REUS SERVEIS MUNICIPALS

Aigües de Reus

PROJECTE CONSTRUCTIU

TIPUS D'ACTUACIÓ

PROJECTE EXECUTIU

TÍTOL

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

TERME MUNICIPAL

REUS

DATA

DECEMBRE 2022

CLAU

AT-22405

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA

L'ENGINYER REDACTOR

Albert Rebull Anguera

Enginyer Civil

Documents del Projecte Constructiu

- Memòria i annexos
- Plànols
- Plec de condicions
- Pressupost

SIGNATURA ELECTRÒNICA

Amb la implementació d'aquest full es consideren signats electrònicament els documents continguts en el present document que a continuació es detallen:

- Document núm.1 Memòria
- Document núm.1 Annex5 . Seguretat i Salut
- Document núm.2 Plànols
- Document núm.3 Plec de Prescripcions Tècniques
- Document núm.4 Pressupost:
- Quadre de preus núm.1
- Quadre de preus núm.2
- Pressupost d'execució per contracte

Autor del Projecte

Albert Rebull Anguera

Enginyer Civil (50253C)

DOCUMENT Núm. 1.- MEMÒRIA i ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

ANNEX Núm. 1. ANTECEDENTS
ANNEX Núm. 2. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
ANNEX Núm. 3. CÀLCULS ELÈCTRICS
ANNEX Núm. 4. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES
ANNEX Núm. 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
ANNEX Núm. 6. PLA D'OBRES
ANNEX Núm. 7. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
ANNEX Núm. 8. PRESSUPOST PER CONEIXEMENT ADMINISTRACIÓ
ANNEX Núm. 9. PLA DE CONTROL DE QUALITAT
ANNEX Núm. 10. GESTIÓ DE RESIDUS

DOCUMENT Núm. 2.- PLÀNOLS

PLÀNOL Núm. 1. SITUACIÓ I ÍNDEX
PLÀNOL NÚM.2. PLANTA GENERAL AEROPORT
PLÀNOL NÚM.3. ESTAT ACTUAL
PLÀNOL NÚM.4. ESQUIPS ESTAT ACTUAL
PLÀNOL NÚM.5. ESQUEMA ACTUAL
PLÀNOL NÚM.6. MANTENIMENT I NOUS EQUIPS PLANTA
PLÀNOL NÚM.7. MANTENIMENT I NOUS EQUIPS
PLÀNOL NÚM.8. XARXA ELÈCTRICA
PLÀNOL NÚM.9. ESQUEMA GENERAL PROJECTA
PLÀNOL NÚM.10. UNIFILARS

DOCUMENT Núm. 3.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT Núm. 4.- PRESSUPOST

PRESSUPOST

AMIDAMENTS
QUADRE PREUS Núm. 1
QUADRE PREUS Núm. 2
PRESSUPOST
RESUM DEL PRESSUPOST
ÚLTIM FULL

DOCUMENT 1

MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

INDEX

1 INTRODUCCIÓ 2
2 EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL.LACIONS 2
3 ANTECEDENTS 2
4 ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL.LACIONS 3
4.1 POU NORD 4
4.2 EDIFICI (2) QUADRES ELÈCTRICS POTENCIA, MANIOBRA I CONTROL 5
4.3 POU MIG 5
4.4 POU SUD 6
4.5 ESTACIÓ FILTRAT I BOMBAMENT A XARXA 6
4.6 EDIFICI (1) QUADRES ELÈCTRICS POTENCIA, MANIOBRA I CONTROL 8
5 OBJECTE DEL PROJECTE 9
6 CONDICIONANTS EN L'EXECUCIÓ 9
6.1 PERMISOS D'ACCÉS AL RECINTE DE L'AEROPORT 9
6.2 PROGRAMACIÓ DELS TREBALLS 9
6.3 PROVES DE RECEPCIÓ 9
7 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROJECTADA 9
8 PLANIFICACIÓ D'OBRA 15
9 TERMINI D'EXECUCIÓ 15
10 REVISIÓ DE PREUS 16
11 CONDICIONS REGLAMENTARIES 16
12 PLA DE CONTROL DE QUALITAT 16
13 GESTIÓ DE RESIDUS 17
14 SEGURETAT I SALUT 17
15 DOCUMENTS QUE COMPOSEN EL PROJECTE 18
16 PRESSUPOST 19
17 CARÀCTER D'OBRA COMPLETA 19

1 INTRODUCCIÓ

El present "Projecte executiu de recuperació del pous de l'aeroport" desenvolupa la proposta tècnica dels treballs necessaris per recuperar l'explotació de tres pous ubicats dins el recinte de l'aeroport de Reus, els quals estan en desús i amb un elevat grau de deteriorament, fet que comporta una rehabilitació i/o substitució de molts dels elements que conformen aquesta instal.lació.

2 EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL.LACIONS

Els Pous Aeroport es troben dins dels terrenys de l'Aeroport de Reus. Els tres pous es situen a l'extrem sud-est del límit de l'Aeroport. L' instal·lació compta amb dos edificis per a les instal·lacions elèctriques i una estació de filtrat i desinfecció prèvia a la connexió amb la xarxa de distribució de l'abastament a Reus.

Figura núm.1 Emplaçament dins el recinte de l'aeroport de Reus

3 ANTECEDENTS

Durant la sequera 2007 - 2008, l'Agència Catalana de l'Aigua va finançar la recuperació d'un gran nombre de captacions municipals en desús i així ampliar les fonts de recursos hídrics als sistemes d'abastament municipals.

Aigües de Reus va acollir-se a aquest línia de finançament de l'ACA ,Resolució MAH-92-2008, per tal de recuperar 11 captacions existents d'aigües subterrànies, construïdes als anys 80, les quals estaven fora de servei i en molt mal estat.

Si bé les obres per tal de recuperar aquestes captacions es van iniciar, l'ACA les va aturar abans de la seva finalització, motivat per l'acabament de l'episodi de sequera. Per aquest fet, la majoria de pous a recuperar no van poder-se ficar en funcionament per estar incompletes a nivell d'equips o instal·lacions.

4 ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL.LACIONS

Els Pous Aeroport es troben dins dels terrenys de l'Aeroport de Reus, on la instal·lació esta formada per tres pous en diferents ubicacions i que s'anomenen Pou Nord, Mig i Sud.

Els pous Nord i Mig tenen en mateix edifici els quadres elèctrics de potencia i maniobra, situat pròxim al pou Mig.

Figura núm.2 Ubicació Pous Nord i Mig

En quan a les instal·lacions elèctriques del Pou Sud, s'integren en un altre edifici també pròxim a aquest últim, on també dona alimentació a l'estació de filtrat i el bombament a xarxa, a més en aquest edifici s'ubica en el seu interior un equip de cloració.

Figura núm.3 Ubicació Pou Sud i bomanment a xarxa

Aquestes instal·lacions al no poder-se completar l'obra de l'any 2008, restant per executar el subministrament elèctric, no es van poder posar en servei. Aquesta manca d'inactivitat durant tants anys fa que a dia d'avui presenti aquest mal estat de conservació i moltes deficiències, degut a l'acció dels agents meteorològics com la fauna de l'àmbit, fet que impossibilita actualment el seu funcionament.

A continuació indiquem a nivell funcional l'estat dels equips hidràulics i elèctrics per cada element funcional del sistema:

4.1 POU NORD

- Alimentació elèctrica: El subministrament elèctric prové de l'edifici (2) mitjançant una canalització enterrada fins aquest pou, passant primer pel pou Mig. Disposa de 3 registres entre els pous. El cablejat instal·lat no te continuïtat elèctrica.

10 Arqueta 1

11 Arqueta 2

Figura núm 4.- Arquetes canalització

- Equips: La bomba de 50 cv no funciona. El cabalímetre es troba sense connectar, visualment no es veuen desperfectes importants a l'interior.

Figura núm 5.- Interior del pou nord

4.2 EDIFICI (2) Quadres Elèctrics Potencia, Maniobra i Control

- Quadres elèctrics: Li maquen connexions i el seu estat fa que s'hagi de renovar. A més encara es troben instal.lats dins l'edifici els quadres anteriors a l'actuació del 2008, que cal retirar.

Figura núm 6.- Estat actual edifici exterior i interior

4.3 POU MIG

- Alimentació elèctrica: El subministrament elèctric prové de l'edifici (2) mitjançant una canalització enterrada fins aquest pou. No disposa de registres entremig. El cablejat instal·lat no te continuïtat elèctrica.

- Equips: La bomba de 50 cv tenen té el cablejat de l'alimentació eléctrica en mal estat i no compleix l'aïllament adequat. S'ha provat la bomba i les dades de megat extretes no es troben al rang de funcionament correcte. El cabalímetre es troba sense connectar, visualment no es veuen desperfectes a l'interior.

Figura núm 7.- Estat actual pou mig

4.4 POU SUD

- Alimentació elèctrica: El subministrament elèctric prové de l'edifici (1) mitjançant una canalització enterrada fins aquest pou. No disposa de registres entremig. El cablejat instal·lat no te continuïtat elèctrica.

- Equips: La bomba està clavada, els cables de senyals i el del cabalímetre estan tallats. l'arrencador dona error, el cabalímetre s'encén correctament però no està connectat.

Figura núm 8.- Estat actual pou sud

4.5 ESTACIÓ FILTRAT I BOMBAMENT A XARXA

- Alimentació elèctrica: El subministrament elèctric prové de l'edifici (1) mitjançant una canalització enterrada fins a l'entrada d'aigua al sistema de pressió, on es reparteix per safates metàl·liques. El cablejat instal·lat no te continuïtat elèctrica i es troba tallat en molts trams.

- Equips: Les bombes de 75 cv tenen el cablejat d'alimentació en mal estat. S'ha provat la bomba i les dades de megat extretes no es troben al rang de funcionament correcte. S'haurien d'extreure i fer una diagnosi per valorar la seva reparació.

El compressor funciona correctament, amb un consum de 7,5 A. S'ha de fer un manteniment de corretges, rellotges i oli.

La bufant funciona correctament, amb un consum per fase de 16 A. S'hauria de fer un manteniment.

Figura núm 9.- Estat actual equips en zona filtrat

Sistema de control Pneumàtic de la zona de filtrat, format per electrovàlvules en dos quadres i vàlvules actuadores en col·lectors, presenta el següent estat:

- Vàlvules Pneumàtiques comprovades i funcionen amb normalitat, cal la posada a punt, substitució de les juntes i el collat de la cargoleria a la situació inicial.
- Electrovàlvules no actuen en tots dos grups, cal substituir-les.
- S'han de substituir tots els tubs pneumàtics per deteriorament.
- Els quadres cal renovar-los pel seu estat de deteriorament exterior.

Figura núm 10.- Sistema pneumàtic d'actuadors

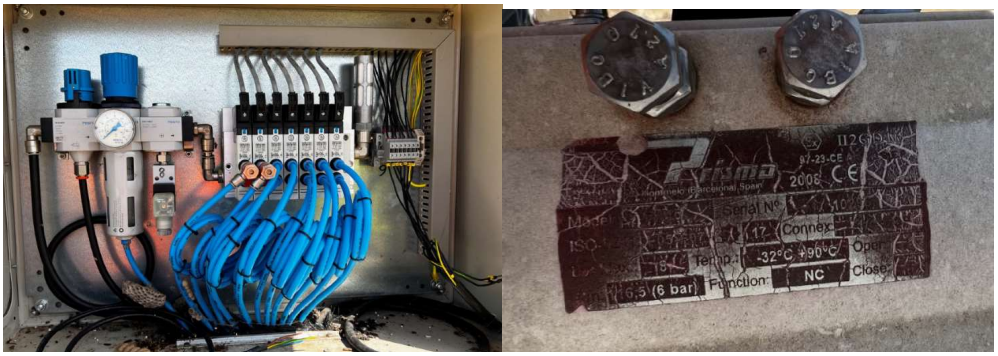


Figura núm 11.- Interior quadres i placa de la vàlvula pneumàtica

Els filtres no presenten cap desperfecte o forat en el seu cos, només zones oxidades en superfície. Es desconeix si conté carbó actiu, el qual caldrà verificar en l'execució.

Figura núm 12.- Filtres de carbó actiu instal.alts

4.6 EDIFICI (1) Quadres Elèctrics Potencia, Maniobra i Control

- Quadres elèctrics: Li maquen connexions i el seu estat fa que s'hagi de renovar. A més encara es troben instal·lats dins l'edifici els quadres anteriors a l'actuació del 2008, que cal retirar.

- Equips: El sistema de cloració existent està malmès i cal retirar-lo. L'alimentació mitjançant FV no s'aprecien desperfectes importants en l'equipament elèctric, però si en el suports que tenen un nivell d'oxidació elevat, cal mantenir aquest equip i reparar la superfície metàl·lica del bàcul i suport de la placa.

El cabalímetre instal·lat al pou Sud és d'electrònica separada, col·locada a l'interior de l'edifici, no s'aprecien danys aparents i caldrà comprovar el seu funcionament per al seu aprofitament.

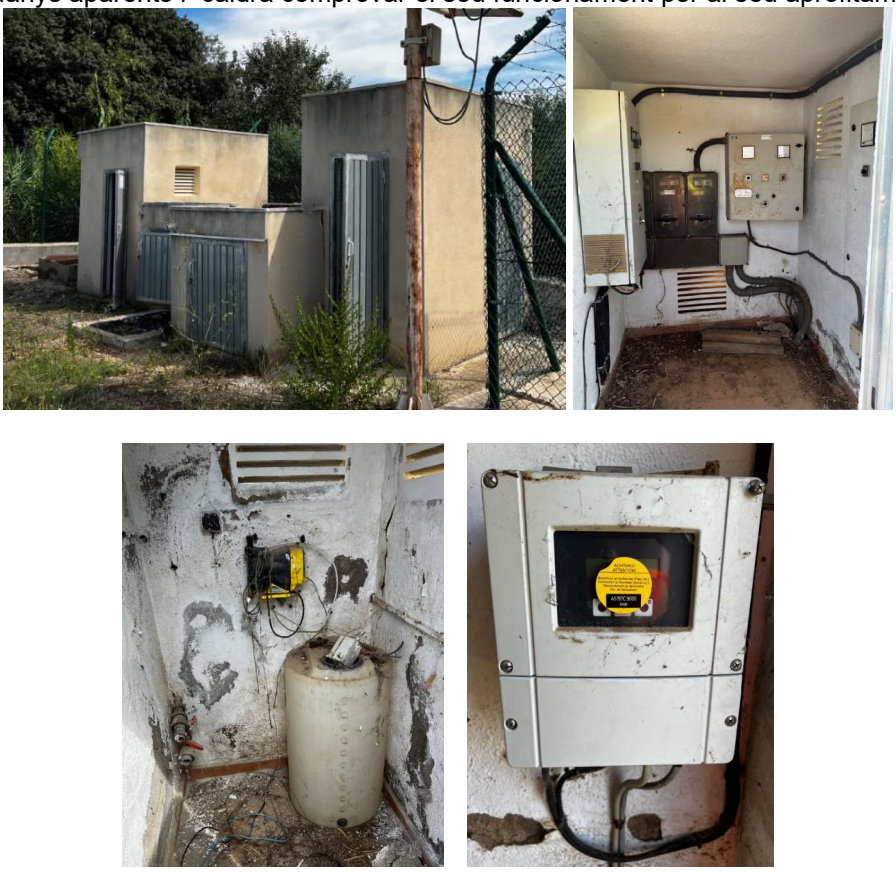


Figura núm 13.- Estat actual edifici exterior i interior

Al seu interior també s'ubiquen les conduccions generals de la xarxa d'abastament, amb les derivacions d'entrada i sortida des de filtres i alimentació a la xarxa de l'aeroport. Cal realitzar una posada a punt de totes les vàlvules i unions, amb la substitució de les juntes i el collat de la cargoleria a la situació inicial.

Figura núm 14.- Equips hidràulics de la xarxa d'abastament

5 OBJECTE DEL PROJECTE

El present projecte constructiu té per objecte la definició tècnica i econòmica de les obres necessàries per assolir l'objectiu de reparar i habilitar les infraestructures d'abastament existents en el recinte de l'aeroport de Reus per a la seva posada en funcionament i aquestes estiguin operatives per la seva explotació si cal.

6 CONDICIONANTS EN L'EXECUCIÓ

6.1 PERMISOS D'ACCÉS AL RECINTE DE L'AEROPORT

L'empresa adjudicatària de les obres s'encarregarà de sol·licitar el corresponents permisos a la autoritat aeroportuària per accedir a treballar al interior del Aeroport de Reus. Farà tota la tramitació per accedir al recinte i poder treballar al interior segons els requeriments d'AENA i lliurarà la documentació que se'ls requereixi per portar a termes els treballs al interior del Aeroport.

6.2 PROGRAMACIÓ DELS TREBALLS

Els treballs s'executaran supeditats a les necessitats d'AENA i Aigües de Reus. Això a la practica suposarà tenir que posposar tasques programades e inclús iniciades; realitzar els treballs de forma escalonada i espaiada; a més de disposar de grups electrògens i altres equips auxiliars necessaris per a l'execució dels treballs. Aquest costos ja es troben repercutits sobre les unitats d'obra de projecte i no seran objecte de reclamació per part del contractista com a cost addicional.

6.3 PROVES DE RECEPCIÓ

La instal·lació no compta amb cap tipus de subministrament elèctric i el contractista tindrà que aportar un grup electrogen durant l'execució de l'obra de mínim 220KVA, per a la realització de totes les proves de funcionament en els equips instal·lats fins a la seva recepció i aprovació per part de la DF i Aigües de Reus. Tots els costos de lloguer, transports, manteniment i combustibles estan inclosos en les unitats d'obra i no seran objecte de reclamació per part del contractista.

7 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROJECTADA

A continuació es detallen les obres a executar per tal que la instal·lació existent funcioni i estigui a punt per a la seva posada en servei quan sigui necessari.

Les actuacions que es detallen s'han definit a partir de la inspecció visual de les instal·lacions no ocultes i de l'informe d'inspecció de l'equipament elèctrics realitzat per Aigües de Reus a juliol de 2022. A l'inici de les obres caldrà fer les comprovacions i proves pertinents a totes les conduccions enterrades per assegurar la seva estanquitat en el cas de canonades d'aigua i continuïtat en el cas de les conduccions de serveis, per verificar el seu estat i per a que la DF pugui decidir com procedir.

L'obra es divideix en dos lots:

- El primer lot recull les instal·lacions imprescindibles per a poder ficar en servei el sistema i poder abastir a la xarxa municipal, com són el filtrat i la desinfecció i almenys un pou, que en aquest cas per proximitat és el pou sud.
- El segon lot recull les instal·lacions que no poden operar sense que estiguin operatives les que formen part del lot 1, ja que l'aigua que s'extrau d'aquest pous cal realitzar un tractament de filtrat i desinfecció per se apta per al seu consum.

7.1 TREBALLS PREVIS

7.1.1. POU SUD - ASSAIG DE BOMBAMENT

Una de les primeres tasques a realitzar a l'obra serà l'esbrossada del terreny per tenir millor accessibilitat a les instal.lacions. Seguidament caldrà extreure la impulsió i la bomba en el pou sud, per tal de dur-hi a terme l'assaig tipus A de bombament definit a la *Guia per definir els requisits d'aforament i d'assaigs de bombament de captacions* publicada per l'ACA.

L'objectiu d'aquest assaig és poder calcular els paràmetres hidràulics de l'aqüífer, conèixer el seu comportament hidrodinàmic del sector aqüífer sota estudi i avaluar l'eficiència de la captació sotmesa a prova. En aquest assaig cal aforar cabals, mesurar temperatures, conductivitats i depressions de nivells al pou de bombament.

També caldrà determinar la qualitat de l'aigua i de la seva aptitud per a consum com a aigua potable en compliment del RD 140/2003, durant l'assaig realitzat, i després de 48 hores de bombament a cabal màxim, s'agafarà mostra per ser analitzada per un laboratori homologat.

Amb les dades obtingudes es comprovarà que les bombes definides en projecte estan dins dels cabals màxims d'explotació de l'aquifer.

Els pous nord i mig formaran part de l'assaig de bombament, com a punts de control piezomètric.

7.1.2. RESTA DE TREBALLS PREVIS

Paral·lelament també es realitzaran el següents treballs previs en la resta d'instal·lacions:

- Execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions soterrades existents.

- Comprovació de la conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada cal realitzar:
  - Desconnexió del cablejat, tallat i retirada, transport i gestió a abocador.
  - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per al posterior pas de cablejat.

- Reparacions i adaptacions a les instal·lacions existents per desperfectes i substitució per nous en els següents elements:
  - Quadres d'actuadors pneumàtics en filtres (2 unitats) model HIMEL CRN-KT IP66.
  - Substitució envolvent amb desmuntatge i muntatge dels elements del quadre existent al nou quadre.
  - Revisió i substitució de les electrovàlvules que no funcionin.
  - Canonades de transport d'aire comprimit, retirar i instal·lar conduccions del mateix diàmetre amb resistència certificada per intempèrie i radiació UV

- Desmuntatge dels quadres elèctrics i instal·lacions de cloració existents, amb la retirada, transport i gestió a abocador.

- Neteja general de l'interior de les instal·lacions, amb un saneig profund de tota la superfície.

- Posta a punt de totes les vàlvules i cabalímetres de les instal·lacions, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu òptim funcionament. Inclòs el desmuntatge, el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant.

- Neteja de tota la superfície de la canonada d'impulsió instal·lada a l'interior del pou, extreta juntament amb la bomba.

- Trasllat de la bomba per a diagnòstic per obtenir una valoració per a la seva reparació.

7.1.3. OBRA CIVIL

- **Tractament de equips en zona de filtres**
  - Decapat de pintures òxids existents sobre filtres, compressor i burant, amb raig de gel sec, inclòs el desgreixat i neteja amb alcohol.

Figura núm 15.- Neteja òxids filtres

  - Pintat d'estructura d'acer a l'esmalt ceràmic, color a definir per la propietat

- **Tractament en paraments i façanes d'edificis i arquetes**

  - Enderroc d'envà interior en la cambra de la sala de cloració de l'edifici (1).
  - Neteja i preparació de solera, sostre, parets interiors i façanes, tant d'arquetes com en l'edifici.
  - Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal/vertical exterior e interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R, color morter blanc.
  - L'acabat dels paraments interiors tant de parets com sostre:
    - Revestiment amb Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació d'un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana.
  - En la capa de solera s'aplicarà un revestiment de resines epoxi per tal de millorar la resistència mecànica i química de la base, formada per:

    - Fresatge i polit mecànic de paviment de formigó per obrir el porus.
    - Capa resina sintètica Stopox FBS-LF (800 gr/m^2) i arena de sílice de granulometria 0,1-0,6 mm (1Kg/m^2).
    - Capa resina sintètica Stopox BB-OS de 3mm de gruix i arena de sílice de granulometria 0,1-0,6 mm (1Kg/m^2), color a seleccionar per la propietat.

