipus pontet de xapa d'acer al carboni S235-JR i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, inclosa posada en obra	54
01.04.03	ut	Subministrament de canonades per l'encamisat definitiu	2
01.04.04	ml	Treballs d'encamisat del sondeig	340
01.04.05	ut	Material auxiliar utilitzat per a l'entubat constituït per: centradors i mordassa metàl·lica per a subjecció de tub	1

01.04.06	ml	Subministrament i col·locació de grava en espai anular	333
01.04.07	ml	Cimentació segons especificacions d'aquest Plec, inclosos materials i mitjans auxiliars	7
01.04.08	h	Neteja de llots amb aire comprimit amb la pròpia màquina de perforació	5
<b>SUBCAPÍTOL 01.05 ASSAIG DE BOMBAMENT</b>			
01.05.01	ut	Transport d'equip d'aforament, muntatge i retirada, inclòs personal especialitzat	1
01.05.02	h	Hora real de bombament per a un cabal de 10 - 25 l/s a 140 m d'alçada manomètrica	24
01.05.03	h	Hora real de mesurament de la recuperació del nivell al cessament del bombament, sense desmuntatge d'equip de bombament	8
01.05.04	h	Hora de parada d'equip d'aforament per causes alienes al Contractista	0
01.05.05	ut	Presca de mostra i anàlisi completa de l'aigua aforada per a dictamen sanitari segons RD 3/2023, pel qual s'estableixen els criteris tecnicosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament	1
01.05.06	PA	Control tècnic per hidrogeòleg especialista, interpretació i informe final	1
<b>SUBCAPÍTOL 01.06 CONDICIONAMENT FINAL</b>			
01.06.01	m3	Rebliment de bassa amb terres procedents de l'excavació, per mitjans mecànics, estesa en capes de 15/20 cm i compactades al 95% Proctor Normal	70,13
01.06.02	ut	Rebliment de bassa amb terres de fora de l'obra, per mitjans mecànics, estesa en capes de 15/20 cm i compactades al 95% Proctor Normal	0
01.06.03	ut	Restitució de parcel·la. Estesa del detritus de perforació i restitució del terreny afectat	1
<b>CAPÍTOL 02 SEGURETAT I SALUT</b>			
02.01	PA	Instal·lacions provisionals d'obra	1
02.02	PA	Senyalització	1
02.03	PA	Proteccions col·lectives	1
02.04	PA	Equips de protecció individual	1
<b>CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS</b>			
03.01	m3	Retirada de llots de perforació mitjançant camió mixt i el seu posterior transport i gestió en abocador. Addicionalment, esgotament de material mitjançant bomba o filtratge de cuba	70
03.02	3	Retirada periòdica del detritus de perforació i el seu estès sobre el terreny dessecat	5
03.03	ut	Contenedor de 7 m3 per a recollida de residus inerts produïts en obra de construcció i/o demolició, col·locat en obra, addicionalment, servei d'entrega, lloguer càrrega i canvi de contenidor, transport i cànon d'abocament a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valoració o eliminació de residus	4

## 2. QUADRE DE PREUS

QUADRE DE PREUS				
Codi		Resum		Preu
<b>CAPÍTOL 01 CONSTRUCCIÓ DEL SONDEIG</b>				
<b>SUBCAPÍTOL 01.01 TREBALLS PREVIS</b>				
01.01.01	PA	Desbrossat i neteja de terreny per mitjans mecànics, fins a 15 cm de gruix, amb càrrega i transport a abocador		350,00 €
			TRES-CENTS CINQUANTA EUROS	
01.01.02	h	Construcció bassa de llots. Excavació en buidatge en terrenys de consistència mitjana per mitjans mecànics, addicionalment, càrrega i transport de material a abocador o lloc d'ús		1.100,00 €
			MIL CENT EUROS	
<b>SUBCAPÍTOL 01.02 PERFORACIÓ SONDEIG</b>				
01.02.01	ut	Transport i emplaçament d'equips de perforació, maquinària, mitjans auxiliars, accessoris, materials, subministraments i posada en servei de personal, addicionalment, retirada d'equips en finalitzar el treball		3.498,99 €
			TRES MIL QUATRE-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS	
01.02.02	ml	Instal·lació d'embocadura. Perforació a circulació inversa en diàmetre 660 mm, inclosos materials de perforació, encamisat amb canonada d'acer de 600x6 mm i cimentació de l'anular		428,36 €
			QUATRE-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS	
01.02.03	ut	Perforació a circulació inversa de llots amb diàmetre 560 mm de 0 a 300 m, inclosos materials de perforació		282,04 €
			DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS	
01.02.04	ml	Perforació a circulació inversa de llots amb diàmetre 560 mm de 300 a 420 m, inclosos materials de perforació		381,71 €
			TRES-CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS	
01.02.05	ut	Parada d'equip de perforació per causes alienes al Contractista		288,13 €
			DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS	
01.02.06	ml	Control tècnic per hidrogeòleg especialista, reconeixement de mostres i aixecament de columna estratigràfica		3.227,00 €
			TRES MIL DOS-CENTS VINT-I-SET EUROS	
<b>SUBCAPÍTOL 01.03 TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA</b>				
01.03.01	ml	Desplaçament d'equip de geofísica i emplaçament per a reconeixement de sondeig		368,80 €
			TRES-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS	
01.03.02	ml	Registre de gamma natural, potencial espontani, resistència monoelectròdica i resistivitats log-normal a 16" i 64", inclosa interpretació de diagrames i informe final		2,86 €
			DOS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS	
01.03.03	ml	Registre de conductivitat i temperatura, inclosa interpretació de diagrames i informe final		2,63 €
			DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS	