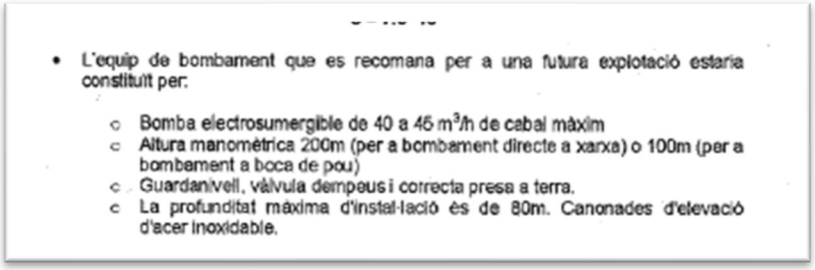
7.1.4. XARXA D'ABASTAMENT

Per tal de millora el sistema d'explotació, s'instal·larà una nova conducció de canonada de fosa DN150, entre la canonada del pou sud i la canonada que prové del pou mig i nord, en aquestes dues derivacions s'instal·laran vàlvules de papallona motoritzades per tal d'automatitzar les maniobres, quedant accessibles dins de dues arquetes a construir de planta interior 1,5x1,5m i 1,2 m. de profunditat, i tapa de registre de dues fulles triangulars de fosa D-400 i dimensions 750x750mm.

7.1.5. EQUIPS ELECTROMÈCANICS

Les bombes existents s'ha previst substituir-les als tres pous. No obstant, la DF i la propietat prendran la determinació d'aquesta substitució segons el resultat del diagnòstic a realitzar en les bombes existents per a la seva reparació.

La bomba a instal·lar en el pous s'ha definit tenint en compte les recomanacions efectuades per TUBKAL determinades per l'assaig de bombament efectuat a l'any 2008, aquesta informació s'adjunta en l'Annex 1. Antecedents del present projecte.



- L'equip de bombament que es recomana per a una futura explotació estaria constituït per:
  - Bomba electrosumergible de 40 a 45 m^3/h de cabal màxim
  - Altura manomètrica 200m (per a bombament directe a xarxa) o 100m (per a bombament a boca de pou)
  - Guardanivell, vàlvula dempeus i correcta presa a terra.
  - La profunditat màxima d'instal·lació és de 80m. Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

La bomba serà de la marca GRUNDFOS, Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net. Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.

Les bombes a instal.lar en el rebombament, al ser un sistema 1+1, es renovarà una i l'altra es repararà. La nova bomba serà de la marca GRUNDFOS, Model SP125-5A 17a043a5 3X400V. Cabal 100 m3/h i 110 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP6, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió de l'aljub, fins a la seva col.locació al fons de l'aljub amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.

A l'annex 4 Especificacions tècniques s'adjunta la fitxa tècnica de cadascuna.

7.1.6. INSTAL.LACIONS ELÉCTRIQUES I D'AUTOMATITZACIÓ-CONTROL

- **Canalitzacions:**
  - Instal·lació de les noves canalitzacions per a pas de cablejat elèctric o de senyalització:
    - Enterrada mitjançant prisma format per tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors. S'empraran arquetes per a canvi d'alineació o distancies màximes de 50ml.
    - En superfície mitjançant Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, amb coberta i muntada en superfície.

- **Quadres elèctrics i cablejat:**

Aquesta instal·lació complirà les especificacions tècniques dels quadres elèctrics i control d'Aigües de Reus adjunt a l'annex 4.

- Quadres elèctrics ubicat en els edifici 1 (lot 1- Pou Sud i filtres) i 2 (Lot 2- Pou Nord i Mig). Que inclou en cadascun la instal•lació de quadre general de comandament, protecció i maniobra que alimentarà cadascun dels equips, instrumentació, serveis auxiliars, subquadre del sistema de cloració.
- Armari per la commutació de potencia xarxa-grup, tipus QS amb commutador motoritzat, per la futura alimentació de l'instal.lació.
- Per l'alimentació del quadre de comunicacions i la instrumentació està previst un SAI de 2 kVA.
- Altres instal•lacions a realitzar seran les següents:
  - Bateria de condensadors per compensació del factor de potencia.
  - Cablejat dels equips elèctrics i de control.
  - Xarxa de terres.
  - Llum i força al interior de l'edifici
- Instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics per a les bombes de rebombament i pou nord.
- Instal·lació variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN, per a les bombes del pous sud i mig.
- Muntage de polsadors d'emergència que estaran a porta panell i a peu de màquina a una distància no superior de 1,5 m del motor degudament identificat amb etiqueta i caixa element fons groc i polsador tipus bolet un quart de volta.
- Treballs necessaris per al connexionat i funcionament dels equips instal·lats.
- Legalitzacions de la instal·lació elèctrica segons REBT. Amb l'elaboració de Planols"as build", pagament de taxes prèvies a pagar a les ECA, expedient de legalització, visats, certificats de responsabilitat, tramitació en indústria (presentació al canal empresa de la Generalitat)

- **Instal·lacions d'automatització i control:**

Aquesta instal·lació complirà les especificacions tècniques dels quadres elèctrics i control d'Aigües de Reus adjunt a l'annex 4.

- Quadres d'automatització i control ubicats en els edifici 1 (lot 1- Pou Sud i filtres) i 2 (Lot 2- Pou Nord i Mig). Composat com a mínim per:
  - Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris.
  - Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions.
  - Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus.

- Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació.
- Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500
- Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO – TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET
- Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp

- Estesa de cablejat de senyal, amb conductors de coure i tots els elements necessaris (cablejat, caixes de connexió/entroncament, tubc corrugats metal.lics..).
- Connexionat de les entrades i sortides de cada PLC.
- Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus.
- Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors.
- Proves de funcionament de tots els automatismes

7.1.7. EQUIP DE CLORACIÓ

El tipus d'equips de dosificació de clor seleccionats són automàtics mitjançant vàlvula Chloromatic, de tipus mural i de funcionament per buit. A continuació es resum els principals paràmetres de funcionament:

Capacitat de Cloradors	500 g/h
Cabal de aigua necessària	2 m3/h.
Tipus de dosificació	**Automàtica**

El sistema de cloració consisteix essencialment a les següents seccions:

a. Zona de clor gas a pressió
b. Sistemes de dosificació de clor (clor a pressió negativa o buit)

- **Trasbals de clor a pressió positiva**

Aquesta part inclou tots els equips necessaris per la transferència del clor gas des els botellons de clor fins poder dosificar clor gas a buit (reguladors de buit).

A detall, les actuacions representen:

- Instal·lació de dues (2) balances per a dos botellons de clor cadascuna amb els suports i display LCD per la monitorització del pes.
- Instal·lació del sistema de conduccions des de la sortida de cada ampolla fins a l'entrada del sistema de reguladors de buit, concretament, a base de 4 vàlvules

auxiliars d'ampolla i 4 connectors flexibles, segons es detalla al diagrama de flux No. 18722-0

- Instal·lació de dos reguladors de buit incorporant cada un de ells la seva suport de paret i resistència calefactora a entrada dels mateixos (per evitar re-liquacions), manòmetre i contacte elèctric de contenidors buits.
- Instal·lació de dos sistemes VEGA per a la neutralització de possibles fuites de clor dels reguladors de buit a través de la sortida de vent.
- Instal·lació de un detector de fugues de clor amb 1 sensor.

- **Trasbals de clor a buit :**

Aquesta part inclou tots els equips necessaris per la transferència del clor gas des la sortida de els reguladors de buit fins la sortida a dosificació de la solució clorada.

A detall, les actuacions representaran:

- Subministrament de 2 cloradors automàtics amb una capacitat unitària de 500 g/h, incloent cadascun de ells un rotàmetre de clor, un vacuòmetre, potenciòmetre de dosificació i la vàlvula de dosificació automàtica (Chloromatic®).
- Subministrament de les columnes d'ejectors (2 unitats). Cada línia d'ejectors està composta per una vàlvula amb actuador elèctric a entrada de la línia, un rotàmetre daigua, vàlvula de retenció a entrada de cada ejector, vàlvula d'aïllament a sortida de cada línia i manòmetre amb separador i vàlvula motoritzada per a la línia d'entrada de clor gas al ejector.
- Instal·lació de dues bombes centrífugues verticals per a l'aigua d'arrossegament dels ejectors per a 2 m3/ha 5 bars.
- Instal·lació de dos analitzadors de clor residual muntat a panell (veure especificació tècnica adjunta).

- **Quadre elèctric i de gestió de les instal·lacions de cloració**

El quadre de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessària, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament.

Es disposarà de PLC tipus Schneider (CPU TM241CE24T) i pantalla tàctil HMI de 9".

8 PLANIFICACIÓ D'OBRA

La planificació i plantejament dels treballs constitueix l'*Annex núm. 6* d'aquest projecte.

El contractista presentarà un Pla d'obra que s'haurà d'ajustar al termini previst.

9 TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres s'estableix en **DOS (2) MESOS per cada lot**

10 REVISIÓ DE PREUS

Per tractar-se d'una obra amb termini d'execució inferior a UN (1) ANY, no hi haurà revisió de preus.

11 CONDICIONS REGLAMENTARIES

La redacció del projecte ha tingut en compte, a més de les que figuren al *Plec de prescripcions tècniques*, les disposicions i normes aconsellables per a obres que es relacionen a continuació:

- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- 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.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció i les posteriors modificacions.

  Es deroga l'art. 18 i es modifica el 19.1, pel **Real Decret 337/2010**, de 19 de març (Ref. BOE-A-2010-4765).

  Es modifiquen els arts. 13.4 i 18.2, pel **Real Decret 1109/2007**, de 24 d'agost (Ref. BOE-A-2007-15766).

  S'afegeix una disposició addicional única, pel **Real Decret 604/2006**, de 19 de maig (Ref. BOE-A-2006-9379).

  Es modifica l'annex IV, pel **Real Decret 2177/2004**, de 12 de novembre (Ref. BOE-A-2004-19311).
- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments, RC/08.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel que s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08), i les posteriors correccions.
- Normes UNE d'obligat compliment

Si alguna de les normes abans relacionades regula de diferent manera algun concepte, s'entendrà que és d'aplicació la més restrictiva.

Si el prescrit en el present Document en alguna matèria està en contradicció amb el que dicten les esmenades normes, la qüestió serà resolta per la Direcció d'obra.

Les contradiccions que puguin existir entre els diferents condicionats, seran resoltes per la Direcció d'obra.

12 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

El Pla de control de Qualitat que es proposa queda detallat a l'*Annex núm. 9 Control de Qualitat.* El cost d'aquest va per per compte del Contractista, i fins a l'u per cent (1%) de l'import del pressupost d'execució material (PEM).

13 GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, i en compliment del 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 de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, corresponents a la normativa catalana vigent, es realitza un Estudi de Gestió de Residus.

L'**Estudi de Gestió de Residus** generats durant l'execució de les obres que es proposen en aquest projecte es detalla en l'*Annex núm. 10 Estudi de Gestió de Residus*.

Atenent l'article 5.1 del R.D. 105/2008, abans d'iniciar les obres, el posseïdor dels residus que correspon al que executa l'obra, haurà de presentar a la propietat un *Pla de gestió de residus de construcció i demolició, que haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la propietat.*

14 SEGURETAT I SALUT

En aplicació de l'article 4 del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut, s'adjunta el mateix en l' *Annex núm. 4 Estudi Bàsic de Seguretat i Salut*.

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de Riscos Laborals i a la Seguretat i Salut en la Construcció, en concret de la *Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals* (BOE 269 de 10/11/1995) i del *Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de Construcció* (BOE 265 de 25/10/1997), i posteriors modificacions d'ambdues.

Els costos relatius a aquesta activitat estan inclosos en el Capítol de Seguretat i Salut del Pressupost General.

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret, el contractista ha d'elaborar un *Pla de Seguretat i Salut,* en el que desenvolupi i adopti les mesures referides en l'Estudi de Seguretat i Salut contingut en aquest projecte, adaptant-lo a les circumstàncies físiques de mitjans i mètodes amb que executi els treballs.

El **Pla de Seguretat i Salut** haurà de ser aprovat pel **Coordinador de Seguretat i Salut de les obres** abans de que aquestes s'inicïn.

15 DOCUMENTS QUE COMPOSEN EL PROJECTE

El present projecte està format pels següents documents:

DOCUMENT Núm. 1.- MEMÒRIA i ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

ANNEX Núm. 1. ANTECEDENTS
ANNEX Núm. 2. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
ANNEX Núm. 3. CÀLCULS ELÈCTRICS
ANNEX Núm. 4. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES
ANNEX Núm. 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
ANNEX Núm. 6. PLA D'OBRES
ANNEX Núm. 7. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
ANNEX Núm. 8. PRESSUPOST PER CONEIXEMENT ADMINISTRACIÓ
ANNEX Núm. 9. PLA DE CONTROL DE QUALITAT
ANNEX Núm. 10. GESTIÓ DE RESIDUS
ANNEX Núm. 11. PLA D'OBRES

DOCUMENT Núm. 2.- PLÀNOLS

PLÀNOL Núm. 1. SITUACIÓ I ÍNDEX
PLÀNOL NÚM.2. PLANTA GENERAL AEROPORT
PLÀNOL NÚM.3. ESTAT ACTUAL
PLÀNOL NÚM.4. ESQUIPS ESTAT ACTUAL
PLÀNOL NÚM.5. ESQUEMA ACTUAL
PLÀNOL NÚM.6. MANTENIMENT I NOUS EQUIPS PLANTA
PLÀNOL NÚM.7. MANTENIMENT I NOUS EQUIPS
PLÀNOL NÚM.8. XARXA ELÈCTRICA
PLÀNOL NÚM.9. ESQUEMA GENERAL PROJECTA
PLÀNOL NÚM.10. UNIFILARS

DOCUMENT Núm. 3.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT Núm. 4.- PRESSUPOST

PRESSUPOST

AMIDAMENTS
QUADRE PREUS Núm. 1
QUADRE PREUS Núm. 2
PRESSUPOST
RESUM DEL PRESSUPOST
ÚLTIM FULL

16 PRESSUPOST

Els valors totals del pressupost corresponents a l'execució de les obres definides en el " *PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT"*, són els següents:

LOT 1: POU SUD I FILTRES

Pressupost Execució Material LOT 1 (POU SUD I FILTRES)	296.943,69**€**
Pressupost Execució Material LOT 2 (POU NORD I MIG)	174.294,65**€**
TOTAL PEM	**471.238,34 €**
13% Despeses Generals	61.260,98 €
6% Benefici Industrial	28.274,30 €
Suma	*560.773,62 €*
21% I.V.A.	117.762,46 €
Pressupost Execució per Contracte	**678.536,08 €**

17 CARÀCTER D'OBRA COMPLETA

En compliment de l'article 127 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'apartat 1 de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, es manifesta que el projecte comprèn una obra complerta en el sentit exigit en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, ja que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general. Així mateix, es fa constar que l'obra compleix els requisits exigits per la Llei 3/2007 de 4 de juliol de l'Obra Pública i concretament allò reflectit a l'article 18 de la mateixa.

".

Reus, Desembre de 2022

Tècnic autor del projecte,

Albert Rebull Anguera

Enginyer Civil

Col·legiat Nº 50253C

ANNEX Nº 1

ANTECEDENTS

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1

1. INTRODUCCIÓ

S'inclou els informes hidrogeologics i d'abastament realitzats a l'any 2008 dins de l'obra de recuperació diversos pous en l'àmbit del municipi de Reus.

1 BALANÇ DE RECURSOS HÍDRICS

Balanç dels Recursos Hídrics disponibles per l'abastament de la ciutat de Reus. Any 2008

AIGÜES DE REUS
empresa municipal SA

Febrer 2008

El present document té per objecte fer un **Balanç dels Recursos Hídrics disponibles a la ciutat de Reus** per tal de garantir l'abastament de la població al llarg de l'any 2008, davant l'episodi de sequera que està patint Catalunya.

La informació d'aquest balanç es recull en 2 taules, amb el següent contingut:

Taula 1. Aquesta primera taula mostra la previsió dels recursos disponibles a partir de les fonts pròpies d'abastament (pous i minats). En aquest sentit s'estableixen 3 possibles escenaris.

El primer dels escenaris inclou tots aquells aprofitaments d'aigües subterrànies que actualment es troben en servei. Pel que fa als escenaris 2 i 3, ambdós inclouen aprofitaments que actualment estan fora de servei per diferents motius, i en els quals s'hi està treballant per posar-los en marxa abans de l'1 d'abril d'aquest any. La diferència entre els escenaris 2 i 3 està en que el 2 inclou aquells aprofitaments dels quals la seva posada en servei és fàcilment executable, mentre que a l'escenari 3 hi han tots aquells en que la seva posada en servei requereix actuacions més complexes (renovació total instal·lacions, instal·lació sistemes de tractament específics per eliminar la contaminació existent a les aigües,...), i que en algun dels casos podria ser que finalment no fos viable.

A la vegada, la previsió de recursos a extreure dels pous i minats planteja dos possibles supòsits; per una banda el que considera que el volum diari a extreure de cadascun dels pous sigui el seu cabal nominal, i per una altra banda, el que considerà que aquest volum correspongui a un cabal mig estimat a partir de dades històriques extretes d'anys de sequera.

Taula 2. En aquesta taula es fa un balanç mensual (de Març a Desembre) dels recursos hídrics disponibles a partir de totes les fonts d'abastament de que es disposa (CAT, Embassament Siurana-Riudecanyes, pous i minats) per tal de fer front a la demanda diària del municipi, en funció del mes de l'any en que ens trobem.

En el cas de l'aportació feta per l'Embassament de Siurana-Riudecanyes, s'ha considerat nul·la ja que si els nivells dels embassaments no milloren, es preveu que a mitjans del mes de Març s'esgoti el volum a desembassar per abastament de Reus.

El balanç planteja dos possibles supòsits, un primer supòsit tenint en compte els cabals nominals dels pous i minats, i un l'altre amb el cabals mitjos en anys de sequera. A la vegada dins de cadascun d'aquests supòsits, s'estableixen tres possibles escenaris en funció de quins siguin els pous i minats que estan en servei:

- Escenari 1: Utilització del aprofitaments d'aigües subterrànies actualment en servei. És a dir, considerant que els cabals diaris que aporten els pous i minats són els de l'escenari 1 de la taula 1.

- Escenari 2: Utilitzant els aprofitaments d'aigües subterrànies que actualment estan en servei i els que probablement es poden posar en servei. És a dir, considerant que els cabals diaris que aporten els pous i minats són la suma dels cabals de l'escenari 1 i 2 de la taula 1.

- Escenari 3: Utilitzant tots els aprofitaments d'aigües subterrànies de que es disposa. És a dir, considerant que els cabals que aporten els pous i minats són la suma dels cabals de l'escenari 1,2 i 3 de la taula 1.

D'altra banda el balanç determina, per a cadascun dels dos supòsits i per a cada escenari en concret, el volum total de recurs sobrant a partir del conjunt de totes fonts d'abastament.

Indicar que la situació actual a data 12/02/2008, amb els pous i minats que actualment estan en servei (escenari 1) l'aportació diària d'aquests és de 5.000 m^3, per tant ens trobem en una situació intermitja entre el supòsit que considera els cabals nominals i el de cabals d'anys de sequera, però preveient una tendència a la baixa.

Aigües de Reus, E.M.S.A

Febrer 2008

Taula 1.Previsió recurs disponible a partir de Minats i Pous (Any 2008)

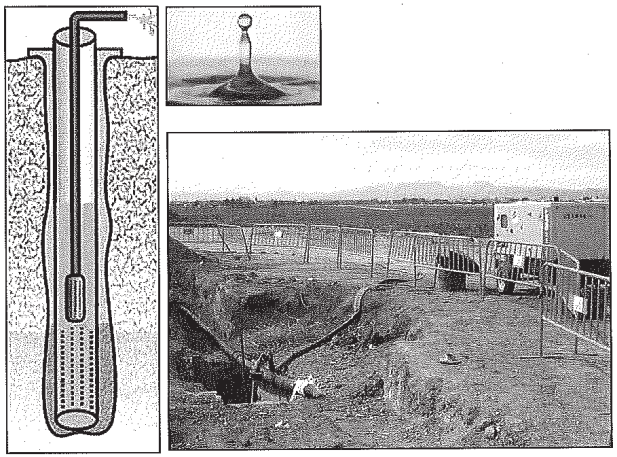
		Denominació	Estat	Previsió amb Cabals Nominals: Cabal nominals(m3/dia)	Previsió amb Cabals Nominals: Cabal total diari a extreure (m3/dia)	Previsió amb Cabals Nominals: Totals extracció (m3/any)	Previsió amb Cabals d'anys de sequera: Cabal mig a extreure, estimat a partir de dades històriques d'anys de sequera (m3/dia)	Previsió amb Cabals d'anys de sequera: Cabal total diari a extreure (m3/dia)	Previsió amb Cabals d'anys de sequera: Totals extracció (m3/any)
Escenari 1	Aprofitaments que es troben en servei	Aldrar	En servei	1.420	6.067	2.214.455	395	2.200	803.000
		Magnàsite I	En servei	270			89		
		Magnàsite II	En servei	600			197		
		Rons	En servei	165			54		
		Roqués	En servei	250			82		
		Cal 1	En servei	144			47		
		Cal 2	En servei	168			55		
		Ermites	En servei	310			102		
		Cartiat	En servei	240			79		
		Mina Montsmolé	En servei	2.500			1.100		
Escenari 2	Escenari probable de posada en servei dels aprofitaments restants (*)	Aeroport Nord	Manca subm. Electric i revisar/renovar equips d'elevació	500	1.419	517.935	325	675	246.375
		Aeroport Mig	Manca subm. Electric i revisar/renovar equips d'elevació	270			120		
		Aeroport Sud	Manca subm. Electric i revisar/renovar equips d'elevació	140			80		
		Brillenses Nord	Fora de servei per afecció de les obres del corredor del mediterrani	509			170		
Escenari 3	Escenari més favorable de posada en servei dels aprofitaments restants (*)	Brillenses Mig	Fora de servei per afecció de les obres del corredor del mediterrani	211	5.221	1.905.665	80	1.716	626.340
		Brillenses Sud	Fora de servei per afecció de les obres del corredor del mediterrani	100			50		
		Agro-Reus I	Renovació total	230			71		
		Agro-Reus II	Renovació total	120			40		
		Villablanca	Episodi contaminació: Possible tractament sistra	1.200			450		
		GME	Episodi contaminació: Possible tractament sistra	860			225		
		Mercasa	Episodi contaminació: Possible tractament sistra	2.500			800		

Escenari 1 : Immediat
Escenari 2 : 1 d'abril
Escenari 3 : 1 d'abril

(*) La posada en servei d'aquests aprofitaments requeriria una assignació pressupostaria per inversió. (possible finançament ACA)

2 AEROPORT NORD

AIGÜES DE REUS
empresa municipal SA



INFORME DE RECUPERACIÓ DEL POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

AEROPORT NORD

Maig 2008

INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques
AEROPORT NORD

ÍNDEX

1. Introducció 1
2. Antecedents 2
3. Situació geogràfica 3
4. Geologia 3
4.1. Marc geològic regional 3
4.2. Estratigrafia 3
4.3. Materials 4
5. Hidrologia 5
5.1. Hidrologia superficial 5
5.2. Hidrologia subterrània 5
6. Característiques i Estat de la Captació 9
6.1. Inspecció amb Càmara de TV 9
6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura 10
7. Assaig de bombament i recuperació 12
7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres 13
7.2. Execució de l'Assaig 13
7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament 15
7.4. Interpretació del Assaig de Bombament 18
7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació 21
8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics 26
9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació 31
10. Conclusions i recomanacions 33

ANNEXES

ANNEX I - Figures d'Ubicació i Talls Geològics

ANNEX II - Resultats Analítics de Laboratori

ANNEX III - Registre Fotogràfic i Videogràfic

INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

AEROPORT NORD

1. Introducció

Per encàrrec de l'empresa ***AREMSA***, **TUBKAL INGENIERÍA S. L.** ha realitzat un estudi hidrogeològic i una valoració tècnica d'una captació subterrània d'aigua potable ubicada dins del perímetre de l'Aeroport de Reus, amb l'objectiu de poder establir les condicions en les quals es troba.

Mitjançant diversos assaigs (bombament i recuperació) s'ha avaluat la situació hidràulica de la captació, el que ha permès determinar la seva eficiència i el cabal més adequat per a realitzar una explotació continuada. La inspecció amb càmeres de TV (en cas de ser possible) i l'execució de perfils verticals de temperatura i conductivitat de la captació han permès establir l'estat físic de les canonades, la disposició dels trams amb reixetes i per tant, la ubicació més adequada de la bomba dins la captació. El resultat analític del mostreig físico - químic, realitzat en acabar els assaigs de bombament, ha permès establir (segons RD 140-03) la qualitat de l'aigua captada i el seu grau de potabilitat.

El present informe hidrogeològic mostra la relació dels treballs efectuats. Aquests han consistit en:

- Recopilació d'informació geològica i hidrogeològica de l'àrea.
- Execució de l'assaig de bombament i recuperació.
- Inspecció amb càmera de TV i perfils verticals de temperatura i conductivitat.
- Presa de mostra de l'aigua de la captació i anàlisi segons RD 140-03.
- Interpretació dels resultats i elaboració de memòria amb els resultats dels treballs efectuats.

2. Antecedents

L'Agència Catalana del Aigua va dictar la Resolució MAH-92-2008, per la qual es feia pública la convocatòria de subvencions adreçades als municipis connectats a xarxes d'abastament supramunicipals per fer front a les despeses derivades de la recuperació urgent de captacions en desús. Aquesta resolució va ser publicada al DOGC Nº 5057 de 28 de gener de 2008.

Dins el marc de la resolució anterior, ***AREMSA*** va ser contractada per part de ***l'Agència Catalana del Aigua***, per tramitació d'emergència, per a la realització dels treballs de "***RECUPERACIÓ DE DIVERSOS POUS EN L'ÀMBIT DE REUS***", Clau CT08000719. La resolució de la contractació té data del 7 de març de 2008.

Dins del paquet d'actuacions a realitzar per a la recuperació dels pous es va determinar la realització d'estudis hidrogeològics del pou ***Aeroport Reus Nord*** per optimitzar la seva explotació, determinar dimensionat de bombes, règims d'explotació possibles i altres aspectes que es desconeixien en el moment actual dels aqüifers.

Per altra banda, s'ha consultat la següent documentació:

- **I. G. M. E. (1.973)**: "Mapa geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 473, Tarragona".

- **GEOTÈCNIA (1979)**: "Abastecimiento de agua al Polígono Industrial del Francolí" P.I.F.S.A. (Informe Técnico).

- **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL PIRINEO ORIENTAL (1.985)**: "PLAN HIDROLÓGICO PIRINEO ORIENTAL. Estudio complementario aguas subterráneas. Zona II: Francolí – Gaià – Camp de Tarragona. Síntesis hidrogeológica."

- **I.G.M.E. (1.986)**: "Estudio de los recursos hídricos subterráneos del sistema hidrogeológico 74. Camp de Tarragona". Programa nacional de gestión y conservación de acuíferos.

- **I.G.M.E. (1.989)**: "Acuífero del Campo de Tarragona". Manuales de utilización de acuíferos.

- **GEOTÈCNIA (1990 y 1995)**: "Abastecimiento de agua al Polígono Industrial del Francolí. Disponibilidades actuales de agua. Propuesta de alternativas para completar el abastecimiento" Consorci de la Zona Franca. (Informe Técnico).

- **GEOTÈCNIA (1998)**: "Hidrogeología de l'àrea d'influència de l'E.D.A.R. – Polígon Industrial de Constantí" Junta de Compensació i Conservació del Polígon Industrial de Constantí.

- **CUSTODIO G., LLAMAS M. (2001).** "Hidrología Subterránea". 2da Edición. Editorial Omega.

- **TUBKAL (2003)**: "Valoración de los caudales de explotación de los pozos X1, X2 y S2 en la propiedad Polígono Industrial de Francolí (Constantí)". Consorci de la Zona Franca. (Informe Técnico).

- **AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2003)**: "Hydrogeological recovery of the overexploited Baix-Francolí – Gaia block aquifer system (Spain)".

- **AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2005)**: "Pla D´Abastament I Distribució D'aigua en Alta a Catalunya. Informe Final. Reus. (PSAAC)".

3. Situació geogràfica

L'aeroport de Reus es troba al municipi de Reus,a les comarques del Baix Camp i el Tarragonès, a la província de Tarragona. Situat al nord de la carretera N-420 que uneix Reus amb Tarragona.

La captació a estudiar denominada ***Aeroport Nord*** s'ubica dins de les instal·lacions d'AENA a l'aeroport de Reus. La seva situació està indicada al plànol general E 1:25.000 de la **Figura 1** i al plànol de detall de la **Figura 5.** (Ambdues figures a l'***Annex I***).

Les coordenades UTM del pou, en fus 31, extretes del mapa topogràfic 254-58 del "Institut Cartogràfic de Catalunya" (ICC) d'escala 1:5.000 amb equidistància de corbes de nivell de 5 m, són les següents:

Captació	*Coordenada X*	*Coordenada Y*	*Cota Topogràfica (msnm)*
Aeroport Nord	*346.404,00*	*4.556.773,00*	*69,0*

4. Geologia

4.1. Marc geològic regional

Dins dels grans accidents estructurals del nord-est de la Península Ibèrica, la zona litoral de Tarragona la conforma una depressió Neògena desenvolupada durant l'etapa distensiva posterior a l'orogènia alpina. Aquesta depressió, coneguda com la conca de *Valls – Reus* té una continuïtat cap al N en les depressions del *Vallès – Penedès*, i cap al S en la depressió de *València*, totes elles genèticament similars i amb una orientació NE-SW.

La fossa *Valls-Reus* està constituïda per un conjunt de falles normals, que conformen un conjunt de d'horsts i grabens. A la zona N-E de la depressió, el conjunt de falles normals presenten un salt vertical que pot arribar a un màxim de 1500 metres. Cap al S, s'observen salts menors. Cap al NE, la vora de la depressió el constitueix la falla del *Pont d'Armentera*, d'orientació WNW – ESE, que separa la depressió del massís del *Gaià*.

Durant el Neogen i el Quaternari, la conca ha estat omplerta per sediments detrítics producte de l'erosió de los massissos adjacents. La **Figura 2 (Annex I)** mostra un mapa geològic de la zona de treball.

4.2. Estratigrafia

Els materials sedimentaris de la conca inclouen des del *Miocè* fins a l'actualitat, i es disposen de forma discordant sobre el sòcol *Mesozoic.*

La sèrie està formada per una successió de sediments al·luvials i lacustres, conglomerats amb matriu argilosa vermellosa (*Mb*), del *Miocè Inferior*, recoberts per fàcies marines del *Miocè Mig*, constituïdes per calcàries, calcarenites esculloses i margues sorrenques associades a ambients costaners i d'estuari (*Mm*).

Finalment, apareix una sèrie de materials d'ambients marins, més allunyats de la costa de naturalesa argilenca – margosa amb nivells de glauconita i foraminifers planctònics (*Mma*), que a la zona de la vall del *Francolí*, en trobar-se en un ambient de mar tancat, són una mica sorrenques (*Pla*). Aquests últims són del *Miocè Superior - Pliocè*.

Durant el *Pliocè*, va continuar la sedimentació a la zona. Es distingeix dos conjunts de fàcies de edat pliocena. Fàcies d'origen mari, que no afloren en superficie, i es coneixen a partir de sondeigs profunds realitzats a la Depressió de *Reus-Valls*. Aquestes fàcies marines estan constituïdes per un cos sedimentari de sorres i calcarenites, amb matriu variable de naturalesa margo - argilenca (*Plm*), denominat "*Ebro Sandstones*". Sobre aquests materials hi ha un conjunt de fàcies d'origen continental constituïdes por argiles vermells amb intercalacions de guixos i nivells detrítics esporàdics (*Plc*), que en ocasions es presenten cimentats com a lleties de conglomerats.

Durant el *Pliocè superior* i el *Quaternari* se ha desenvolupat una sèrie de dipòsits col·luvials associats a la denudació dels relleus de las serres de *Miramar*, *Prades* i *Llaberia*. Aquests dipòsits cobreixen gran part de la Depressió de Reus. D'altra banda, hi ha una sèrie de dipòsits al·luvials associats a la xarxa de drenatge actual de l'àrea.

A la **Figura 3** (***Annex I***) es presenten talls geològics esquemàtics (modificats d'IGME, 1989) que representen la distribució de fàcies descrites.

4.3. Materials

A escala de detall, la zona de l'Aeroport de Reus s'ubica sobre els dipòsits *Pliquaternaris* citats anteriorment. Segons dades d'estudis previs es poden definir aquests com llims sorrencs i argilencs de color marró – vermellós amb intercalacions de graves i abundants crostes carbonatades. La potència d'aquests materials és molt variable, i oscil·la entre els 15 i els 35 metres, augmentant de N a S. Las intercalacions lenticulars de graves són de 2 a 4 metres de potència. Presenta fàcies d'origen torrencial i de cons de dejecció o col·luvions.

Les graves són heteromètriques, de fines a grolleres, d'anguloses a molt anguloses, poligenètiques, amb predomini de materials paleozoics. La seva matriu sol ser argilenca o llim -sorrenca.

A partir de dades de sondeigs realitzades a la zona, s'ha identificat un ***Paleocanal*** (veure **Figura 2, Annex I**), d'uns 20 - 60 metres de profunditat i orientació aproximada NNE-SSW. Presenta una geometria de canal i s'estima la potència màxima és de 55 metres. Té un cert paral·lelisme amb el torrent de la Boella. La base d'aquest paleocanal se situa a uns 50 metres de profunditat al pou ***Aeroport Nord.***

Litològicament el paleocanal està constituït, principalment, per fàcies al·luvials, argiles sorrenques marró - vermelloses i graves netes. Aquestes són majoritàriament monogenètiques: dolomies, calcàries i gresos triàsics; heteromètriques, encara que amb predomini de còdols mitjans i de forma arrodonida a subangulosa.

Sota aquests materials es disposen els dipòsits detrítics pliocens, constituït preferentment per lutites bigarrades (tons ocre – grisencs) localment amb guixos i intercalacions de conglomerats en capes de morfologia lenticular. Presenten trams

esporàdics de calcarenites cap a la base. Les capes de conglomerats, de potència variable (de 2 a 8 metres), solen estar formades per còdols de fins a mitjans, arrodonits i monogenètics (calcaris), en una matriu llim - sorrenca. Aquests materials són del *Pliocè continental.*

A la ***Figura 4*** **(*Annex I*)** s'observa el perfil esquemàtic del pou ***Aeroport Nord*** (diàmetre de canonada, posició estimada dels filtres d'acord als perfils verticals realitzats, cotes de nivell estàtic i dinàmic, etc.) associat a això la columna estratigràfica del pou ***Reus 28*** situat a uns 750 metres, que s'estima sigui la més semblant a la del pou Aeroport de Nord.

5. Hidrologia

5.1. Hidrologia superficial

L'àrea d'estudi es troba a la conca hidrogràfica del Baix Camp. Té una superfície aproximada de 350 km^2, i el drenatge es realitza de forma preferencial amb direcció S-SE, a favor de rieres, barrancs i torrents de curs intermitent.

Al costat de l'aeroport, el curs d'aigua principal és el *Torrent de la Boella*, que a la zona propera a la captació sota estudi té una orientació N-S.

5.2. Hidrologia subterrània

5.2.1. Tipologia d'aqüífers

A partir de les dades disponibles de l'inventari de punts d'aigua i de les característiques hidràuliques de les formacions geològiques descrites anteriorment, es pot diferenciar els següents aqüífers:

- **Aqüífer Mesozoic**: Associat als nivells calcaris del sòcol de la *Depressió de Reus – Valls.*
- **Aqüífer Miocènic**: Desenvolupat en els nivells calcarenítics del *Miocè Marí.* Aqüífer multicapa, que en algunes zones està en contacte amb els materials mesozoics i en d'altres conforma un aqüífer independent.
- **Aqüífer Pliocè Marí:** associat als materials detrítics de la formació "*Ebro Sandstones*", de caràcter confinat o multicapa. Aquests materials no afloren, pel que la seva recàrrega es realitza per aportacions d'aigua verticals i laterals procedents d'aqüífers superiors.
- **Aqüífer Plioquaternari**: comprèn les formacions continentals del *Pliocè* superior, *Col·luvions* i *Al·luvials Quaternaris*, que en conjunt formen una unitat aqüífera de caràcter lliure.

A escala de detall, les captacions s'ubiquen en aquest últim aqüífer descrit, de caràcter superficial. Es poden diferenciar els següents nivells:

a. *Aqüífer Superficial Quaternari:* Associat a la presència de trams de graves, en general permeables intercalades en el recobriment quaternari. Aquest aqüífer s'explota mitjançant galeries i pous oberts de poca fondària, normalment inferiors a 30 m, encara que, la majoria dels pous de la zona arriben a travessar part de la formació *pliocena* aprofitant els seus nivells productius superiors (pous de 40 a 50 m de fondària). Les lutites pliocenes i plioquaternàries formen el sòcol impermeable d'aquest aqüífer. Sembla que té un caràcter lliure, encara que, la gran heterogeneïtat de la formació permet la connexió o l'aïllament hidràulic de diferents trams permeables dins del conjunt llim - argilenc. Les captacions solen tenir rendiments elevats, de 1 a 3 m^3/h/m, però a causa de la seva escassa potència (5 – 10 m) no s'obtenen cabals importants (5 a 20 m^3/h).

b. *Aqüífer Plioquaternari:* Associat a les graves netes i sorres existents al paleocanal Plioquaternari. Es localitza al costat del Torrent de la *Boella*, i apareix tant al S com al N de l'aeroport de Reus. Bona part de les extraccions d'aigua localitzades a l'àrea es concentren en aquest aqüífer a causa de la bona qualitat de l'aigua i a l'important rendiment de las seves captacions (poden arribar a 3 – 7 m^3/h/m a la zona més favorable), els cabals de explotació se situen entre 20 i 40 m^3/h. La majoria dels pous que aprofiten aquest aqüífer passen les formacions superficials i part del sòcol pliocè subadjacent. L'explotació serveix per a l'abastament urbà (pous Mas de Puig per a Tarragona i pous de l'Aeroport per a Reus) i industrial (PIF), i en menor quantitat per a reg. Es tracta d'un aqüífer semiconfinat o confinat, a causa de la presència de potents capes argiloses.

c. *Aqüífer Pliocè:* Relacionat amb la presència de capes de conglomerats calcaris dins de la important unitat argilosa del *Pliocè continental.* Les capes de conglomerats actuen com a vies preferents de circulació d'aigua subterrània i conformen aquest aqüífer. Hi ha una gran quantitat de pous – amb profunditats superiors a 30 m – que travessen i exploten aquest aqüífer. Les característiques hidràuliques d'aquest aqüífer són variables i té una permeabilitat heterogènia, en general poc important. Dades d'assaigs de bombament de pous profunds - de fins a 600 m - mostren que els nivells més profunds – per sota de 200 m – són menys permeables i estan aïllats hidràulicament dels nivells somers. Té un comportament d'aqüífer multicapa, amb una diferenciació clara dels nivells potencials i més captiu en augmentar la profunditat. Els rendiments de les captacions que exploten aquest aqüífer són baixos, normalment inferiors a 3 m^3/h/m, però l'important potència de l'aqüífer permet obtenir cabals superiors a 40 m^3/h.

5.2.2. Inventari de punts d'aigua

Tubkal Ingeniería S.L., a partir dels registres de les seves bases de dades, ha elaborat un inventari de punts d'aigua, que s'ha complementat amb les dades de la xarxa piezomètrica i de qualitat de les aigües subterrànies de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). A la ***Taula 1*** es presenta un resum de l' inventari efectuat.

Al plànol de la **Figura 5** (***Annex I***) s'indiquen els punts inventariats a la zona.

5.2.3. Evolució dels nivells piezomètrics

A partir dels dos punts de la xarxa piezomètrica de l'ACA, s'ha pogut avaluar l'evolució dels nivells aqüífers a la zona durant un període de 25 anys (1982-2007). Aquesta evolució es mostra a la **Figura 6**.

INVENTARI DE PUNTS D'AIGUA								
Nº	Toponímia	Coordenades UTM			Profunditat (m)	Distància al Pou de Bombament (m)	Q (l/h)
		X	Y	Z			
INVENTARI ESTUDIS PREVIS TUBKAL INGENIERIA S. L.							
1	***Aeroport Nord***	346.404,00	4.556.773,00	69,0	100	0	20000
2	Aeroport Centre	346.352,40	4.556.663,46	67,0	93	121	11000
3	Aeroport Sud	346.308,74	4.556.234,12	61,4	190	547	6000
4	Aeroport Sud_3	346.286,89	4.556.249,32	61,4		537	
5	R-69	346.485,22	4.556.430,58	64,6		352	
6	R-69 bis	346.494,74	4.556.427,89	64,6		357	
7	R 70	346.499,04	4.556.553,76	66,0		239	
8	R71	346.677,30	4.556.700,36	67,4		283	
9	R-71 bis	346.680,63	4.556.896,30	69,1		303	
10	R-75	346.462,31	4.556.336,71	63,1		440	
11	R-75 bis	346.387,90	4.556.320,08	62,8		453	
12	R-76	346.518,67	4.556.227,15	63,1		558	
13	Pou Estanque	346.081,88	4.556.455,26	65,3		452	
14	Americanos	346.238,13	4.556.464,93	64,4		350	
15	Manantials_2	346.571,86	4.556.417,61	64,6		393	
16	AN_1	346.684,26	4.556.300,77	63,9		549	
17	AN_2	346.703,33	4.556.317,81	64,0		545	
18	Mas_de_Riera	346.430,60	4.556.133,50	62,0		640	
XARXA PIEZOMÈTRICA ACA							
19	Reus_27	346.170,00	4.556.600,00	66,5		291	
20	Reus_28	346.150,00	4.555.950,00	59,5		861	
XARXA QUALITAT ACA							
21	Manantials Puig_Pou_1	346.699,00	4.556.486,00	64,8		412	
22	Manantials Puig_Pou_2	346.562,00	4.556.428,00	64,6		379	

Taula 1. Inventari Punts d'Aigua Zona Aeroport de Reus.

S'observa que durant la dècada dels 80, l'explotació continuada dels aqüífers havia reduït el nivell regional fins a cotes molt baixes, fins i tot properes al nivell del mar. La disminució de les explotacions d'aigua subterrània (per consum d'aigua importada) va comportar una recuperació del nivell de l'aqüífer regional durant la dècada dels 90. A partir del any 94 els nivells s'han mantingut relativament estables. A partir d'aquest moment s'observen variacions estacionals, amb caràcter anual, dels nivells aqüífers associats als corresponents períodes de recàrrega i descàrrega.

A la **Figura 7** s'aprecia un detall de l'evolució dels nivells freàtics per al període (2006-2007). Durant l'estiu del 2006 es va produir un descens de gairebé 2 metres, que es va recuperar durant la tardor. Durant l'estiu del 2007, els descensos han estat similars, si bé, la sequera actual ha impedit la recuperació cíclica dels nivells durant la tardor. No es disposa d'informació relativa als mesos inicials de 2008, però, ja que durant aquest hivern, la falta de precipitacions ha estat destacada, és presumible que els nivells continuïn sense recuperar-se o fins i tot amb una tendència descendent.

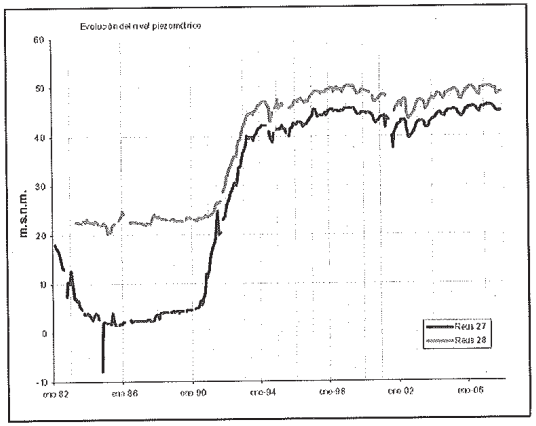


Figura 6. Evolució Nivells Aqüífer Zona Nord Aeroport de Reus. (ACA- 1982/2007)

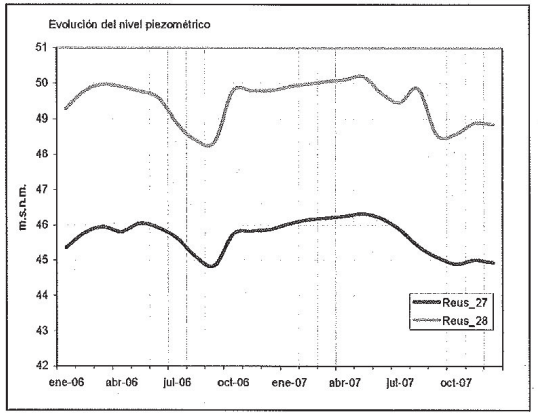


Figura 7. Evolució Nivells Aqüifer Zona Nord Aeroport de Reus (ACA- 2006/2007)

6. Característiques i Estat de la Captació

El pou ***Aeroport Nord*** s'ubica dins de les instal·lacions d'AENA a l'aeroport de Reus, i les seves característiques es resumeixen a la següent taula:

Pou	Cota (msnm)	Diàmetre (mm)	Profunditat Total (m)	Profunditat Nivell (m)	Cota Nivell Piezomètric (m)
Aeroport Nord	69.0	350	98	16.17	52.83

La canonada del pou és de xapa naval i es desconeix la disposició dels filtres a la canonada ja que no està disponible la informació antecedent de la captació. Segons l'informe del PSAAC (2005) és un pou que es troba fora de servei i té una capacitat de bombament de 500 m^3/dia (20.800 l/h). L'estat de les canonades d'elevació (veure registre fotogràfic ***Annex III***) no és el mes adequat per a una explotació d'aigua potable, observant, en general, nombroses incrustacions

6.1. Inspecció amb Càmara de TV

No es va poder efectuar una inspecció visual de l'estat interior de les canonades de la perforació degut a que en el moment que es disposava de l'equipament, la perforació encara estava instal·lada i sent sotmesa a assaigs de productivitat i de funcionament general.

6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura

Una altra tècnica que s'utilitza habitualment, amb relatiu èxit, per a estudiar les característiques de la captació, es basa en els paràmetres físic- químics de l'aigua de la captació. Utilitzant un sensor específic (CTD-DIVER) s'executa un perfil de conductivitat i de temperatura, el sensor registra alhora la càrrega hidràulica, la data i l'hora. Les lectures s'estableixen amb una freqüència de 2 segons.

Per a realitzar el perfil vertical, s'introdueix el sensor al pou i es va descendint, sempre a una velocitat constant, fins una profunditat determinada. D'aquesta manera s'obté un registre continu dels paràmetres citats.

Els canvis de temperatura o de conductivitat poden ser indicadors de zones amb filtres o reixetes (circulació d'aigua natural) o d'aigües estancades (trams de canonada cega). En aquest cas, també s'han identificat trams amb filtre o reixeta com si fossin aigües estancades, la qual cosa es indicatiu d'un disseny inadequat de la captació.

Es van efectuar dos perfils, un de previ i un altre de posterior a l'execució de l'assaig de bombament i recuperació. D'aquesta forma es pot avaluar la situació de la captació i de l'aqüífer en repòs (sense haver estat bombat durant un periode prolongat) i dinamitzat, localment, per l'efecte del bombament. A les **Figures 8 i 9** s'han representat les evolucions corresponents a les temperatures i conductivitats.