01.03.04	J	Registre de verticalitat i alineació, inclosa interpretació de diagrames i informe final	2,63 €
		DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS	
<b>SUBCAPÍTOL 01.04 ENCAMISSAT I ACABATS DEL POU</b>			
01.04.01	ut	Canonada cega de xapa d'acer al carboni S235-JR i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, inclosa posada en obra	116,63 €
		CENT SETZE EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS	
01.04.02	ml	Canonada de filtre tipus pontet de xapa d'acer al carboni S235-JR i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, inclosa posada en obra	206,76 €
		DOS-CENTS SIS EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS	
01.04.03	ut	Subministrament de canonades per l'encamissat definitiu	752,81 €
		SET-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS	
01.04.04	ml	Treballs d'encamissat del sondeig	14,01 €
		CATORZE EUROS AMB UN CÈNTIM	
01.04.05	ut	Material auxiliar utilitzat per a l'entubat constituït per: centradors i mordassa metàl·lica per a subjecció de tub	539,37 €
		CINC-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS	
01.04.06	ml	Subministrament i col·locació de grava en espai anular	33,93 €
		TRENTA-TRES EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS	
01.04.07	ut	Cimentació segons especificacions d'aquest Plec, inclosos materials i mitjans auxiliars	496,77 €
		QUATRE-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS	
01.04.08	ml	Neteja de llots amb aire comprimit amb la pròpia màquina de perforació	290,43 €
		DOS-CENTS NORANTA EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS	
<b>SUBCAPÍTOL 01.05 AFORAMENT DEL POU</b>			
01.05.01	ut	Transport d'equip d'aforament, muntatge i retirada, inclòs personal especialitzat	553,20 €
		CINC-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB VINT CÈNTIMS	
01.05.02	ml	Hora real de bombament per a un cabal de 10 - 25 l/s a 140 m d'alçada manomètrica	92,20 €
		NORANTA-DOS EUROS AMB VINT CÈNTIMS	
01.05.03	ut	Hora real de mesurament de la recuperació del nivell al cessament del bombament, sense desmuntatge d'equip de bombament	78,37 €
		SETANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS	
01.05.04	ml	Hora de parada d'equip d'aforament per causes alienes al Contractista	72,38 €
		SETANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS	
01.05.05	ut	Preses de mostra i anàlisi completa de l'aigua aforada per a dictamen sanitari segons RD 3/2023, pel qual s'estableixen els criteris tecnosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament	1.521,30 €

		MIL CINC-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS	
01.05.06	ml	Control tècnic per hidrogeòleg especialista, interpretació i informe final	1.383,00 €
		MIL TRES-CENTS VUITANTA-TRES EUROS	
<b>SUBCAPÍTOL 01.06 CONDICIONAMENT FINAL</b>			
01.06.01	ut	Rebliment de bassa amb terres procedents de l'excavació, per mitjans mecànics, estesa en capes de 15/20 cm i compactades al 95% Proctor Normal	7,50 €
		SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS	
01.06.02	ml	Rebliment de bassa amb terres de fora de l'obra, per mitjans mecànics, estesa en capes de 15/20 cm i compactades al 95% Proctor Normal	28,50 €
		VINT-I-VUIT EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS	
01.06.03	ut	Restitució de parcel·la. Estesa del detritus de perforació i restitució del terreny afectat	400,00 €
		QUATRE-CENTS EUROS	
<b>CAPÍTOL 02 SEGURETAT I SALUT</b>			
02.01	PA	Instal·lacions provisionals d'obra	1.075,60 €
		MIL SETANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS	
02.02	PA	Senyalització	108,90 €
		CENT VUIT EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS	
02.03	PA	Proteccions col·lectives	1.186,98 €
		MIL CENT VUITANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS	
02.04	PA	Equips de protecció individual	467,05 €
		QUATRE-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB CINC CÈNTIMS	
<b>CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
03.01	Ut	Retirada de llots de perforació mitjançant camió mixt i el seu posterior transport i gestió en abocador. Fins i tot esgotament de material mitjançant bomba o filtratge de cuba	50,78 €
		CINQUANTA EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS	
03.02	PA	Retirada periòdica del detritus de perforació i el seu estès sobre el terreny dessecat	101,86 €
		CENT UN EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS	
03.03	PA	Contenedor de 7 m3 per a recollida de residus inerts produïts en obra de construcció i/o demolició, col·locat en obra, fins i tot servei d'entrega, lloguer càrrega i canvi de contenidor, transport i cànon d'abocament a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valoració o eliminació de residus	265,80 €
		DOS-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS	