De l'anàlisi dels perfils de temperatura de la **Figura 8** es desprenen algunes observacions:

- Abans i després del bombament les temperatures presenten un comportament similar.
- Des del nivell estàtic (**cota 52m**) fins a **cota 30m**, les temperatures són estables al voltant de 17,7ºC.
- Entre cota (30-20)m i cota (-10-0)m les temperatures s'ajusten al gradient geotèrmic natural, augmentant segons el mateix de 17,7ºC fins a 18,7ºC.
- A partir de **cota -10m** fins al fons del sondeig (**cota -30m**) la temperatura s'estabilitza novament en 18,7ºC
- Es concloeu que existeix una clara zona de flux d'aigua natural aproximadament entre les ***cotes 30m i -10m***, coincidint molt *probablement* amb la secció aqüífera productiva.
- El gradient geotèrmic teòric, de 1ºC cada 33 m de profunditat s'ajusta a les observacions de camp, en el tram abans citat.

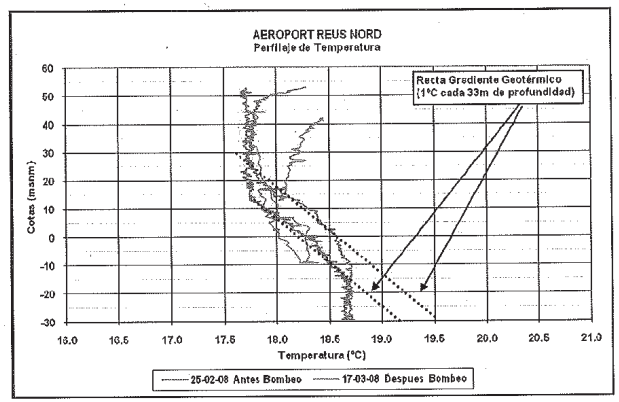


Figura 8. Evolució Perfils de Temperatura Abans i Després de l'Assaig de Bombament. ***Aeroport Nord***

En relació amb l'evolució de les conductivitats, tal com s'aprecia a la **Figura 9**, s'extreuen les següents conclusions:

- Les conductivitats abans i després del bombament difereixen considerablement.
- Aquest confirma l'estanquitat de l'aigua dins del sondeig abans del bombament i la seva posterior remobilització i homogeneïtzació amb el aigua de l'aqüífer.
- Finalitzat el bombament s'aprecia:
  - Des de boca de pou (***cota 69,00m***) fins a nivell piezomètric (***cota 52,83m***): tram sense registre. Molt probablement canonada cega.
  - Des de nivell piezomètric (***cota 52,83m***) fins a ***cota 25,00m*** registre uniforme de conductivitat abans del bombament (entre 450 i 600 µS/cm), i molt uniforme després del bombament (550 µS/cm), molt probablement tram de canonada cega.
  - Des de ***cota 25,00m*** fins a ***cota 15,00 m***: zona de conductivitat constant abans del bombament (600 µS/cm) i després del bombament (550 µS/cm) tram associat molt probablement a la presència de filtre o reixeta obstruït.
  - Des de ***cota 15,00m*** a ***cota 0,00m***: s'aprecia un canvi abrupte de la conductivitat després del bombament (passa de 550 a gairebé 750 µS/cm) associat molt probablement a un tram de reixeta o tram productiu de l'aqüífer. Podria ser degut també a la presència d'un nivell menys permeable de l'aqüífer i amb un grau de salinitat més gran. Abans del bombament aquesta diferència no es reflexa a la conductivitat, es manté constant (600 µS/cm)

  - Des de ***cota 0,00m*** fins a ***cota -5,00m***: la conductivitat augmenta abans del bombament (de 600 a 700 µS/cm) i s'aprecia un altre canvi abrupte de la conductivitat després del bombament (passa de 750 a gairebé 1.500-1.600 µS/cm) associat molt probablement a un tram de reixeta obturat o tram poc productiu de l'aqüífer o presència d'un nivell menys permeable de l'aqüífer i amb un grau de salinitat més gran.
  - Des de ***cota -5,00m*** fins a ***cota -30,00 m***: zona de conductivitat constant abans del bombament (700 µS/cm) i després del bombament (1.450 µS/cm) tram associat molt probablement a la presència de filtre o reixeta obstruït o canonada cega.

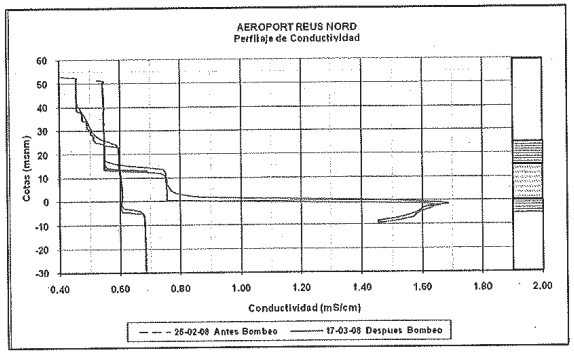


Figura 9. Evolució Perfils de Conductivitat Abans i Després de l'Assaig de Bombament. ***Aeroport Nord***

7. Assaig de bombament i recuperació

Amb l'objectiu de poder calcular els paràmetres hidràulics de l'aqüífer, conèixer el comportament hidrodinàmic del sector aqüífer sota estudi i avaluar l'eficiència de la captació sotmesa a prova, entre el 10 i el 17 de març de 2008, es va realitzar un assaig de bombament al pou ***Aeroport Nord*** amb una durada de més de 168 hores. L'assaig de bombament va ser seguit de la mesura de recuperació dels nivells aqüífers.

Durant l'assaig s'han aforat cabals, mesurat temperatures, conductivitats i depressions de nivells al pou de bombament. A més es va considerar com a punt de control el pou ***Aeroport Centre*** ubicat a uns 121 m del pou de bombament i es van mesurar nivells abans, durant i després de finalitzat l'assaig.

A la ***Figura 2*** (***Annex I***) s'aprecia la ubicació dels sondejos esmentats i a la ***Taula 1*** les distàncies des del pou de bombament als pous considerats d'observació i que són part de la xarxa de control piezomètric per al present estudi.

A l'***Annex III*** (Registre Fotogràfic) s'observa una seqüència de fotos sobre les instal·lacions efectuades per desenvolupar l'assaig de bombament. La descàrrega d'aigua, durant tot l'assaig, es va efectuar a uns 150 metres del punt de bombament, aigües a baix del punt d'extracció, a la riera de la Boella, per evitar infiltracions locals que poguessin alterar la interpretació de l'assaig.

7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres

Durant l'assaig de bombament i recuperació s'han efectuat mesures manuals (amb sonda piezomètrica) de nivells en el pou de bombament, mesures que es transcriuen a la ***Taula 2***. Així mateix, es registren dades contínues (amb una freqüència de 1 registre cada minut) amb sensor automàtic de pressió, conductivitat i temperatura (DIVER), al pou de bombament (***Aeroport Nord***) . Al pou d'observació (**Aeroport Centre**) s'han fet mesures automàtics de pressió i temperatura. Les mesures manuals al pou de bombament serveixen de control a les que realitza el sensor automàtic emprat.

En relació als cabals de bombament, aquests s'han mesurat utilitzant un comptador volumètric instal·lat a boca de pou a la canonada de descàrrega.

Al final de l'assaig de bombament es va recollir una mostra d'aigua amb les mesures preventives necessàries, com per ser analitzades per un laboratori acreditat.

7.2. Execució de l'Assaig

La bomba utilitzada per a l'assaig és de tipus submergible, amb 30 CV de potència i una capacitat màxima d'extracció de 30 m^3/h. Per a l'assaig, s'ha col·locat a una profunditat de 90 metres.

BOMBEO AEROPUERTO NORTE

Fecha comienzo ensayo: 10/3/2008

Nivel estático (m): 17,62

										Bomba instalada					
POZO DE BOMBEO	Cota boca (m)	Fecha	distancia a (m)	Hora	Nivel Bombeo (m)	descenso s (m)	cota del nivel (m)	V Bombeo (m³)	Q Bombeo (m³/h)	H Manométrica (m)	Potencia CV	Temperatura Max-Mín (ºC)	Conductividad (Max-Mín) (µS/cm)
AEROPUERTO NORTE	31,77	10/3/08	0,00	12:00:00	17,62					40	30		
		10/3/08		12:00:30									
		10/3/08		12:01:00	17,65	0,03	31,77						
		10/3/08		12:01:30	17,69	0,07	31,73						
		10/3/08		12:02:00	17,73	0,11	31,69						
		10/3/08		12:02:30	17,77	0,15	31,65						
		10/3/08		12:03:00	17,81	0,19	31,61						
		10/3/08		12:03:30	17,84	0,22	31,58						
		10/3/08		12:04:00	17,87	0,25	31,55						
		10/3/08		12:04:30	17,90	0,28	31,52						
		10/3/08		12:05:00	17,93	0,31	31,49						
		10/3/08		12:05:30	17,96	0,34	31,46						
		10/3/08		12:06:00	17,98	0,36	31,44						
		10/3/08		12:06:30	18,01	0,39	31,41						
		10/3/08		12:07:00	18,03	0,41	31,39						
		10/3/08		12:07:30	18,05	0,43	31,37						
		10/3/08		12:08:00	18,07	0,45	31,35						
		10/3/08		12:08:30	18,09	0,47	31,33						
		10/3/08		12:09:00	18,11	0,49	31,31						
		10/3/08		12:09:30	18,13	0,51	31,29						
		10/3/08		12:10:00	18,15	0,53	31,27						
		10/3/08		12:10:30	18,17	0,55	31,25						
		10/3/08		12:11:00	18,18	0,56	31,24						
		10/3/08		12:11:30	18,20	0,58	31,22						
		10/3/08		12:12:00	18,21	0,59	31,21						
		10/3/08		12:12:30	18,23	0,61	31,19						
		10/3/08		12:13:00	18,24	0,62	31,18						
		10/3/08		12:13:30	18,25	0,63	31,17						
		10/3/08		12:14:00	18,26	0,64	31,16						
		10/3/08		12:14:30	18,27	0,65	31,15						
		10/3/08		12:15:00	18,28	0,66	31,14						
		10/3/08		12:15:30	18,29	0,67	31,13						
		10/3/08		12:16:00	18,30	0,68	31,12						
		10/3/08		12:16:30	18,31	0,69	31,11						
		10/3/08		12:17:00	18,32	0,70	31,10						
		10/3/08		12:17:30	18,33	0,71	31,09						
		10/3/08		12:18:00	18,34	0,72	31,08						
		10/3/08		12:18:30	18,35	0,73	31,07						
		10/3/08		12:19:00	18,36	0,74	31,06						
		10/3/08		12:19:30	18,37	0,75	31,05						
		10/3/08		12:20:00	18,38	0,76	31,04						
		10/3/08		12:20:30	18,39	0,77	31,03						
		10/3/08		12:21:00	18,40	0,78	31,02						
		10/3/08		12:21:30	18,41	0,79	31,01						
		10/3/08		12:22:00	18,42	0,80	31,00						
		10/3/08		12:22:30	18,43	0,81	30,99						
		10/3/08		12:23:00	18,44	0,82	30,98						
		10/3/08		12:23:30	18,45	0,83	30,97						
		10/3/08		12:24:00	18,46	0,84	30,96						
		10/3/08		12:24:30	18,47	0,85	30,95						
		10/3/08		12:25:00	18,48	0,86	30,94						
		10/3/08		12:25:30	18,49	0,87	30,93						
		10/3/08		12:26:00	18,50	0,88	30,92						
		10/3/08		12:26:30	18,51	0,89	30,91						
		10/3/08		12:27:00	18,52	0,90	30,90						
		10/3/08		12:27:30	18,53	0,91	30,89						
		10/3/08		12:28:00	18,54	0,92	30,88						
		10/3/08		12:28:30	18,55	0,93	30,87						
		10/3/08		12:29:00	18,56	0,94	30,86						
		10/3/08		12:29:30	18,57	0,95	30,85						
		10/3/08		12:30:00	18,58	0,96	30,84						
		10/3/08		12:30:30	18,59	0,97	30,83						
		10/3/08		12:31:00	18,60	0,98	30,82						
		10/3/08		12:31:30	18,61	0,99	30,81						
		10/3/08		12:32:00	18,62	1,00	30,80						
		10/3/08		12:32:30	18,63	1,01	30,79						
		10/3/08		12:33:00	18,64	1,02	30,78						
		10/3/08		12:33:30	18,65	1,03	30,77						
		10/3/08		12:34:00	18,66	1,04	30,76						
		10/3/08		12:34:30	18,67	1,05	30,75						
		10/3/08		12:35:00	18,68	1,06	30,74						

POZO OBSERVACIÓN	Cota boca (m)	Fecha	distancia a (m)	Hora	Nivel Bombeo (m)	descenso s (m)	cota del nivel (m)	V Bombeo (m³)	Q Bombeo (m³/h)	H Manométrica (m)	Potencia CV	Temperatura Max-Mín (ºC)	Conductividad (Max-Mín) (µS/cm)
AEROPUERTO CENTRE	31,69			12:00:00	15,93		31,69						
				12:00:30	15,93		31,69						
				12:01:00	15,93		31,69						
				12:01:30	15,93		31,69						
				12:02:00	15,93		31,69						
				12:02:30	15,93		31,69						
				12:03:00	15,93		31,69						
				12:03:30	15,93		31,69						
				12:04:00	15,93		31,69						
				12:04:30	15,93		31,69						
				12:05:00	15,93		31,69						
				12:05:30	15,93		31,69						
				12:06:00	15,93		31,69						
				12:06:30	15,93		31,69						
				12:07:00	15,93		31,69						
				12:07:30	15,93		31,69						
				12:08:00	15,93		31,69						
				12:08:30	15,93		31,69						
				12:09:00	15,93		31,69						
				12:09:30	15,93		31,69						
				12:10:00	15,93		31,69						
				12:10:30	15,93		31,69						
				12:11:00	15,93		31,69						
				12:11:30	15,93		31,69						
				12:12:00	15,93		31,69						
				12:12:30	15,93		31,69						
				12:13:00	15,93		31,69						
				12:13:30	15,93		31,69						
				12:14:00	15,93		31,69						
				12:14:30	15,93		31,69						
				12:15:00	15,93		31,69						
				12:15:30	15,93		31,69						
				12:16:00	15,93		31,69						
				12:16:30	15,93		31,69						
				12:17:00	15,93		31,69						
				12:17:30	15,93		31,69						
				12:18:00	15,93		31,69						
				12:18:30	15,93		31,69						
				12:19:00	15,93		31,69						
				12:19:30	15,93		31,69						
				12:20:00	15,93		31,69						
				12:20:30	15,93		31,69						
				12:21:00	15,93		31,69						
				12:21:30	15,93		31,69						
				12:22:00	15,93		31,69						
				12:22:30	15,93		31,69						
				12:23:00	15,93		31,69						
				12:23:30	15,93		31,69						
				12:24:00	15,93		31,69						
				12:24:30	15,93		31,69						
				12:25:00	15,93		31,69						
				12:25:30	15,93		31,69						
				12:26:00	15,93		31,69						
				12:26:30	15,93		31,69						
				12:27:00	15,93		31,69						
				12:27:30	15,93		31,69						
				12:28:00	15,93		31,69						
				12:28:30	15,93		31,69						
				12:29:00	15,93		31,69						
				12:29:30	15,93		31,69						
				12:30:00	15,93		31,69						
				12:30:30	15,93		31,69						
				12:31:00	15,93		31,69						
				12:31:30	15,93		31,69						
				12:32:00	15,93		31,69						
				12:32:30	15,93		31,69						
				12:33:00	15,93		31,69						
				12:33:30	15,93		31,69						
				12:34:00	15,93		31,69						
				12:34:30	15,93		31,69						
				12:35:00	15,93		31,69						

Taula 2. Profunditat del Nivell Piezomètric en Pous de Bombament i de Control. Cabals aforats. Pou de Bombament ***Aeroport Nord***

7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament

L'assaig de bombament va tenir una durada d'unes 110 hores. Es va extraure un volum total de 2.256 m^3. El pou de bombament va assolir una depressió màxima de 3.26 metres amb un cabal mig de 30 m^3/hora (8,3 l/segon). Aquest cabal es va reduir després de 70 hores de bombament continu, per avaluar les pèrdues de càrrega al pou. Es va bombejar amb un cabal de 15 m^3/hora (4,1 l/segon) durant 41 hores més. Després de l'assaig es va mesurar la recuperació dels nivells durant 48 hores. L'assaig va tenir una durada total de 158 hores (6,6 dies)

Al final del primer esglaó de 70 hores (a cabal màxim), es va procedir a prendre una mostra d'aigua subterrània. Durant l'assaig de bombament van ser controlats de forma contínua els nivells, temperatures i conductivitat de l'aigua subterrània dels pous de bombament i observació.

A la **Figura 10** s'aprecia l'evolució dels nivells en aquests pous durant l'assaig. Així mateix, s'han inclòs els nivells mesurats manualment amb la sonda per contrastar els registres automàtics.

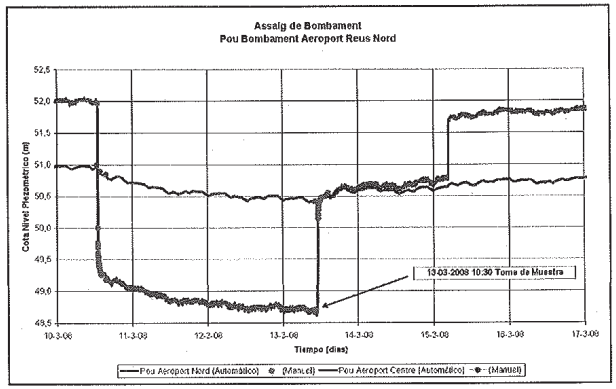


Figura 10. Evolució de Nivells. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Nord i Centre*** (10/03/2008)

La depressió de gairebé 0.50 m al pou d'observació pot ser provocada pel pou de bombament. Però l'efecte és poc visible i pot ser degut a una tendència continuada natural descendent dels nivells aqüífers.

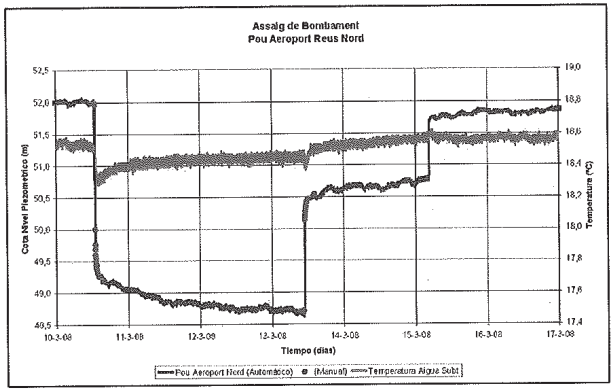


Figura 11. Evolució de Nivells i Temperatura. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Nord*** (10/03/2008)

La ***Figura 11*** mostra la variació de la temperatura durant el bombament. D'aquest gràfica es poden apreciar els següents aspectes:

- Les dades de nivell del sensor automàtic (DIVER, col·locat a uns 50 m de profunditat) van ser contrastats i ajustades amb les dades de la sonda manual obtenint un adequat ajust entre unes dades i les altres.
- El sensor de nivell mostra clarament els moments d'interrupció del bombament, o la disminució de cabal, així com les dades de recuperació del nivell després d'aturar el bombament.
- El cabal de bombament inicial es fixa en uns 30 m^3/hora. Els nivells es van estabilitzar, al voltant de la cota de 48,75m.
- Els valors de temperatura es van situar durant l'assaig entre 18,4 i 18,6 ºC. Al començament de l'assaig, les temperatures mostren una evolució descendent i una estabilització entorn als 18,4ºC. En reduir-se el cabal, es nota un augment d'uns 0,1 ºC. En acabar l'assaig i produir-se la recuperació dels nivells del pou, s'observa un ascens gradual de la temperatura de 0.1 ºC. Fins a estabilitzar-se en 18.6 ºC.

La ***Figura 12*** mostra la variació de conductivitat durant el bombament. D'aquest gràfica es poden apreciar els següents aspectes:

- Els valors de conductivitat es van situar durant l'assaig entre 1.000 i 1.400 µS/cm. Al començament de l'assaig, les conductivitats mostren una evolució descendent, amb inici al voltant de 1.400 µS/cm i una estabilització entorn als 1.050 µS/cm. En reduir-se el cabal, es nota un augment i estabilització al voltant de 1.200 µS/cm. En acabar l'assaig i

produir-se la recuperació dels nivells del pou, s'observa un ascens gradual de la conductivitat , fins a estabilitzar-se en 1.400 µS/cm.

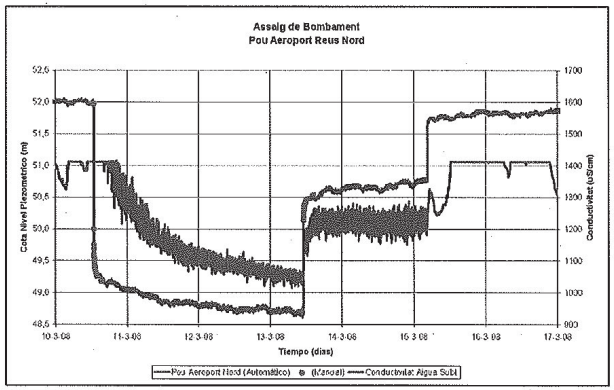


Figura 12. Evolució de Nivells i Conductivitat. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Nord*** (10/03/2008)

La ***Figura 13*** mostra la variació de la temperatura durant el bombament del pou **Aeroport Centre**. D'aquest gràfica es poden apreciar els següents aspectes:

- Les dades de nivell del sensor automàtic (DIVER, col·locat a uns 50 m de profunditat) van ser contrastats i ajustades amb les dades de la sonda manual obtenint un adequat ajust entre unes dades i les altres.
- El sensor de nivell mostra els moments d'interrupció del bombament, o la disminució de cabal al pou **Aeroport Nord**. Les dades de la recuperació del nivell després de l'aturada del bombament no és massa clar degut a l'evolució natural del nivells aqüífers regionals descendents.
- Els nivells es van estabilitzar, al voltant de la cota 50,40m .
- Els valors de temperatura es van situar durant l'assaig en 18,1ºC.

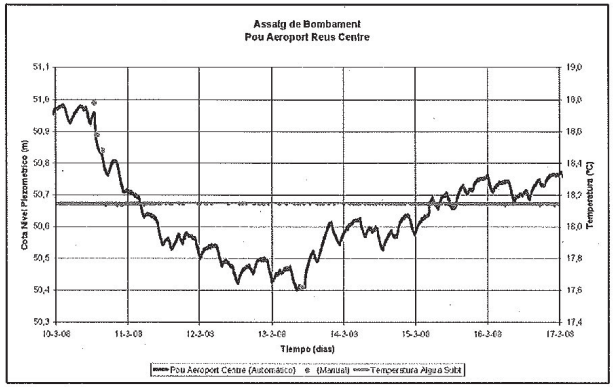


Figura 13. Evolució de Nivells i Temperatura. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Centre*** (10/03/2008)

7.4. Interpretació del Assaig de Bombament

Un anàlisi preliminar dels nivells conclou que els registres del pou ***Aeroport Nord*** per a l'assaig de bombament poden ser interpretats adequadament per a obtenir els paràmetres hidràulics de l'aqüífer. Al contrari les dades registrats al pou ***Aeroport Centre***, no mostren una variació del nivell induïda pel bombament i no permeten avaluar les característiques hidràuliques de l'aqüífer.

➢ **EPHEBO (UPC). Interpretació *automàtica* de assaigs de bombament**

S'ha utilitzat el programa EPHEBO 1.1 (Universitat Politècnica de Catalunya), que és un software àmpliament experimentat i permet efectuar la interpretació en conjunt de tot l'assaig de bombament considerant les possibles variacions de cabal registrats i les pèrdues de càrrega degudes a les característiques del pou assajat.

És habitual utilitzar programes d'ajust automàtic d'assaigs de bombament, tenen l'avantatge de utilitzar diferents mètodes d'interpretació i càlcul, així com utilitzar conjuntament, tant les dades de descens, com de recuperació. Per a la interpretació realitzada amb el programa EPHEBO s'ha utilitzat el mètode tradicional de Theis (per superposició i automàtic) i el mètode general (automàtic).

L'ajust teòric resulta bastant satisfactori pel pou de bombament i observació (***Figures 14 i 15***).

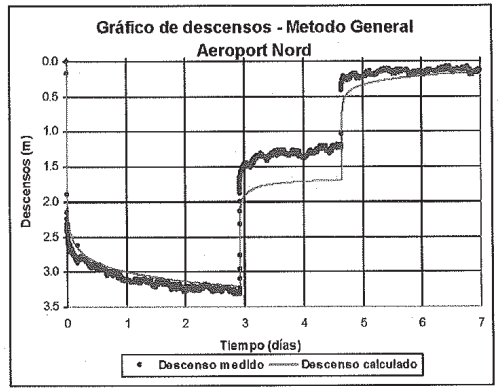


Figura 14. Ajust EPHEBO Mètode General. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Nord***

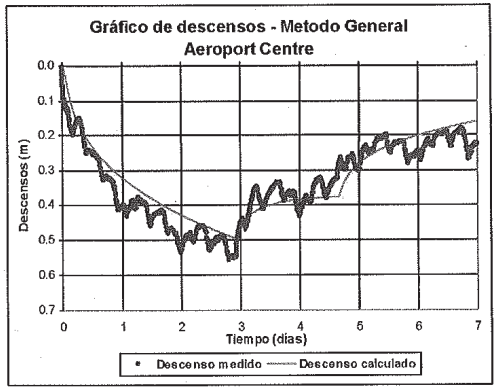


Figura 15. Ajust EPHEBO Mètode General. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou d'Observació ***Aeroport Centre***

Per a la interpretació de la recuperació s'ha aplicat el mètode d'Horner, els resultats de l'ajust proposat pel mètode per a la interpretació de la recuperació es mostren a la **Figura 16**.

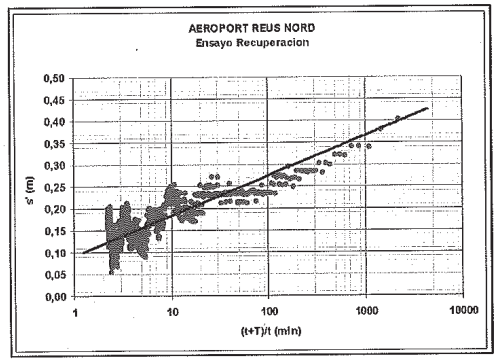


Figura 16. Interpretació de Recuperació. Mètode d'Horner. Assaig de Recuperació. Pou ***Aeroport Nord***

La següent taula resumeix els resultats de la interpretació per la metodologia automatitzada del programa EPHEBO i el mètode de recuperació.

Assaig de Bombament	Pou Avaluat	Q bombament en pou (m^3/dia)	e* (m)	Mètode interpretació	Paràmetres hidràulics		
					T (m^2/d)	K (m/d)	S
1er Esglaó	***Aeroport Nord***	360	40	Superposició de Theis	**274**	6.8	$7.9\ 10^{-3}$
Bombament complet	***Aeroport Nord***	variable	40	Theis	**300**	7.5	$6.2 \cdot 10^{-3}$
Bombament complet	***Aeroport Nord***	variable	40	General	**288**	7.2	$7.5 \cdot 10^{-3}$
Recuperació	***Aeroport Nord***	variable	40	Horner	**387**	9.5	---

* S'ha estimat el gruix de l'aqüífer partint de les dades disponibles de columnes litològiques de sondejos propers a la captació.

Dels assaigs duts a terme s'aprecia que el rang de variació de la Transmissivitat es situa entre 280 i 380 m^2/dia. El valor mig calculat com a mitjana de les estimacions es situa entorn als **300 m^2/dia**. Aquests valors resulten entre si homogenis i en comparar-los amb la bibliografia resulten coherents amb els esmentats per a la Unitat Hidrogeològica Montroig Reus Alcover i observats en els assaigs realitzats en pous propers en informes previs.

Unitat Hidrogeològica	Tipus de Materials	T (m^2/d)	Font de d'Informació
U. H 10.25- Campo de Tarragona		10 - 15000	ITGE, 1999
Unitat Hidrogeològica Montroig-Reus - Alcover	Graves	2000/3000	PHPO, 1985; Junta d'Aigües, 1995
	Argiles/Llims	10-50	PHPO, 1985; Junta d'Aigües, 1995

El valor de permeabilitat, considerant un gruix saturat de 40 m, se situaria en **7,5 m/dia**. No obstant s'hauria de tenir en compte l'estratificació dels materials aqüífers, circumstància no clarament definida en la captació, ja que poden existir zones amb valors més baixos de permeabilitat (llims i llims argilencs) i altres amb valors més elevats (graves sorrenques i llims), i el valor obtingut, ser representatiu del conjunt.

El valor del coeficient d'emmagatzemament (aproximadament igual a la porositat eficaç en aqüífers lliures) varia entre $6 \cdot 10^{-3}$ i $8 \cdot 10^{-3}$. Això es coherent amb les característiques del medi, lliure a semiconfinat amb drenatge diferit, depenent localment del gruix dels materials de menor permeabilitat que puguin conferir a l'aqüífer un major o menor grau de semiconfinament.

7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació

De les dades obtingudes durant l'execució de l'assaig de bombament és possible determinar el cabal específic (q) del pou. Aquest paràmetre és el quocient entre el cabal de bombament i el descens de nivell produït. És un paràmetre d'interès ja que permet determinar el cabal màxim que es pot extreure d'un pou per a un descens determinat. Ja que és important no sobrepassar un descens concret per no excedir la base de l'aqüífer que es pretén explotar, el cabal específic és d'utilitat ja que a partir d'una sèrie simple de càlculs permet determinar el cabal d'explotació.

A partir de les dades de l'assaig de bombament determinem el valor del cabal específic:

Bombament	Cabal de bombament		Descens estabilitzat (m)	Cota Descans Estabilitzat (m)	q
	(m^3/h)	(m^3/dia)			($(m^3/d)/m$)
1er Esglaó	30.0	720	3.65	48.71	197
2n Esglaó	15.0	360	1.82	50.04	197

A partir d'aquests valors, i tenint en compte que no és convenient descendir els nivells més avall de la ***cota 0 - 10 m***, pels motius exposats en l'***apartat 6.2***, aquesta és la profunditat aproximada a la qual es troba la base del paleocanal, i per tant la base del *Aqüífer Plioquaternari*, que és el que s'explota en aquest sector.

Per tant si prenem la profunditat establerta a cota **10 metres**, i considerant un cabal específic de l'ordre de **200 $m^3/d/m$** de depressió, i que el nivell estàtic es situa a cota **52,0 m** hi haurà un descens màxim permès d' aproximadament **42 metres**, la qual cosa dóna un cabal òptim d'explotació de **8.400 m^3/dia** (97,5 l/s). Xifra que resulta molt elevada per a les característiques reals de l'aqüífer

L'assaig de bombament (a diferents cabals) permet, a través de diferents metodologies, l'estimació de l'eficiència de la captació. En aquest sentit s'entén per eficiència de la captació a la relació que existeix entre el descens de nivells teòrics generat en una captació per a un determinat cabal i el descens real generat per aquest mateix cabal:

Eficiència (***Ef***) = (Descens Teòric (***st***)) / (Descens Real (***sr***))

Les metodologies que s'apliquen per al càlcul del descens teòric són variades, però en general s'utilitzen:

Les equacions bàsiques de la hidràulica d'aqüífers (per exemple Theis) a partir de la Transmissivitat i el Coeficient d'Emmagatzemament propi de l'aqüífer. L'equació com a tal ens dóna com a resultat el descens teòric (st) que es compara amb el descens real (sr)

$$(st) = \left(\frac{Q}{4 \cdot T \cdot \pi}\right) \cdot W(u)$$

$$u = \left(\frac{r^2 \cdot S}{4 \cdot t \cdot T}\right)$$

L'equació de Rorabaugh basada en els cabals i descens de l'assaig de bombament. Aquesta equació és una mica més completa que l'anterior ja que permet (en la gran part dels casos) diferenciar les pèrdues de càrrega de la pròpia perforació (**C*Q^n**) i aquella deguda a la pròpia formació aqüífera (***B*Q***) (valor que hauria de ser similar al (***st***)). Els valors de B; C i n són els paràmetres a calibrar per a cada perforació.

$$(sr) = (B \cdot Q) + (C \cdot Q^n)$$

$$(st) = (B \cdot Q)$$

A la **Figura 17** s'aprecien les relacions establertes entre descens i cabals per poder efectuar les estimacions necessàries d'eficiència de la captació assajada. De les esmentades gràfiques es desprèn per una part la visió d'una relació pràcticament lineal entre descensos i cabals. Això és coherent amb els resultats de l'assaig de bombament que indiquen que estem en presència d'un aqüífer semiconfinat a lliure.

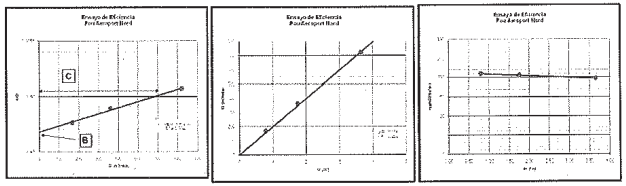


Figura 17 Relacions entre Cabals i Descensos per al Assaig de Eficiència. Pou ***Aeroport Nord***

Per a la metodologia de Rorabaugh els valors dels paràmetres calculats i els resultats obtinguts són els següents:

$$B = 4.65 \cdot 10^{-3}$$
$$C = 5.83 \cdot 10^{-7}$$
$$n = 2$$

Esglaó	Q (m^3/h)	Q (m^3/dia)	sreal (m)	B*Q = st (m)	C*Q^n (m)	sr (m)	Ef (%)
1	30.0	720	3.65	3.35	0.30	3.65	92%
2	15.0	360	1.76	1.67	0.08	1.75	96%

Per a la metodologia de Theis els valors dels paràmetres calculats (a partir dels resultats de l'assaig de bombament) i els resultats obtinguts són els següents:

$$T = 300\ m^2/dia$$
$$S = 6.0 \cdot 10^{-3}$$
$$rp = 0.0175\ m$$

Esglaó	Q (m^3/h)	Q (m^3/dia)	sreal (m)	T bombament (dies)	st (m)	Ef (%)
1	30.0	720	3.65	2.92	3.30	90%
2	15.0	360	1.76	1.71	1.58	90%

Dels resultats, a simple vista, semblaria que es tracta d'una perforació amb una eficiència altíssima (superior al 90% per al mètode de Theis i de Rorabaugh).

No obstant això, és important analitzar la composició del descens. Tal com s'ha comentat la gran part del descens produït a la perforació (entre un 90% i un 96%) correspon al descens a causa de la pròpia formació aqüífera (***BQ***), la resta (entre un 4 i un 10%) es produït per el mal estat de la captació (**C*Q^n**) (incrustacions, bomba en males condicions, canonades d'elevació amb dipòsits, filtres obturats, etc.).

El valor de $C = 5.83 \cdot 10^{-7}$, obtingut dels càlculs, és superior a $2.5 \cdot 10^{-7}$, valor que és indicatiu d'un principi d'incrustació o embús de les reixetes del pou de bombament (Custodio i Llamas, 2001).

Per tant es conclou que si bé el pou ***Aeroport Nord*** presenta un considerable procés de obstrucció dels seus filtres o reixetes, això no genera un descens significatiu dels nivells piezomètrics durant el bombament, i que la major part d'aquest descens es degut a les condicions naturals de l'aqüífer.

En funció de l'equació de Rorabaugh el cabal màxim d'explotació podria ser de **5400 m^3/dia**, ja que amb aquest cabal s'arriba per pèrdues de càrrega extres a la cota **9.88 m** del pou de bombament, fixada com límit inferior del aqüífer a explotar

En la següent taula es resumeix estos conceptes

Límits Màxims de Bombament	Cabal de bombament		Descens estabilitzat (m)	Cota Descens Estabilitzat (m)	q ((m^3d)/m)
	(m^3/h)	(m^3/dia)			
Límit Màxim Superior	350	8400	42.00	10.00	200
Límit Màxim	225	5400	42.12	9.88	128
Límit Màxim amb Interferència	190	4560	42.43	9.57	107

El ***límit màxim superior*** considera la no existència de pèrdua de càrrega en el pou, sent 100% eficient (formulació de Theis).

El ***límit màxim*** està subjecte a les possibles pèrdues de càrrega del pou de bombament, de manera que a l'augmentar el cabal aquestes augmenten i s'arriba a abans la cota màxima de depressió (formulació de Theis i Rorabaugh).

El ***límit màxim amb interferència***, té en compte un altre aspecte. Si considerem la possibilitat que el pou **Aeroport Centre** es posi en funcionament al mateix temps que el **Aeroport Nord** i amb un cabal similar, l'afecció que genera un pou (**Aeroport Centre**) sobre l'altre (**Aeroport Nord**) es tradueix en un augment dels descensos. En tal cas el cabal màxim de bombament es redueix fins als **4.560 m^3/dia** (52,7 l/s), amb descensos estabilitzats a 42.43 metres de profunditat (des del nivell estàtic) depenent del temps de bombament conjunt dels dos pous.

És important efectuar una reflexió en relació als cabals d'explotació calculats. Aquests cabals teòrics (superiors pràcticament als **200m^3/h**) resulten ser molt elevats degut al fet que es disposa d'un espessor aqüífer saturat d'uns **40m** per a ser explotats (des de **cota 50m a cota 10m** aproximadament).

A la dècada de 1980, els nivells aqüífers es trobaven molt deprimits, tal com es veu a la **Figura 6**. Depenent de la situació geogràfica del sondeig, les cotes piezomètriques se situaven entre **0 i 20m**. Aquells pous amb cota **0m** de nivell piezomètric pràcticament havien de tenir un rendiment molt baix o gairebé nul. Aquells amb el nivell a **cota 20m**

podien permetre's una depressió d'uns **10m**, la qual cosa redueix en un 25% la capacitat real d'extracció del pou de bombament (cabals inferiors a **50 m^3/h**). D'aquesta forma quant menor ***potència de saturat Explotable*** té el sondeig menor cabal es pot extreure.

En el cas del pou ***Aeroport Nord***, la informació històrica recollida al PSAAC (2005) li atorgava un cabal de 21 m^3/h, si respectem el seu rendiment específic (dels càlculs fets), d'uns 100m^3/d/m de depressió, vam arribar a la conclusió que l'espessor real productiu (en la dècada de 1980) era de només uns 5 metres, i per tant el nivell piezomètric se situava a cota 15m, recordar que en l'actualitat la mateixa se situa a cota 50m (aproximadament)

Per tant un altre dels aspectes a tenir en compte en l'avaluació dels cabals d'explotació és l'evolució natural i antròpica dels nivells aqüífers.

L'evolució natural és aquella que depèn dels períodes de recàrrega i descàrrega a la qual està sotmès un aqüífer. És un valor que pot ser predit amb certa aproximació si es disposa de sèries de nivells piezomètrics, amb consistència estadística, i que se sàpiga que responen només al funcionament natural del sistema.

L'evolució antròpica dels nivells és més difícil d'avaluar perquè depèn de factors molt diversos, com per exemple nous assentaments urbans, polígons industrials, reg agrícola, etc. que fan ús (controlat o descontrolat) del recurs subterrani deprimint els nivells, per exemple, d'una forma accentuada en època de estiatge.

Aquest anàlisi, de tipus regional, excedeix els objectius del present treball, no obstant, amb l'objectiu de tenir en compte aquest aspecte tan primordial relacionat a l'explotació d'un aqüífer, s'adjunta un diagrama d'evolució teòrica de nivells (descensos i cotes) en funció de diversos cabals d'explotació del pou ***Aeroport Nord***, tenint en compte les interferències amb altres captacions de la zona (***Aeroport Centre***), pèrdues de càrrega en el propi pou de bombament i els paràmetres hidràulics de l'aqüífer (dades de l'assaig de bombament).

En la **Figura 17a** s'aprecia l'evolució teòrica esmentada de cabals associats a nivells d'explotació o descensos. Aquesta gràfica és d'utilitat per als organismes de presa de decisió. Ells són els que haurien d'establir, en funció d'estudis regionals, el cabal òptim d'explotació conjunta, tenint en compte els riscos associats a l'evolució natural i antròpica del sistema.

En aquesta **Figura 17a** s'observa el cabal màxim amb interferència, calculat a partir de les formulacions teòriques i explicada prèviament. La proposta d'explotació, igual que per a les altres captacions de l'***Aeroport de Reus***, es basa en un concepte de protecció de la unitat aqüífera. En tal sentit es proposa fixar el rang de cabals de bombament ideal entre ***40 i 45 m_3/h***, valors considerats de forma conservadora, però que són més del doble dels valors històrics d'explotació.

La explotació d'aquests cabals representen solament un **25%** de depressió (10m) de l'espessor saturat actual de l'aqüífer (40m), quedant un marge suficient com per a absorbir les possibles variacions o fluctuacions de nivell, no previsibles fàcilment, a causa de causes naturals o antròpiques.

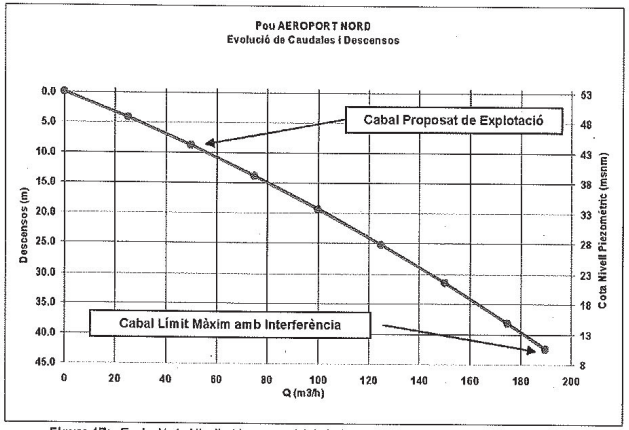


Figura 17a. Evolució de Nivells (descensos) i Cabals de Explotació en el Pou ***Aeroport Nord***

8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics

Per a la determinació de la qualitat de l'aigua explotada pel pou ***Aeroport Nord*** i de la seva aptitud per a consum com a aigua potable, durant l'assaig realitzat, i després de 70 hores de bombament a cabal màxim, es va prendre una mostra per a la seva anàlisi en un laboratori acreditat. Els paràmetres analitzats són els especificats a l'Annex 1 del ***RD 140/2003***, apartats A, B i C. (*RD 140/2003, de 7 de Febrer de 2003, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà*).

Els resultats de les anàlisis es mostren a l'**Annex II** al final d'aquest informe. Dels resultats analítics es pot efectuar alguns comentaris:

- Aspectes Químics:
  - ***Tricloroetilens i Tetracloroetilens:*** els continguts són de **9,6 µg/l**, establint-se el màxim permès en **10 µg/l**, per tant, des d'aquest punt de vista l'aigua és ***APTA*** per a consum humà. Si bé les seves concentracions estan per sota del límit d'aptitud fixat pel ***RD 140/2003*** es recomana controlar periòdicament per a observar la seva evolució .
  - ***Nitrats:*** El contingut es de 27 mg/l i és inferior a l'establert per la normativa corresponent, 50 mg/l. Per tant l'aigua és ***APTA*** per al consum humà.
  - S'identifiquen alguns plaguicides com el **Terbutryn**, que si bé les seves concentracions estan per sota del límit d'aptitud fixat pel ***RD 140/2003*** es recomana controlar periòdicament per a observar la seva evolució .

- Indicadors:
  - ***Recompte de Colònies a 22ºC*** = superior a 140 UFC/ml. Segons la normativa el recompte de colònies a la sortida de l'ETAP (Estació Tractament d'Aigua) ha de ser inferior a 100 UFC/ml i a la xarxa de distribució no ha de presentar canvis anòmals. No és d'aplicació aquesta limitació ja que estem a boca de pou.

Tots els paràmetres són dins de la normativa establerta pel RD 140/2003, per tant l'aigua es considera **APTA** per al consum humà.

A les ***Figures 18*** a ***21*** s'han representat els resultats analítics en diagrames típics que permeten caracteritzar la mostra d'aigua i efectuar comparacions amb altres del sector sota estudiat (***Aeroport Sud*** i ***Aeroport Centre***).

Piper Hill: segons el diagrama presentat a la ***Figura 18***, es tracta d'un aigua Bicarbonatada Càlcica i/o Magnèsica. La mostra és la mes diferenciada de les altres dues de l'aeroport, amb una significativa disminució en el contingut de sulfats i clorurs

Stiff i Schoeller Berkaloff: en aquests dos diagrames (***Figures 19 i 20***) la mostra presenta una major afinitat amb la de l'***Aeroport Sud***,.

USSCS: el gràfic de la ***Figura 21*** indica l'aptitud d'aquestes aigües per a reg, indicant un baix perill de sodificació i un elevat perill de salinització, producte del valor de conductivitat proper als 1.000 µS/cm, concepte que resulta així mateix aplicable a les altres dues captacions analitzades.