### **3. PRESSUPOSTOS PARCIALS**

Codi		Resum	Uts	Preu	Import
<b>CAPÍTOL 01 CONSTRUCCIÓ DEL SONDEIG</b>					
<b>SUBCAPÍTOL 01.01 TREBALLS PREVIS</b>					
01.01.01	ut	Desbrossat i neteja de terreny per mitjans mecànics, fins a 15 cm de gruix, amb càrrega i transport a abocador	1	350,00 €	350,00 €
01.01.02	ut	Construcció bassa de llots. Excavació en buidatge en terrenys de consistència mitjana per mitjans mecànics, addicionalment, càrrega i transport de material a abocador o lloc d'ús	1	1.100,00 €	1.100,00 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 01.01 TREBALLS PREVIS</b>					<b>1.450,00 €</b>
<b>SUBCAPÍTOL 01.02 PERFORACIÓ</b>					
01.02.01	ud	Transport i emplaçament d'equips de perforació, maquinària, mitjans auxiliars, accessoris, materials, subministraments i posada en servei de personal, addicionalment, retirada d'equips en finalitzar el treball	1	3.498,99 €	3.498,99 €
01.02.02	ml	Instal·lació d'embocadura. Perforació a circulació inversa en diàmetre 660 mm, inclosos materials de perforació, encamisat amb canonada d'acer de 600x6 mm i cimentació de l'anular	10	428,36 €	4.283,60 €
01.02.03	ml	Perforació a circulació inversa de llots amb diàmetre 560 mm de 0 a 300 m, inclosos materials de perforació	290	282,04 €	81.791,60 €
01.02.04	ml	Perforació a circulació inversa de llots amb diàmetre 560 mm de 300 a 420 m, inclosos materials de perforació	40	381,71 €	15.268,40 €
01.02.05	h	Parada d'equip de perforació per causes alienes al Contractista	0	288,13 €	0,00 €
01.02.06	ut	Control tècnic per hidrogeòleg especialista, reconeixement de mostres i aixecament de columna estratigràfica	1	3.227,00 €	3.227,00 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 01.02 PERFORACIÓ SONDEIG</b>					<b>108.069,59 €</b>
<b>SUBCAPÍTOL 01.03 TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA</b>					
01.03.01	ut	Desplaçament d'equip de geofísica i emplaçament per a reconeixement de sondeig	1	368,80 €	368,80 €
01.03.02	ml	Registre de gamma natural, potencial espontani, resistència monoelectròdica i resistivitats log-normal a 16" i 64", inclosa interpretació de diagrafies i informe final	340	2,86 €	972,40 €
01.03.03	ml	Registre de conductivitat i temperatura, inclosa interpretació de diagrafies i informe final	340	2,63 €	894,20 €
01.03.04	ml	Registre de verticalitat i alineació, inclosa interpretació de diagrafies i informe final	340	2,63 €	894,20 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 01.03 TESTIFICACIÓ GEOFÍSICA</b>					<b>3.129,60 €</b>
<b>SUBCAPÍTOL 01.04 ENCAMISSAT I ACABATS DEL POU</b>					
01.04.01	ml	Canonada cega de xapa d'acer al carboni S235-JR i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, inclosa posada en obra	286	116,63 €	33.356,18 €