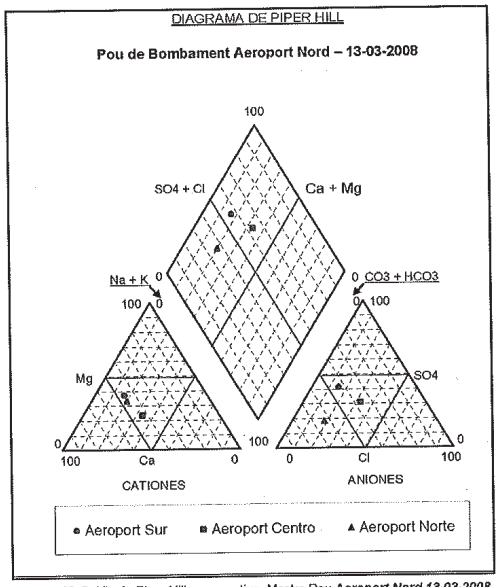


Figura 18. Gràfic de Piper Hill comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Nord 13-03-2008***

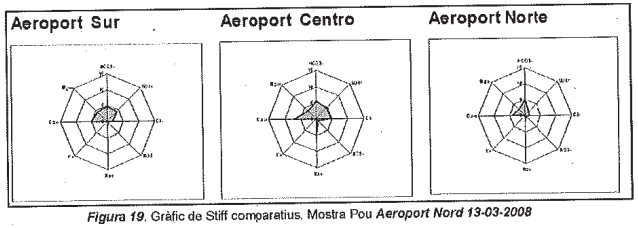


Figura 19. Gràfic de Stiff comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Nord 13-03-2008***

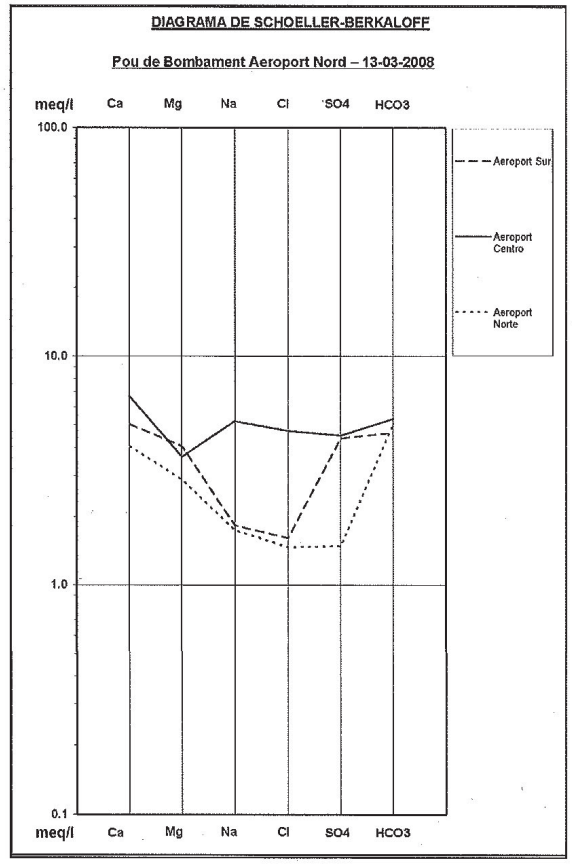


Figura 20. Gràfic de Schoeller - Berkaloff comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Nord 13-03-2008***

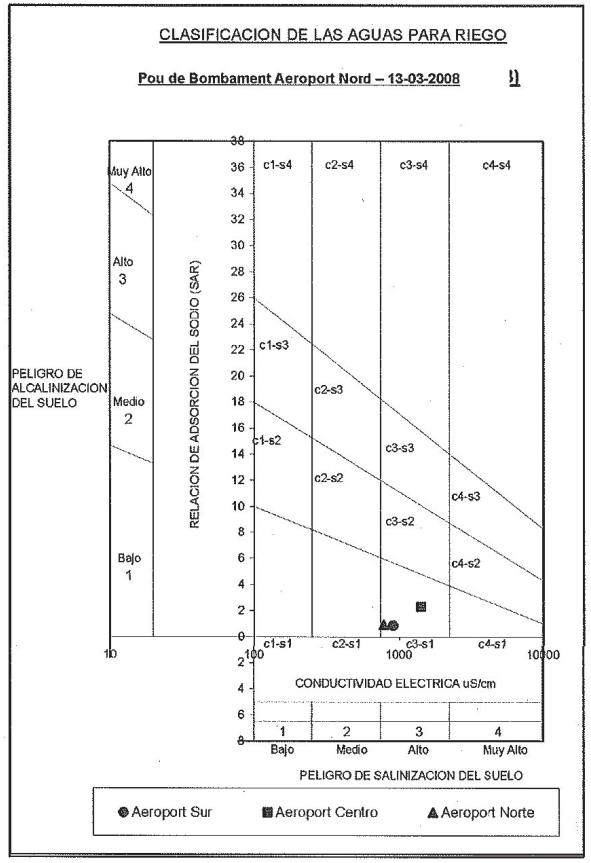


Figura 21. Gràfic de USCSS comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Nord 13-03-2008***

9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació

- ***Quantitat d'Aigua***

L'assaig de bombament realitzat al pou mostra com, després d'un període de 168 hores de bombament discontinu, s'ha assolit l'estabilització parcial dels descensos al pou. Això pot ser a causa de les propietats intrínseques de la formació aqüífera a l'entorn de la captació, o bé ser la dinàmica general de l'aqüífer a escala regional. L'escassetat de pluges en l'últim trimestre de l'any 2007, així com l'evolució dels nivells piezomètrics locals, suggereix una disminució general dels mateixos a la zona de estudi seguint una tendència natural.

No obstant, el nivell assolit és aproximadament coincident amb la base de l'aqüífer sotmès a explotació.

No s'aprecien localment cons de bombament, o captacions en funcionament que poguessin interferir amb l'explotació del pou de bombament ***Aeroport Nord***.

L'aqüífer assajat, té una ***Transmissivitat (T = 300 m^2/dia)*** pròpia de sorres fines, argiles, o bé graves en matriu de llims o argiles. El sector en estudi té una ***Permeabilitat (k = 7.5 m/dia)*** estimada relativament baixa. El ***Coeficient d'Emmagatzemament*** (***S = 8.0 $\cdot 10^{-3}$***) és el corresponent a un aqüífer lliure a semiconfinat (probablement amb drenatge diferit).

El pou té una capacitat de producció teòrica relativament important (***Qm > 200 m^3/h***). Tenint en compte no només els paràmetres hidràulics del aqüífer, sinó les pèrdues de càrrega del sistema, les interferències amb altres pous i l'evolució natural i antròpica dels nivells aqüífers, es proposa un cabal d'explotació del pou **Aeroport Nord** de al voltant de **40 i 45 m^3/h**, amb descensos que són un 25% de l'espessor saturat aqüífer actual (40m).

Aquest cabal, és aportat per un aqüífer de caràcter lliure semiconfinat, situat a una profunditat de uns 35 a 50 metres de profunditat (en cotes 25 i 10 m), associat a l'existència d'un paleocanal del Pliocè superior reomplert de graves i argiles sorrenques.

Per ser un aqüífer lliure a semiconfinat, presenta radis d'acció (o d'influència) relativament extensos que poden afectar al pou ***Aeroport Centre.*** Al seu torn, l'explotació d'aquests pot interferir sobre el primer. No obstant, s'estima que aquestes incidències no afectaran sensiblement les extraccions d'uns i d'altres.

L'anàlisi de l'eficiència del pou dóna com a resultat una perforació que respon adequadament (en relació als seus descensos de nivell) al tipus d'aqüífer que explota. No obstant això, el paràmetre que identifica les pèrdues de càrrega del propi pou indica que existeix un considerable procés d'obstrucció dels seus filtres o reixetes.

- ***Qualitat del Aigua***

La qualitat de l'aigua, segons el RD 140/2003, és **APTA** per a consum humà.

- ***Dimensionat de la explotació***

Per a l'explotació de aquest pou es recomana:

- Bomba electrosumergible de 40 a 45 m^3/h de cabal màxim.
- Altura manomètrica 200m (para bombament directe a xarxa) o 100m (para bombament a boca de pou),
- Sensor de nivell mínim, vàlvula de peu i correcta presa a terra.
- La profunditat màxim d'instal·lació és de 80 m.
- Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

10. Conclusions i recomanacions

- **Conclusions**

- El pou **Aeroport Nord** travessa un subsòl constituït bàsicament per argiles i llims vermellosos amb intercalacions de nivells lenticulars de sorres, graves i conglomerats d'edat Quaternària i Pliocena. Aquest subsòl forma part de l'aqüífer regional Plioquaternari.

- L'evolució actual de la piezometria de l'aqüífer té una tendència natural al descensos amb un sentit de flux SE.

- La recàrrega principal de l'aqüífer la constitueix l'aportació subterrània de la descàrrega dels col·luvials de peu de vessant adjacents a les serralades pròximes. La descàrrega principal és realitza al mar Mediterrani.

- L'aigua analitzada del pou **Aeroport Reus Nord** representativa de l'aqüífer Plioquaternari és del tipus Bicarbonatada Càlcica i/o Magnèsica amb un valor de conductivitat i temperatura mitjans al pou de 750 µS/cm i 18.0 °C. Aquest valors es mantenen relativament constants durant els assajos realitzats.

- El cabal específic i el cabal màxim de bombament durant l'assaig és el següent:

$$Qmax = 30\ m^3/h$$
$$smax = 3.65\ m$$
$$q = 197\ m^3/dia/m$$

- Els paràmetres hidràulics de l'aqüífer es corresponen a un de tipus semiconfinat amb una transmissivitat i permeabilitat relativament baixa:

$$T = 300\ m^2/dia$$
$$K = 7.5\ m/dia$$
$$S = 8.0 \cdot 10^{-3}$$

- Els cabals d'explotació podran ser variables al llarg de la vida útil de la captació. No obstant, per a les condicions actuals de l'aqüífer es proposa extreure cabals que no superin els **40** i **45 m³/h.**

- L'equip de bombament que es proposa per a una futura explotació estaria constituït per:

    - Bomba electrosumergible de 40 a 45 m³/h de cabal màxim
    - Altura manomètrica 200m (per a bombament directe a xarxa) o 100m (per a bombament a boca de pou)
    - Sensor de nivell mínim, vàlvula dempeus i correcta presa a terra.
    - La profunditat màxima d'instal·lació és de 80m. Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

- Tots els paràmetres són dins de la normativa establerta pel RD 140/2003, per tant, l'aigua es considera com **APTA** per al consum humà.
- **Recomanacions**

- Es recomana no sobrepassar els límits d'explotació establerts (cabal) per evitar despenjar l'aqüífer en explotació (efecte dutxa).

- En cas d'augmentar les depressions reduir el cabal de bombament.

- Efectuar controls exhaustius dels nivells (possible tendència al descens dels nivells regionals de l'aqüífer), cabals i qualitat de l'aigua.

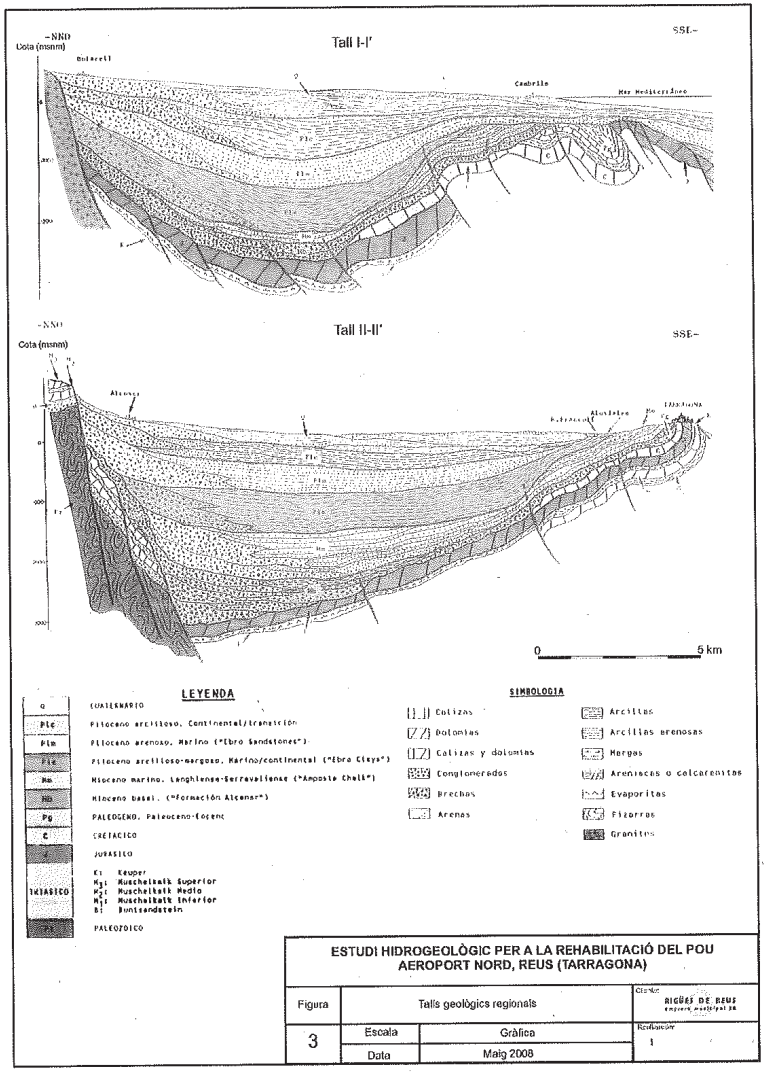
- Efectuar almenys una vegada cada dos anys un assaig de bombament esglaonat per a controlar l'evolució de l'eficiència de bombament (problemes d'incrustació o obstrucció de les seccions filtrants).

- Controlar i netejar possibles precipitats o incrustacions sobre la canonada d'elevació, electrobomba i accessoris, almenys una vegada cada dos anys.

- Controlar la concentració dels **Nitrats, Percloroetilens i Tricloroetilens** ja que tot i que no superen el límits paramètric establert pel RD 140/2003 estan molt a prop d'ell.

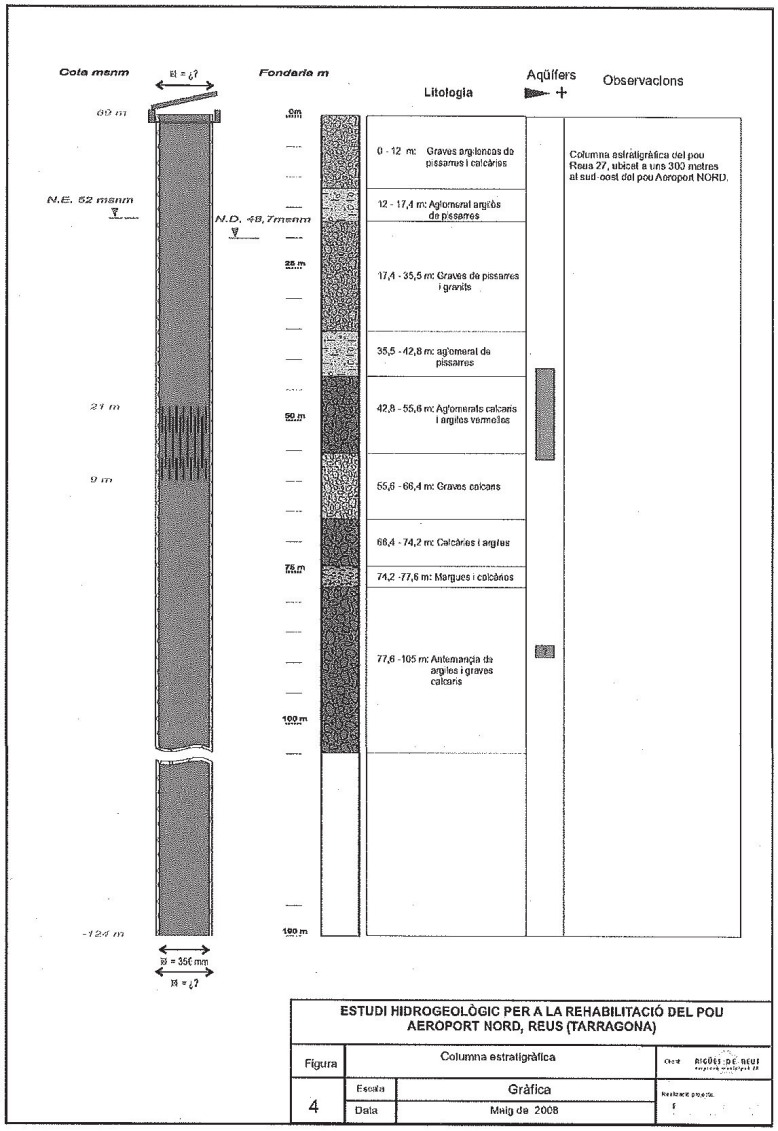
TUBKAL INGENIERÍA, S. L.
Barcelona, 22 de maig de 2008

ANNEX I - Figures d'Ubicació i Talls Geològics



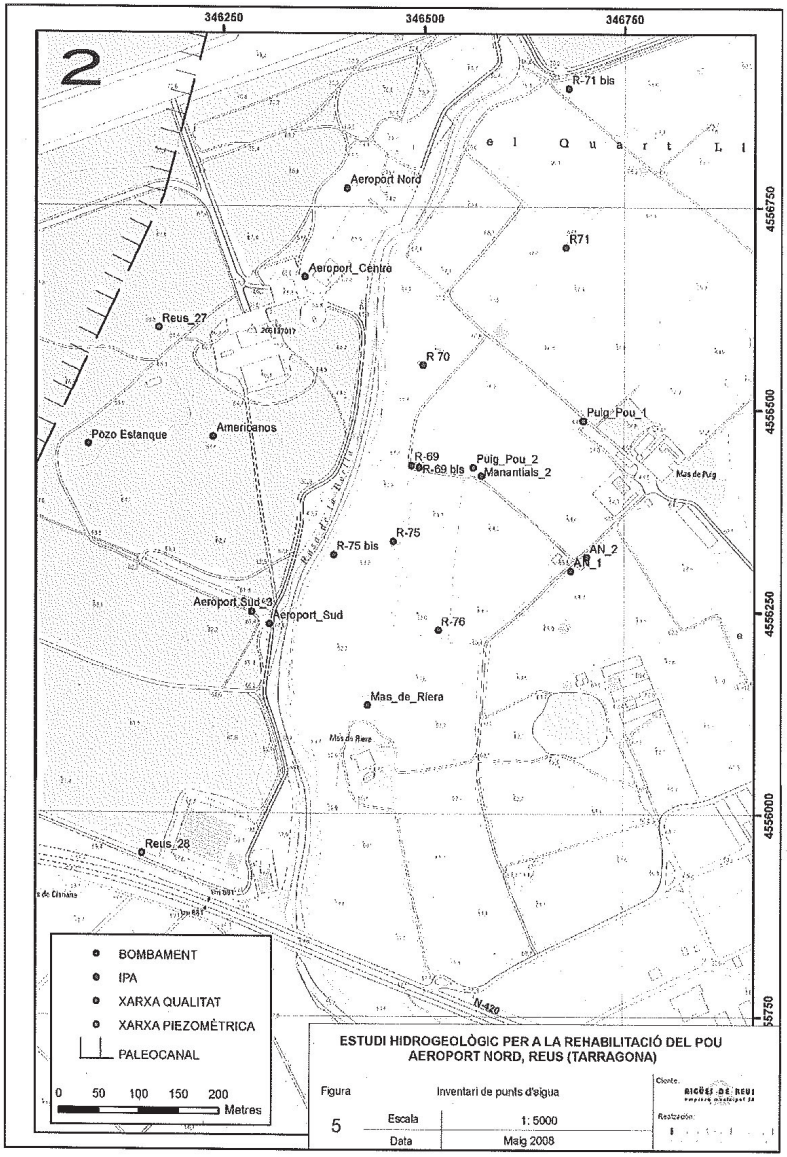
ESTUDI HIDROGEOLÒGIC PER A LA REHABILITACIÓ DEL POU AEROPORT NORD, REUS (TARRAGONA)			
Figura	Talls geològics regionals		Client: RIGÜES DE REUS empresa municipal SA
3	Escala	Gràfica	Revisió: 1
	Data	Maig 2008	

Informe de recuperació del pou de captació Aeroport Nord. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERÍA, S. L.



ESTUDI HIDROGEOLÒGIC PER A LA REHABILITACIÓ DEL POU AEROPORT NORD, REUS (TARRAGONA)

Figura	Columna estratigràfica	Client: RIGÜES DE REUS
4	Escala: Gràfica	Redactat projecte:
	Data: Maig de 2008	



ESTUDI HIDROGEOLÒGIC PER A LA REHABILITACIÓ DEL POU AEROPORT NORD, REUS (TARRAGONA)

Figura	Inventari de punts d'aigua	Client: RIGÜES DE REUS
5	Escala: 1: 5000	Redactat:
	Data: Maig 2008	

ANNEX II - Resultats Analítics de Laboratori

Ematsa

INFORME D´ ASSAIG

ENAC

DADES DE LA MOSTRA 01241

DADES SOL·LICITANT: **TUBKAL INGENIERIA, S.L.**
C/ Joan Gamper, 25. 08014 Barcelona

MOSTRA PRESA PER: Propi interesat — DATA DE PRESA DE MOSTRA: 13-03-2008
PROCEDIMENT DE PRESA: -
TIPUS DE MOSTRA: **AIGUA NETA**
LLOC: -
IDENTIFICACIÓ: POZO AEROPUERTO NORTE

CODI MOSTRA: **NET02363/2008** — RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI: **13-03-2008**
CODI D'INFORME: **NET02363/2008** — DATA FINAL ANÀLISI: **28-03-2008**

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
MICROBIOLÒGICS				
ESCHERICHIA COLI	NMP / PNA118	*0*	**0**	NMP/100ml
ENTEROCOCS	Filtració membrana / PNA102	*0*	**0**	UFC/100ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	Filtració membrana / PNA110	*0*	**0**	UFC/100ml
FÍSICO - QUÍMICS				
INDEX DE LANGELIER	Càlcul / PNA225 *	*0.5*	**0.4**	
CALCI	I.C.P. / PNA088	-	**81**	mg Ca/l
MAGNESI	I.C.P. / PNA088	-	**35**	mg Mg/l
POTASSI	I.C.P. / PNA088	-	**1.2**	mg K/l
DURESA TOTAL	Càlcul (Ca + Mg)	-	**346**	mg CaCO3/l
TAC	Volumetria / PNA059	-	**254**	mg CaCO3/l
QUÍMICS				
ANTIMONI	ICP-MS / PNA235	*5*	**Inferior a 1**	µg Sb/l
ARSÈNIC	ICP-MS / PNA235	*10*	**Inferior a 1**	µg As/l
- BENCENO	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	*1*	**Inferior a 0.25**	µg/l
- BENZO(a)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.010*	**Inferior a 0.003**	µg/l
BOR	I.C.P. / PNA088	*1*	**0.11**	mg B/l
CADMI	ICP-MS / PNA235	*5*	**Inferior a 0.5**	µg Cd/l
CIANURS TOTALS	Destil·lació+Espect. / PNA061	*0.05*	**Inferior a 0.01**	mg CN/l
COURE	ICP-MS / PNA235	*2*	**Inferior a 0.02**	mg Cu/l
CROM	ICP-MS / PNA235	*50*	**Inferior a 5**	µg Cr/l
1,2-DICLOROETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	*3*	**Inferior a 0.75**	µg/l
FLUORURS	Cromatografia iònica / PNA018	*1.5*	**0.45**	mg F/l
PAH's TOTALS	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.05**	µg/l
- BENZO(b)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
- BENZO(k)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
- BENZO(g,h,i)PERILÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 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

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

Ematsa NET02363/2008

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
- INDÈ(1,2,3,c,d)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	Inferior a 0.01	µg/l
MERCURI	ICP-MS / PNA235	1	Inferior a 0.2	µg Hg/l
NÍQUEL	ICP-MS / PNA235	20	Inferior a 2	µg Ni/l
NITRATS	Cromatografia Iònica / PNA018	50	27	mg NO3/l
NITRITS	Espectrofotometria / PNA007	0.10	Inferior a 0.01	mg NO2/l
PLAGUICIDES TOTAL	SBSE-GC-MS / PNA226	0.50	Inferior a 0.5	µg/l
- ALFA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- BETA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- GAMMA-BCH (LINDÀ)	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- DELTA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- HEPTACHLOR	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- ALDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- HEPTACHLOR EPOXIDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDOSULFAN I	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- DIELDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- P,P'-DDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- ENDOSULFAN II	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- P,P'-DDD	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDRIN ALDEHYDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- ENDOSULFAN SULFATE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- P,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- DISULFOTON	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- HEXACLOROBENCENO	SBSE-GC-MS / PNA226 *	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- METIL-PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- SIMAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PROMETRON	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- DESETILATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- TERBUTILAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PROPAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- AMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- PROMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- TERBUTRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	0.012	µg/l
PLOM	ICP-MS / PNA235	25	Inferior a 2.5	µg Pb/l

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

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

Ematsa NET02363/2008

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
SELENI	ICP-MS / PNA235	10	Inferior a 2	µg Se/l
TRIHALOMETANS (THMs)	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	150	Inferior a 9	µg/l
- CLOROFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- BROMODICLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- DIBROMOCLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- BROMOFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 3	µg/l
TRICLORETÈ + TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	10	9.6	µg/l
- TRICLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	1.0	µg/l
- TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	8.6	µg/l
INDICADORS				
RECOMPTE DE COLONIES A 22º	Inoculació en massa / PNA114	100	149	UFC/ml
BACTERIS COLIFORMES	NMP / PNA118	0	0	NMP/100ml
ALUMINI	ICP-MS / PNA235	200	Inferior a 20	µg Al/l
AMONI	Colorimetria / PNA085	0.5	Inferior a 0.05	mg NH4/l
T.O.C.	Oxidació - IR / PNA035	-	Inferior a 1.5	mg C/l
CLOR LLIURE RESIDUAL	Espectrofotometria / PNA014	-	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLOR COMBINAT	Espectrofotometria / PNA014	-	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLORURS	Cromatografia Iònica / PNA018	250	52	mg Cl/l
COLOR	Colorimetria / PNA001	15	5.0	mg PtCo/l
CONDUCTIVITAT (a 20°C)	Electrometria / PNA005	2500	787	µS/cm
FERRO	ICP-MS / PNA235	200	44	µg Fe/l
MANGANÈS	ICP-MS / PNA235	50	Inferior a 5	µg Mn/l
OLOR	Index de dilució / PNA002 *	3	1	NLO
pH	Electrometria / PNA004	9.5	7.7	Und pH
SODI	I.C.P. / PNA088	200	40	mg Na/l
SULFATS	Cromatografia Iònica / PNA018	250	71	mg SO4/l
TERBOLESA	Nefelometria / PNA003	1	1.0	UNF

OBSERVACIONS:

- El sabor no es determina degut a l´absència de clor lliure a la mostra.
- L'Index de Langelier correspon a una T de 10ºC

TARRAGONA, 29 de març de 2008

Pilar Caballero Colao
CAP DE SERVEI

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 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.

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

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

ANEXO I.
Parámetros y valores paramétricos.

A. Parámetros microbiológicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
1. Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	
2. Enterococo	0 UFC en 100 ml	
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas)	0 UFC en 100 ml	1 y 2

Notas:

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, *Cryptosporidium* u otros microorganismos o parásitos.

(2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar *Clostridium* sulfito reductor en vez de *Clostridium perfringens*. Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

B.1 Parámetros químicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
4. Antimonio	5,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	10,0 µg/l	
5. Arsénico	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
6. Benceno	1,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
7. Benzo(a)pireno	0,010 µg/l	
8. Boro	1,0 mg/l	
9. Bromato:		1
A partir de 01/01/2009	10 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
10. Cadmio	5,0 µg/l	
11. Cianuro	50 µg/l	
12. Cobre	2,0 mg/l	
13. Cromo	50 µg/l	
14. 1,2-Dicloroetano	3,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
15. Fluoruro	1,5 mg/l	
16. Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)	0,10 µg/l	
Suma de:		
Benzo(b)fluoranteno	µg/l	
Benzo(ghi)perileno	µg/l	
Benzo(k)fluoranteno	µg/l	
Indeno(1,2,3cd)pireno	µg/l	
17. Mercurio	1,0 µg/l	
18. Microcistina	1 µg/l	2
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
19. Níquel	20 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
20. Nitrato	50 mg/l	3
21. Nitritos:		3 y 4
Red de distribución	0,5 mg/l	
En la salida de la ETAP/depósito	0,1 mg/l	
22. Total de plaguicidas	0,50 µg/l	5 y 6
23. Plaguicida individual	0,10 µg/l	6
Excepto para los casos de:		
Aldrán	0,03 µg/l	
Dieldrín	0,03 µg/l	
Heptacloro	0,03 µg/l	
Heptacloro epóxido	0,03 µg/l	
24. Plomo:		
A partir de 01/01/2014 10	µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2013	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
25. Selenio	10 µg/l	
26. Trihalometa nos (THMs):		7 y 8
Suma de:		
A partir de 01/01/2009	100 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008	150 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
Bromodiclorometano	µg/l	
Bromoformo	µg/l	
Cloroformo	µg/l	
Dibromoclorometano	µg/l	
27. Tricloroeteno + Tetracloroeteno	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
Tetracloroeteno	µg/l	
Tricloroeteno	µg/l	

Notas:

(1) Se determinará cuando se utilice el ozono en el tratamiento de potabilización y se determinará al menos a la salida de la ETAP.

(2) Sólo se determinará cuando exista sospecha de eutrofización en el agua de la captación, se realizará determinación de microcistina a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

(3) Se cumplirá la condición de que *nitrato*/50+*nitrito*/3 < 1. Donde los corchetes significan concentraciones en mg/l para el nitrato (NO_3) y para el nitrito (NO_2).

(4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) Suma de todos los plaguicidas definidos en el apartado 10 del artículo 2 que se sospeche puedan estar presentes en el agua.

(6) Las comunidades autónomas velarán para que se adopten las medidas necesarias para poner a disposición de la autoridad sanitaria y de los gestores del abastecimiento el listado de plaguicidas fitosanitarios utilizados mayoritariamente en cada una de las campañas contra plagas del campo y que puedan estar presentes en los recursos hídricos susceptibles de ser utilizados para la producción de agua de consumo humano.

(7) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.
Si se utiliza el dióxido de cloro, se determinarán cloritos a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

(8) En los casos de que los niveles estén por encima del valor paramétrico, se determinarán: 2,4,6-triclorofenol u otros subproductos de la desinfección a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

B.2 Parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
28. Acrilamida.	0,10 µg/l	1
29. Epiclorhidrina	0,10 µg/l	1
30. Cloruro de vinilo	0,50 µg/l	1

Nota:

(1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.
La empresa que comercialice estos productos presentará a los gestores del abastecimiento y a los instaladores de las instalaciones interiores la documentación que acredite la migración máxima del producto comercial en contacto con el agua de consumo utilizado según las especificaciones de uso del fabricante.

C. Parámetros indicadores.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
31. Bacterias coliformes	0 UFC En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 °C		
A la salida de ETAP	100 UFC En 1 ml	
En red de distribución	Sin cambios anómalos	
33. Aluminio	200 µg/l	
34. Amonio	0,50 mg/l	
35. Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos mg/l	1
36. Cloro combinado residual	2,0 mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual	1,0 mg/l	2 y 3
38. Cloruro	250 mg/l	
39. Color	15 mg/l Pt/Co	
40. Conductividad	2.500 µS/cm^{-1} a 20C	5
41. Hierro	200 µg/l	
42. Manganeso	50 µg/l	
43. Olor	3 a 25 °C Índice de dilución	
44. Oxidabilidad	5,0 mg O_2/l	1
45. pH:		5 y 6
Valor paramétrico mínimo	6,5 Unidades de pH	
Valor paramétrico máximo	9,5 Unidades de pH	
46. Sabor	3 a 25 °C Índice de dilución	

47. Sodio	200 mg/l	
48. Sulfato	250 mg/l	
49. Turbidez:		
A la salida de ETAP y/o depósito	1 UNF	
En red de distribución	5 UNF	

Notas:

(1) En abastecimientos mayores de 10.000 m³ de agua distribuida por día se determinará carbono orgánico total, en el resto de los casos, oxidabilidad.

(2) Los valores paramétricos se refieren a niveles en red de distribución. La determinación de estos parámetros se podrá realizar también *in situ*. En el caso de la industria alimentaria, este parámetro no se contemplará en el agua de proceso.

(3) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.
Si se utiliza el dióxido de cloro se determinarán cloritos a la salida de la ETAP.

(4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) El agua en ningun momento podrá ser ni agresiva ni incrustante. El resultado de calcular el índice de Langelier debería estar comprendido entre +/- 0,5.

(6) Para la industria alimentaria, el valor mínimo podrá reducirse a 4,5 unidades de pH.

D. Radiactividad

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
50. Dosis indicativa total	0,10 mSv/año	1
51. Tritio	100 Bq/l	
52. Actividad total	0,1 Bq/l	
53. Actividad β total	1 Bq/l	2

Notas:

(1) Excluidos el trino, el potasio[6], el radón y los productos de desintegración del radón.

(2) Excluidos el potasio[6] y el tritio.

ANEXO II.

Normas UNE-EN de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano.

Código de Norma	Sustancias o preparado
UNE-EN 13194:2001	Ácido acético.
UNE-EN 939:2000	Ácido clorhídrico.
UNE-EN 974:1998	Ácido fosfórico.
UNE-EN 899:1997	Ácido sulfúrico.
UNE-EN 1405:1998	Alginato de sodio.
UNE-EN 1406:1998	Almidones modificados.
UNE-EN 882:1997	Aluminato de sodio.
UNE-EN 12905:2000	Aluminosilicato expandido.
UNE-EN 12126:1999	Amoníaco licuado.
UNE-EN 12122:1999	Amoníaco.
UNE-EN 12909:2000	Antracita.
UNE-EN 12911:2000	Arena verde de manganeso.
UNE-EN 12912:2000	Barita.
UNE-EN 1204:1998	Bis-dihidrogenofosfato de calcio.

ANNEX III - Registre Fotogràfic

Foto 1. Sondeig Aeroport Nord. Ubicació e instal·lació per l'assaig de bombament

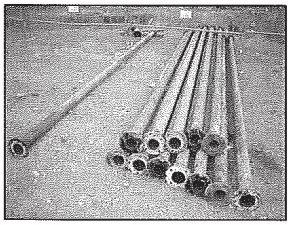


Foto 2. Canonades d'impulsió del sondeig Aeroport Nord

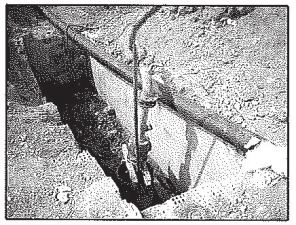


Foto 3. Detall instal·lacions assaig de bombament pou Aeroport Nord

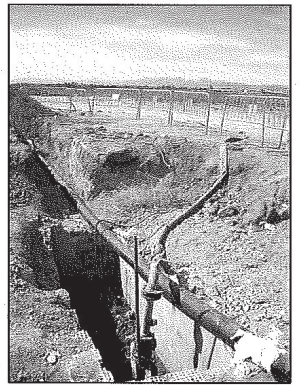


Foto 4. Detall pou Aeroport Nord canonada de bombament provisional.

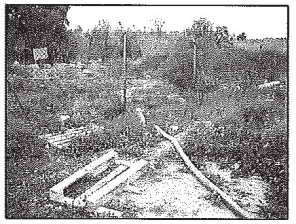
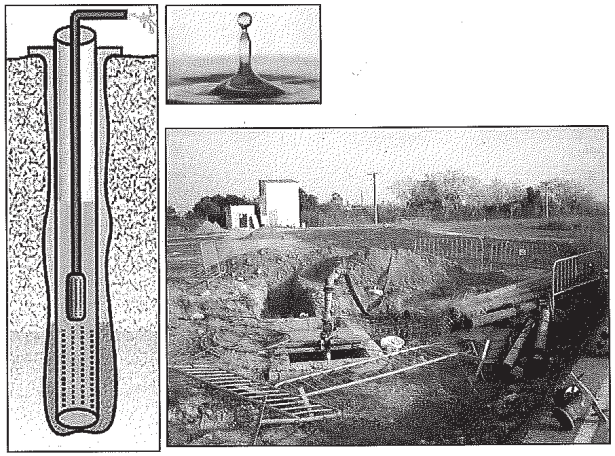


Foto 5. Detall descàrrega assaig bombament pou Aeroport Nord al torrent la Boella.

Informe de recuperació del pou de captació Aeroport Nord. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERÍA, S. L.

3 AEROPORT MIG

AIGÜES DE REUS
empresa municipal SA



INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

AEROPORT CENTRE

Maig 2008

INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques
AEROPORT CENTRE

ÍNDICE

1. Introducció ... 3
2. Antecedents ... 4
3. Situació geogràfica ... 6
4. Geologia ... 7
4.1. Marc geològic regional ... 7
4.2. Estratigrafia ... 7
4.3. Materials ... 8
5. Hidrologia ... 9
5.1. Hidrologia superficial ... 9
5.2. Hidrologia subterrània ... 9
6. Característiques i Estat de la Captació ... 13
6.1. Inspecció amb Càmera de TV ... 13
6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura ... 14
7. Assaig de bombament i recuperació ... 17
7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres ... 17
7.2. Execució de l'Assaig ... 17
7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament ... 19
7.4. Interpretació del Assaig de Bombament ... 21
7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació ... 23
8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics ... 28
9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació ... 32
10. Conclusions i recomanacions ... 35
ANEXO I - Figures d'Ubicació i Talls Geològics ... 37
ANEXO II - Resultats Analítics de Laboratori ... 38
ANEXO III - Registre Fotogràfic i Videogràfic ... 39

INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

AEROPORT CENTRE

1. Introducció

Per encàrrec de l'empresa ***AREMSA,*** **TUBKAL INGENIERÍA S. L.** ha realitzat un estudi hidrogeològic i una valoració tècnica d'una captació subterrània d'aigua potable ubicada dins del perímetre de l'Aeroport de Reus, amb l'objectiu de poder establir les condicions en les quals es troba.

Mitjançant diversos assaigs (bombament i recuperació) se ha avaluat la situació hidràulica de la captació, el que va permetre determinar l'eficiència d'aquesta i el cabal mes adequat que podria proporcionar, en explotació continuada. La inspecció amb càmeres de TV (en cas de ser possible) i l'execució de perfilades de temperatura i conductivitat de la captació han permès establir l'estat físic de les canonades, la disposició dels trams amb reixetes i per tal la ubicació mes adequada de la bomba dins de la captació. El resultat analític del mostreig físic químic, en finalitzar els assaigs de bombament, ha permès establir (segons RD 140-03) la qualitat de l'aigua captada i seu grau de potabilitat.

El present informe hidrogeològic mostra la relació dels treballs efectuats, i que han consistit en:

- Recopilació d'Informació Geològica e Hidrogeológica de l'àrea.
- Execució de l'Assaig de Bombament i Recuperació.
- Inspecció amb càmera de TV i Perfilades de Temperatura i Conductivitat.
- Presa de Mostra de l'aigua de la captació i Anàlisi segons RD 140-03.
- Interpretació dels Resultats i Elaboració de Memòria amb els resultats dels treballs efectuats.

2. Antecedents

L'Agencia Catalana del Aigua va dictar la Resolució MAH-92-2008, per la qual es feia pública la convocatòria de subvencions adreçades als municipis connectats a xarxes d'abastament supramunicipals per fer front a les despeses derivades de la recuperació urgent de captacions en desús. Aquesta resolució va ser publicada al DOGC Nº 5057 de 28 de gener de 2008.

Dins el marc de la resolució anterior, ***AREMSA*** va ser contractada per part de ***l'Agencia Catalana del Aigua***, per tramitació d'emergència, per la realització dels treballs de "***RECUPERACIÓ DE DIVERSOS POUS EN L'ÀMBIT DE REUS***", Clau CT08000719. La resolució de la contractació porta data de 7 de març de 2008.

Dins del paquet d'actuacions a realitzar per la recuperació dels pous es va determinar la realització d'estudis hidrogeològics del pou ***Aeroport Reus Centre*** per optimitzar la seva explotació, determinar dimensionat de bombes, règims d'explotació possibles i altres aspectes que es desconeixien en el moment actual dels aqüífers.

S'ha consultat, a mes a mes, la següent documentació:
:

I. G. M. E. (1.973): "Mapa geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 473, Tarragona".

GEOTÈCNIA (1979): "Abastecimiento de agua al Polígono Industrial del Francolí" P.I.F.S.A. (Informe Técnico).

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL PIRINEO ORIENTAL (1.985): "PLAN HIDROLÓGICO PIRINEO ORIENTAL. Estudio complementario aguas subterráneas. Zona II: Francolí – Gaià – Camp de Tarragona. Síntesis hidrogeológica."

I.G.M.E. (1.986): "Estudio de los recursos hídricos subterráneos del sistema hidrogeológico 74. Camp de Tarragona". Programa nacional de gestión y conservación de acuíferos.

I.G.M.E. (1.989): "Acuífero del Campo de Tarragona". Manuales de utilización de acuíferos.

GEOTÈCNIA (1990 y 1995): "Abastecimiento de agua al Polígono Industrial del Francolí. Disponibilidades actuales de agua. Propuesta de alternativas para completar el abastecimiento" Consorci de la Zona Franca. (Informe Técnico).

GEOTÈCNIA (1998): "Hidrogeología de l'àrea d'influència de l'E.D.A.R. – Polígon Industrial de Constantí" Junta de Compensació i Conservació del Polígon Industrial de Constantí.

CUSTODIO G., LLAMAS M. (2001). "Hidrología Subterránea". 2da Edición. Editorial Omega.

TUBKAL (2003): "Valoración de los caudales de explotación de los pozos X1, X2 y S2 en la propiedad Polígono Industrial de Francolí (Constantí)". Consorci de la Zona Franca. (Informe Técnico).

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2003): "Hydrogeological recovery of the overexploited Baix-Francolí – Gaia block aquifer system (Spain)".

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2005): "Pla D´Abastament I Distribució D'aigua en Alta a Catalunya. Informe Final. Reus. (PSAAC)".

3. Situació geogràfica

L'aeroport de Reus es troba en el municipi de Reus, en las comarques del Baix Camp i el Tarragonès, a la provincia de Tarragona. Situat al nord de la carretera N-420 que uneix Reus amb Tarragona.

La captació a estudiar denominada ***Aeroport Centre*** s'ubica dins de les instal·lacions d'AENA a l'aeroport de Reus. La seva situació està indicada en el plànol general E 1:25.000 de la **Figura 1** i en el plànol de detall de la **Figura 5**. (Ambdues figures a l'***Annex I***).

Les coordenades UTM del pou, en fus 31, extretes del mapa topogràfic 254-58 del "Institut Cartogràfic de Catalunya" (ICC) d'escala 1:5.000 amb equidistància de corbes de nivell de 5 m, són les següents:

Captació	*Coordenada X*	*Coordenada Y*	*Cota Topogràfica (msnm)*
Aeroport Centre	*346.352,40*	*4.556.663,46*	*67,0*

4. Geologia

4.1. Marc geològic regional

Dins dels grans accidents estructurals del nord-est de la Península Ibèrica, la zona litoral de Tarragona la conforma una depressió Neògena desenvolupada durant l'etapa distensiva posterior a l'orogènia alpina. Aquesta depressió, coneguda com la conca de *Valls – Reus* té una continuïtat cap al N en las depressions del *Vallès – Penedès*, i cap al S en la depressió de *València*, totes elles genèticament similars. Per la qual cosa es disposa segons una orientació NE-SW.

Constituïda per un conjunt de falles normals, es caracteritza per una morfologia d'horsts i grabens. Les falles es disposen a les vores de la depressió. A la zona N-E de la depressió, el conjunt de falles normals que conforma la depressió presenten un salt vertical que pot arribar a un màxim de 1500 metres. Cap al S, s'observen salts menors. Cap al NE, la vora de la depressió el constitueix la falla del *Pont d'Armentera*, d'orientació WNW – ESE, que separa la depressió del massís del *Gaià*.

Durant el Neogen i el Quaternari, la conca ha estat omplerta per sediments detrítics producte de l'erosió de los massissos adjacents. La **Figura 2 (Annex I)** mostra un mapa geològic de la zona de treball.

4.2. Estratigrafia

Els materials sedimentaris de la conca inclouen des del *Miocè* fins a l'actualitat, i es disposen de forma discordant sobre el sòcol *Mesozoic*.

La sèrie està formada per una successió de sediments al·luvials i lacustres, conglomerats en matriu argilenca vermellosa (*Mb*), del *Miocè inferior*, recoberts per fàcies marines en el *Miocè Mig*, constituïdes per calcàries y calcarenites esculloses y margues sorrenques associades a ambients costaners i d'estuari (*Mm*).

Finalment, apareix una sèrie de materials d'ambients marins, més allunyats de la costa i naturalesa argilenca – margosa amb nivells de glauconita y foraminifers planctònics (*Mma*), que a la zona de la vall del *Francolí*, en trobar-se en un ambient de mar tancat, són una mica sorrenques (*Pla*). Aquests últims són del *Miocè Superior - Pliocè*.

Durant el *Pliocè*, va continuar la sedimentació a la zona. Es distingeix dos conjunts de fàcies de edat pliocena. Fàcies d'origen marí, no aflorantes en superfície, conegudes a partir de sondeigs profunds realitzats en la Depressió de *Reus-Valls*, constituïdes per un cos sedimentari de sorres i y calcarenites, amb matriu variable de naturalesa margo - argilenca (*Plm*), denominat "*Ebro Sandstones*". Sobre aquests materials hi ha un conjunt de fàcies d'origen continental constituïdes por argiles vermells amb intercalacions de guixos i nivells detrítics esporàdics (*Plc*), que en ocasions es presenten cementats com a llenties de conglomerats.

Durant el *Pliocè superior* i el *Quaternari* se ha desenvolupat una sèrie de dipòsits de piemont associats a la denudació dels relleus de las serres de *Miramar*, *Prados* i *Llaberia*. Aquests dipòsits cobreixen la major part de la Depressió de Reus. A més, hi ha una sèrie de dipòsits al·luvials associats a la xarxa de drenatge actual de l'àrea.

A la **Figura 3** (***Annex I***) es presenten talls geològics esquemàtics (modificats d'IGME, 1989) que representen la distribució de fàcies descrita.

4.3. Materials

A escala de detall, la zona de l'Aeroport de Reus s'ubica sobre els dipòsits *Plioquaternaris* citats anteriorment. Segons dades de estudis previs es poden definir aquests com llims sorrencs i argilencs de color marró – vermellós amb intercalacions de graves i abundants costres carbonatades. La potència d'aquests materials és molt variable, i oscil·la entre els 15 i els 35 metres, augmentant de N a S. Las intercalacions lenticulars de graves són de 2 a 4 metres d'espessor. Presenta fàcies d'origen torrencial y de cons de dejecció o col·luvions.

Les graves són heteromètriques, de fines a grosseres, anguloses a molt anguloses, poligenètiques, amb predomini de materials paleozoics. La seva matriu sol ser argilenca o llim -sorrenque.

A partir de dades de sondeigs realitzades a la zona, s'ha identificat un ***Paleocanal*** (veure **Figura 2, Annex I**), d'entre 20 a 60 metres de profunditat i orientació aproximada NNE-SSW. Presenta una geometria de canal i s'estima que a la zona més profunda la seva espessor sigui d'uns 55 metres. Té un cert paral·lelisme amb el torrent de la Boella. La base d'aquest paleocanal se situa a uns 50 metres de profunditat al pou ***Aeroport Centre***.

Es troba farcit principalment per fàcies al·luvials, argiles sorrenques marró - vermelloses i graves netes. Aquestes són majoritàriament monogenètiques: dolomies, calcàries i gresos triàsics; heteromètriques, encara que amb predomini de còdols mitjans i de forma arrodonida a subangulosa. La seca matriu sol ser sorrenca.

Sota aquests materials es disposen els dipòsits detrítics pliocens, constituït preferentment a la zona per lutites bigarrades (tons ocre – grisencs) localment amb guixos, amb intercalacions de conglomerats en capes de morfologia lenticular. Presenten trams esporàdics de calcarenites cap a la base. Les capes de conglomerats, de espessor variable (de 2 a 8 metres de espessor), solen estar formades por còdols de fins a mitjans, arrodonits i monogenètics (calcaris), en una matriu llim - sorrenques. Aquests materials són del *Pliocè continental.*

A la ***Figura 4*** (***Annex I***) s'aprecia el perfil esquemàtic del pou ***Aeroport Centre*** (diàmetre de canonada, posició estimada dels filtres d'acord als perfilades realitzats, cotes de nivell estàtic i dinàmic, etc.) associat a això la columna estratigràfica del pou ***Reus 28*** situat a uns 750 metres, que s'estima és la més semblant a la que possiblement es troba identificat en aquest sector de l'aeroport de Reus.