01.04.02	ml	Canonada de filtre tipus pontet de xapa d'acer al carboni S235-JR i soldadura helicoidal de 350 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, inclosa posada en obra	54	206,76 €	11.165,04 €
01.04.03	ut	Subministrament de canonades per l'encamissat definitiu	2	752,81 €	1.505,62 €
01.04.04	ml	Treballs d'encamissat del sondeig	340	14,01 €	4.763,40 €
01.04.05	ut	Material auxiliar utilitzat per a l'entubat constituït per: centradors i mordassa metàl·lica per a subjecció de tub	1	539,37 €	539,37 €
01.04.06	ml	Subministrament i col·locació de grava en espai anular	333	33,93 €	11.298,69 €
01.04.07	ml	Cimentació segons especificacions d'aquest Plec, inclosos materials i mitjans auxiliars	7	496,77 €	3.477,39 €
01.04.08	h	Neteja de llots amb aire comprimit amb la pròpia màquina de perforació	5	290,43 €	1.452,15 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 01.04 ENCAMISSAT I ACABATS DEL POU</b>					<b>67.557,84 €</b>
<b>SUBCAPÍTOL 01.05 AFORAMENT DEL POU</b>					
01.05.01	ut	Transport d'equip d'aforament, muntatge i retirada, inclòs personal especialitzat	1	553,20 €	553,20 €
01.05.02	h	Hora real de bombament per a un cabal de 10 - 25 l/s a 140 m d'alçada manomètrica	24	92,20 €	2.212,80 €
01.05.03	h	Hora real de mesurament de la recuperació del nivell al cessament del bombament, sense desmuntatge d'equip de bombament	8	78,37 €	626,96 €
01.05.04	h	Hora de parada d'equip d'aforament per causes alienes al Contractista	0	72,38 €	0,00 €
01.05.05	ut	Presca de mostra i anàlisi completa de l'aigua aforada per a dictamen sanitari segons RD 3/2023, pel qual s'estableixen els criteris tecnicosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament	1	1.521,30 €	1.521,30 €
01.05.06	PA	Control tècnic per hidrogeòleg especialista, interpretació i informe final	1	1.383,00 €	1.383,00 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 01.05 AFORAMENT DEL POU</b>					<b>6.297,26 €</b>
<b>SUBCAPÍTOL 01.06 CONDICIONAMENT FINAL</b>					
01.06.01	m3	Rebliment de bassa amb terres procedents de l'excavació, per mitjans mecànics, estesa en capes de 15/20 cm i compactades al 95% Proctor Normal	70,13	7,50 €	525,94 €
01.06.02	ut	Rebliment de bassa amb terres de fora de l'obra, per mitjans mecànics, estesa en capes de 15/20 cm i compactades al 95% Proctor Normal	0	28,50 €	0,00 €
01.06.03	ut	Restitució de parcel·la. Estesa del detritus de perforació i restitució del terreny afectat	1	400,00 €	400,00 €
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 01.06 CONDICIONAMENT FINAL</b>					<b>925,94 €</b>
<b>TOTAL CAPÍTOL 01 CONSTRUCCIÓ DEL SONDEIG</b>					<b>187.430,23 €</b>

<b>CAPÍTOL 02 SEGURETAT I SALUT</b>					
02.01	PA	Instal·lacions provisionals d'obra	1	1.075,60 €	1.075,60 €
02.02	PA	Senyalització	1	108,90 €	108,90 €
02.03	PA	Proteccions col·lectives	1	1.186,98 €	1.186,98 €
02.04	PA	Equips de protecció individual	1	467,05 €	467,05 €
<b>TOTAL CAPÍTOL 02 SEGURETAT I SALUT</b>					<b>2.838,53 €</b>

<b>CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS</b>					
03.01	m3	Retirada de llots de perforació mitjançant camió mixt i el seu posterior transport i gestió en abocador. Fins i tot esgotament de material mitjançant bomba o filtratge de cuba	70	50,78 €	3.554,60 €
03.02	ut	Retirada periòdica del detritus de perforació i el seu estès sobre el terreny dessecat	5	101,86 €	509,30 €
03.03	ut	Contenedor de 7 m3 per a recollida de residus inerts produïts en obra de construcció i/o demolició, col·locat en obra, fins i tot servei d'entrega, lloguer càrrega i canvi de contenidor, transport i cànon d'abocament a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valoració o eliminació de residus	4	265,80 €	1.063,20 €
<b>TOTAL CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS</b>					<b>5.127,10 €</b>

#### **4. RESUM PRESSUPOSTARI**

RESUM DE PRESSUPOST

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT
01	CONSTRUCCIÓ DEL SONDEIG.....	<b>187.430,23 €</b>
02	SEGURETAT I SALUT.....	<b>2.838,53 €</b>
03	GESTIÓ DE RESIDUS.....	<b>5.127,10 €</b>
	<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (SENSE IVA) €</b>	<b>195.395,86 €</b>
	13,00% Despeses generals	25.401,46 €
	6,00% Benefici industrial	11.723,75 €
	<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA SENSE IVA (€)</b>	<b>232.521,07 €</b>
	21% I.V.A.	48.829,42 €
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ AMB IVA (€)</b>	<b>281.350,50 €</b>

El pressupost base de licitació amb IVA inclòs ascendeix a la quantitat de 281.350,50 € (DOS-CENTS VUITANTA-UN MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS).

A Barcelona, setembre 2025

Javier Pareja Bernal  
Enginyer geòleg col·legiat al Col·legi  
d'Enginyers Industrials de Catalunya  
nº 16.610