5. Hidrologia

5.1. Hidrologia superficial

L'àrea de estudi es troba a la conca hidrogràfica del Baix Camp. Conforma el drenatge directe de les aigües incidents a la comarca al mar *Mediterrani*. Té una superficie aproximada de 350 km^2, i el drenatge es realitza de forma preferencial amb direcció S-SE, a favor de rieres, barrancs y torrents de curso intermitent.

Al costat de l'aeroport, el curs d'aigua principal lo conforma el *Torrent de la Boella*, que a la zona on s'ubica la captació sota estudi té una orientació N-S.

5.2. Hidrologia subterrània

5.2.1. Tipologia d'aqüífers

A partir de les dades disponibles de l'inventario de punts d'aigua i de las característiques hidràuliques de las formacions geològiques descrites anteriorment, es pot diferenciar els següents aqüífers:

- **Aqüífer Mesozoic:** Associat als nivells calcaris del sòcol de la *Depressió de Reus – Valls*.
- **Aqüífer Miocènic:** desenvolupat en els nivells calcarenítics del *Miocè Marí*. Aqüífer multicapa, que en algunes zones està en contacte amb els materials mesozoics i en d'altres conforma un aqüífer independent.
- **Aqüífer Pliocè Marí:** associat als materials detrítics de la formació "*Ebro Sandstones*", de caràcter confinat o multicapa. Aquests materials no afloren, pel que la seva recàrrega es realitza per l' aportacions d'aigua verticals i laterals procedents d'aqüífers superiors.
- **Aqüífer Pliocuaternario:** comprèn les formacions continentals del *Pliocè* superior, *Col·luvions* i *Al·luvials Quaternaris*, que en conjunt formen una unitat aqüífera de caràcter lliure.

A escala de detall, a la zona de treball, les captacions s'ubiquen en aquest últim aqüífer descrit, de caràcter superficial. Es poden diferenciar els següents nivells:

a. *Aqüífer Superficial Quaternari:* Associat a la presència de trams de graves, en general permeables intercalades en el recobriment quaternari. Aquest aqüífer s'explota mitjançant galeries i pous oberts de poca fondària, normalment inferiors a 30 m, encara que, la majoria dels pous de la zona arriben a travessar part de la formació *pliocena* aprofitant els seus nivells productius superiors (pous de 40 a 50 m de fondària). Las lutites pliocenes i pliocuaternarias formen en sòcol impermeable d'aquest aqüífer. Sembla que té un caràcter lliure, encara que, la gran heterogeneïtat de la formació permet la connexió o l'aïllament hidràulic de diferents trams permeables dins del conjunt llim - argilenc. Les captacions solen mostrar rendiments elevats, de 1 a 3 m^3/h/m, però a causa de la seva escassa espessor (5 – 10 m) no s'obtenen cabals importants (5 a 20 m^3/h).

b. *Aqüífer Plioquaternari:* Associat a les graves netes i sorres existents en el paleocanal Plioquaternari. Es localitza al costat del Torrent de la *Boella*, i apareix tant al S com al N de l'aeroport de Reus. Bona part de les extraccions d' aigua localitzades en l'àrea es concentren en aquest aqüífer a causa de la bona qualitat de l'aigua i a l'important rendiment de las seves captacions (poden arribar a 3 – 7 m^3/h/m a la zona més favorable), els cabals de explotació se situen entre 20 i 40 m^3/h. La majoria dels pous que aprofiten aquest aqüífer passen les formacions superficials i part del sòcol pliocè infrayacente. L'explotació serveix per a l'abastament urbà (pous Mas de Puig per a Tarragona i pous de l'Aeroport per a Reus) i industrial (PIF), i sol en menor quantitat per a reg. Es tracta d'un aqüífer semiconfinat o confinat, a causa de la presència de potents capes argilenques.

c. *Aqüífer Pliocè:* Relacionat amb la presència de capes de conglomerats calcaris dins de la potent unitat argilenca del *Pliocè continental*. Les capes de conglomerats actuen com a vies preferents de circulació d'aigua subterrània i acullen aquest aqüífer. Hi ha una gran quantitat de pous penetrants – amb profunditats superiors a 30 m – que travessen i exploten aquest aqüífer. Les característiques hidràuliques de aquest aqüífer són variables i té una permeabilitat heterogènia, en general poc important. Dades d'assaigs de bombament de pous profunds - de fins a 600 m - mostren que els nivells més profunds – per sota de 200 m – són menys permeables i estan aïllats hidràulicament dels nivells somers. Presenta un comportament d'aqüífer multicapa, amb una diferenciació clara dels nivells potencials i més captiu en augmentar la profunditat. Els rendiments de les captacions que exploten aquest aqüífer són baixos, normalment inferiors a 3 m^3/h/m, però l'important espessor de l'aqüífer permet obtenir cabals superiors a 40 m^3/h.

5.2.2. Inventari de punts d'aigua

Tubkal Ingeniería S. L., a partir dels registres de les seves bases de dades, ha elaborat un inventari de punts d'aigua, els que s'han complementat amb les dades de la xarxa piezomètrica i de qualitat de les aigües subterrànies de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). A la ***Taula 1*** es presenta un resum de l'inventario efectuat.

En el plànol de la **Figura 5** (***Annex I***) s'indiquen els punts inventariats a la zona.

5.2.3. Evolució dels nivells piezomètrics

A partir dels dos punts de la xarxa piezomètrica de l'ACA, s'ha pogut avaluar l'evolució dels nivells aqüífers a la zona durant un periode de 25 anys (1982-2007). Aquesta evolució es mostra a la **Figura 6**.

INVENTARI DE PUNTS D'AIGUA							
Nº	Toponimia	Coordenades UTM			Fondària (m)	Distància al Pou de Bombament (m)	Q (l/h)
		X	Y	Z			
INVENTARI ESTUDIS PREVIS TUBKAL INGENIERIA S. L							
1	Aeroport Nord	346.404,00	4.556.773,00	69,0	193	121	20000
2	***Aeroport Centre***	346.352,40	4.556.663,46	67,0	93	0	11000
3	Aeroport Sud	346.308,74	4.556.234,12	61,4	190	432	6000
4	Aeroport Sud_3	346.286,89	4.556.249,32	61,4		419	
5	R-69	346.485,22	4.556.430,58	64,6		268	
6	R-69 bis	346.494,74	4.556.427,69	64,6		275	
7	R 70	346.499,04	4.556.553,76	66,0		183	
8	R71	346.677,30	4.556.700,36	67,4		327	
9	R-71 bis	346.680,63	4.556.696,30	69,1		402	
10	R-75	346.462,31	4.556.336,71	63,1		345	
11	R-75 bis	346.387,90	4.556.320,08	62,8		345	
12	R-76	346.518,67	4.556.227,15	63,1		467	
13	Pou Estanque	346.081,88	4.556.455,26	65,3		341	
14	Americanos	346.238,13	4.556.464,93	64,4		229	
15	Manantials_2	346.571,86	4.556.417,61	64,6		330	
16	AN_1	346.684,26	4.556.300,77	63,9		492	
17	AN_2	346.703,33	4.556.317,81	64,0		493	
18	Mas_de_Riera	346.430,60	4.556.133,50	62,0		536	
XARXA PIEZOMÈTRICA ACA							
19	Reus_27	346.170,00	4.556.600,00	66,5		193	
20	Reus_28	346.150,00	4.555.950,00	59,5		742	
XARXA QUALITAT ACA							
21	Manantials Puig_Pou_1	346.699,00	4.556.486,00	64,8		389.0	
22	Manantials Puig_Pou_2	346.562,00	4.556.428,00	64,6		315.0	

Taula 1. Inventari Punts d'Aigua Zona Aeroport de Reus.

S'observa que durant la dècada dels 80, l'explotació continuada dels aqüífers havia reduït el nivell regional fins a cotes molt baixes, fins i tot properes al nivell del mar. La cessació de les explotacions d'aigua subterrània (per consum d'aigua importada) va comportar una recuperació del nivell aqüífer regional durant la dècada dels 90. A partir del any 94 els nivells s'han mantingut relativament estables. A partir d'aquest moment s'observen variacions estacionals, amb caràcter anual, dels nivells aqüífers associats als corresponents períodes de recàrrega y descàrrega.

A la **Figura 7** s'aprecia un detall de l'evolució dels nivells freàtics per al període (2006-2007). Durant l'estiu del 2006 es va produir un descens de gairebé 2 metres, que es va recuperar durant l'època del tardor l'estiu del 2007, els descensos han estat similars, si bé, la sequera actual ha impedit la recuperació cíclica dels nivells als aqüífers durant la tardor. No es disposa de informació relativa als mesos inicials de 2008, però, ja que durant l'hivern corresponent la falta de precipitacions ha estat destacada també, és presumible que els nivells continuïn sense recuperar-se o fins i tot amb una tendència descendent.

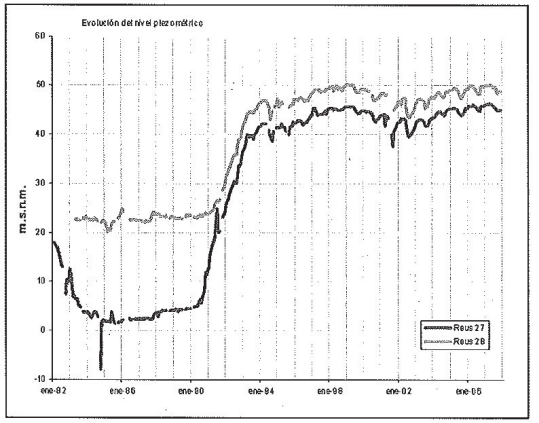


Figura 6. Evolució Nivells Aqüífer Zona Centre Aeroport de Reus. (ACA- 1982/2007)

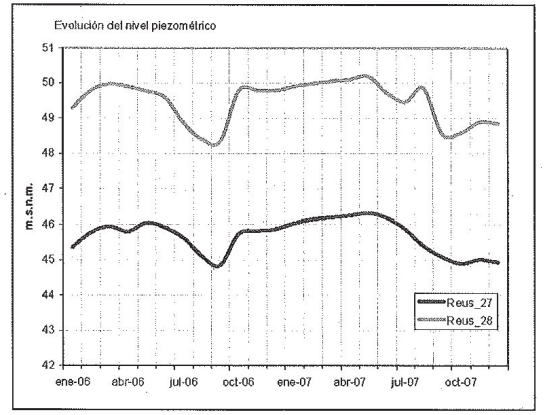


Figura 7. Evolució Nivells Aqüífer Zona Centre Aeroport de Reus (ACA- 2006/2007)

6. Característiques i Estat de la Captació

El pou ***Aeroport Centre*** s'ubica dins de les instal·lacions d'AENA a l'aeroport de Reus, i les seves característiques es resumeixen a la següent taula:

Pou	Cota (msnm)	Diàmetre (mm)	Profunditat Total (m)	Profunditat Nivell (m)	Cota Nivell Piezomètric (m)
Aeroport Centre	67.0	350	93	15.87	51.13

La canonada del pou és de xapa naval i es desconeix la disposició dels filtres a la canonada ja que no està disponible la informació antecedent de la captació. Segons l'informe del PSAAC (2005) és un pou que es troba fora de servei i té una capacitat de bombatge de 275 m^3/dia (11400 l/h). L'estat de les canonades d'elevació (veure registre fotogràfic ***Annex III***) no és el mes adequat per a una explotació d'aigua potable, apreciant-se en general nombroses incrustacions

6.1. Inspecció amb Càmera de TV

Es va poder efectuar una inspecció visual de l'estat interior de les canonades de la perforació mitjans equipament de vídeo. Els resultants son los següents es puguin consultar os registres videogràfics i el informe corresponent al ***Annex III.***

- A 2,0 m de profunditat: extrem superior de la canonada del sondeig. La canonada és de tipus soldadura longitudinal i no s'aprecien orelletes.
- A 3,5 m s'aprecia algun signe d'incrustació.
- A 16,3 m es localitza el nivell estàtic de l'aigua. Es troba mitjanament tèrbola.
- A 43.0 m (***cota 24m***) l'aigua aclareix sobtadament i comença el primer tram de filtre. Aquest és filtre tipus "puentecillo" i sembla trobar-se relativament obturat.
- A 55.0 m (***cota 12m***) finalitza el tram de filtre o be les ranures es troben totalment obturats. Sembla comença un tram de reixeta ranurada.
- A 73.0 m (***cota -6m***) finalitza el tram de filtre de reixeta ranurada. Molt obturats.
- A partir de 74 m de profunditat no es distingeixen ranures.
- A 82,40 m (***cota -15.4m***) comença un segon tram de filtres. També és de tipus filtre "puentecillo". Sembla trobar-se encara més incrustat que el primer tram.
- A 88.40 m (***cota -21.4m***)finalitza el segon tram de filtre.
- A 87,95 m es localitza un tram de tub sonda, probablement de PVC.
- A 89 m apareixen nous trams de tub sonda i el que sembla ser un tros de reixeta d'una bomba.

- A 92,5 m es troba el fons actual del sondeig. En ell s'acumula material fi i es donen suport els trams de tub sonda i altre tros de reixeta de bomba.

D'aquesta forma s'ha constatat la presència, aparentment, de tres trams de reixeta independents. La seva posició serà contrastada amb els resultats dels perfillatges, per a finalment bolcar els resultats en el perfil del pou que es presenta a la ***Figura 4 (Annex I).***

A 42,75 m de profunditat la terbolesa desapareix sobtadament, possiblement associada al començament de l'alimentació de l'aqüífer al sondeig.

A causa del estat de colmatació dels trams filtrants seria recomanable la neteja del sondeig mitjançant àcid clorhídric diluït. Aquest àcid hauria de esser extret del sondeig mitjançant aire comprimit, a causa del risc que l'àcid destapi algun possible trencament existent en el sondeig.

6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura

Una altra tècnica que s'utilitza habitualment, amb relatiu èxit, per a delimitar característiques de la captació es basa en las característiques físic químiques de l'aigua de la captació. Utilitzant un sensor específic (CTD-DIVER) s'executa un perfil de conductivitat i de temperatura, el sensor registra alhora la càrrega hidràulica, la data i l'hora, i les lectures s'estableixen amb una freqüència de 2 segons.

Per al perfil, s'introdueix el sensor al pou descendint fins una profunditat determinada i s'extreu, sempre a una velocitat constant, obtenint-se d'aquesta manera un registre continu dels paràmetres citats. S'ha d'aclarir que el registre és estri per al tram de captació on es disposa de columna d'aigua.

Els canvis de temperatura o de conductivitat poden ser indicadors de zones amb filtres o reixetes (circulació d'aigua natural) o d'aigües estancades (trams de canonada cega). També es dona el cas d'haver identificat trams amb filtro o reixeta com si fossin aigües estancades, la qual cosa es indicativa d'un disseny inadequat de la captació.

Es van efectuar dos perfils, un de previ i un altre de posterior a l'execució de l'assaig de bombament i recuperació. D'aquesta forma es pot avaluar la situació de la captació i de l'aqüífer en repós (sense haver estat bombat durant un periode prolongat) i dinamitzat, localment, por l'efecte del bombament. A les **Figures 8 i 9** s'han representat les evolucions corresponents a les temperatures i conductivitats.

De l'anàlisi dels perfils de temperatura de la **Figura 8** es desprenen alguns conceptes:

- Les temperatures en profunditat, abans del bombament, presenten un increment al voltant d'un 0.5ºC aproximadament de cota 15 m fins a cota 0. m
- Abans del bombament les temperatures varien entre 18.0 i 18.5 ºC; després del bombament les temperatures semblen constant al voltant de 18.0 ºC.
- Els registres abans i després del bombament difereixen en aproximadament 0.5ºC, a partir de cota 15m.
- El gradient geotèrmic teòric, de 1ºC cada 33 m de profunditat, no s'ajusta a les observacions de camp, excepte en el tram abans mencionat.

- Aquesta anomalia tèrmica està indicant que l'origen de l'aigua dins del sondeig correspon sempre a nivells aqüífers superiors o superficials, i per tant no hi ha aportaments d'algun aqüífer profund.

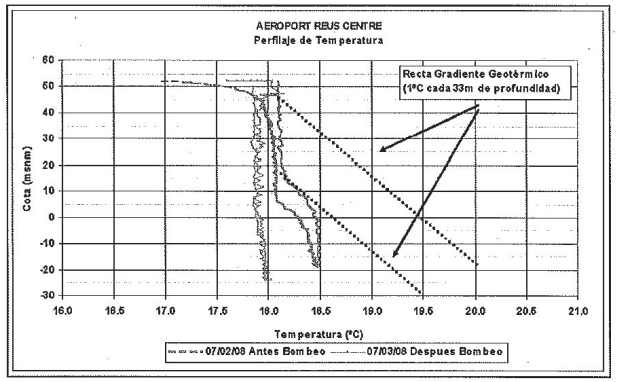


Figura 8. Evolució Perfils de Temperatura Abans i Després de l'Assaig de Bombament. ***Aeroport Centre***

En relació amb l'evolució de les conductivitats, tal com s'aprecia a la **Figura 9**, s'extreuen les següents conclusions:

- Les conductivitats abans i després del bombament difereixen considerablement.
- Aquest confirma l'estanquitat de l'aigua dins del sondeig abans del bombament i la seva posterior remobilització i homogeneïtzació amb el aigua de l'aqüífer.
- Finalitzat el bombament s'aprecia:
  - Des de boca de pou (***cota 67.00m***) fins a nivell piezomètric (***cota 53.256m***): tram sense registre. Molt probablement canonada cega.
  - Des de nivell piezomètric (***cota 53.25m***) fins a ***cota 24.0m*** registre molt uniforme de conductivitat abans del bombament (entre 600 y 700 µS/cm), i després del bombament (980 µS/cm) molt probablement tram de canonada encega.
  - Des de ***cota 24.0m*** fins a ***cota 6.0 m***: zona de major conductivitat, abans del bombament (1410 µS/cm) y després del bombament (2050 µS/cm) tram associat molt probablement a la presència de filtre o reixeta.
  - Des de ***cota 6.0m*** a ***cota -5.0m***: s'aprecia un canvi abrupte de la conductivitat abans del bombament (passa de 1410 a gairebé 650 µS/cm) associat molt probablement a un tram cec de canonada, o

reixeta cementada o ubicada en un tram no productiu de l'aqüífer. Podria ser degut també a la presència de un nivell menys permeable de l'aqüífer i amb un grau de salinitat major. Després del bombament aquesta diferencia no es reflexa en la conductivitat, es mante constant (2050 µS/cm)
  - Des de ***cota -5.0m*** fins a ***cota -26.0m***: la conductivitat es mante constant-te, abans del bombament (650 µS/cm) y sense modificació després del bombament.

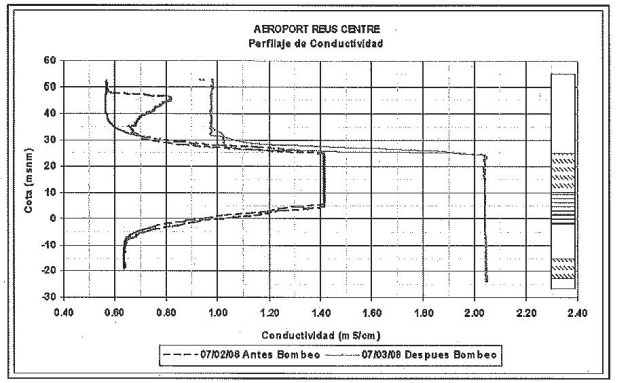


Figura 9. Evolució Perfils de Conductivitat Abans i Després de l'Assaig de Bombament. ***Aeroport Centre***

D'aquesta forma el perfillatge de conductivitat ve a corroborar d'alguna manera la posició de les reixetes identificades mitjançant sàmara de TV. Sobretot en aquells trams on existeix flux d'aigua subterrània (tram entre ***cota 24*** i **12 m**, o fins a ***cota -6m***). En aquells trams on no hi ha flux d'aigua subterrània, a pesar d'existir reixeta (entre cota ***-15.4*** i ***-21.4***m) es conclou que la conductivitat és un bon indicador d'això i per tal que en aquest tram d'aqüífer (amb reixeta) aquestes són de poca utilitat.

7. Assaig de bombament i recuperació

Amb l'objectiu de poder calcular els paràmetres hidràulics de l'aqüífer, conèixer el comportament hidrodinàmic del sector aqüífer sota estudi i avaluar l'eficiència de la captació sotmesa a prova, entre el 22 de febrer i el 2 de març de 2008, es va realitzar un assaig de bombament en el pou ***Aeroport Centre*** amb una durada de mes de 170 hores. L'assaig de bombament va ser seguit de la mesura de recuperació dels nivells aqüífers.

Durant l'assaig s'han aforat cabals, mesurat temperatures, conductivitats i depressions de nivells al pou de bombament. A més es va considerar com a punt de control el pou ***Aeroport Nord*** ubicat a uns 121 m del pou de bombament i es van mesurar nivells abans, durant i després de finalitzat l'assaig.

A la ***Figura 2*** (***Annex I***) s'aprecia la ubicació dels sondejos esmentats i a la ***Taula 1*** les distàncies des de el pou de bombament als pous considerats com de observació i que són part de la xarxa de control piezomètric per al present estudio.

A l'***Annex III*** (Registre Fotogràfic) s'observa una seqüència de fotos sobre les instal·lacions efectuades per desenvolupar l'assaig de bombament. La descàrrega d'aigua, durant tot l'assaig, es va efectuar a uns 150 metres del punt de bombament, aigües a baix del punt d'extracció, a la riera de la Boella, per evitar infiltracions locals que poguessin alterar la interpretació de l'assaig.

7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres

Durant l'assaig de bombament i recuperació s'han efectuat mesures manuals (amb sonda piezomètrica) de nivells en el pou de bombament, mesures que es transcriuen a la ***Taula 2***. Així mateix, es registren dades contínues (amb una freqüència de 1 registre cada minut) amb sensor automàtic de pressió i temperatura (DIVER), al pou de bombament (***Aeroport Centre***) . Al pou de observació (**Aeroport Nord**) se han fet mesures manuals. Les mesures manuals en el pou de bombament serveixen de control a les que realitza el sensor automàtic emprat.

En relació als cabals de bombament, aquests s'han mesurat utilitzant un comptador volumètric instal·lat a boca de pou en la canonada de descàrrega.

Al final de l'assaig de bombament es va recollir una mostra d'aigua en quantitat suficient i amb les mesures preventives necessàries, com per ser analitzades per un laboratori acreditat.

7.2. Execució de l'Assaig

La bomba utilitzada per a l'assaig és de tipus submergible, amb 15 CV de potència i una capacitat màxima d'extracció de 15 m^3/h. Per a l'assaig, s'ha col·locat a una profunditat de 90 metres.

BOMBEO AEROPORT_CENTRE

Fecha: 22/02/2008

Nivel estático (m): 13,75

Bomba instalada

POZO DE BOMBEO	Cota msnm	Fecha	distancia	t	Nivel Bombeo	descenso	cota descenso msnm	Q Bombeo	Q Bombeo	H Manométrica	Potencia	Temperatura Max-Min	Conductividad (Max-Min)
	(m)		(m)	(h)	(m)	(m)	(m)	m^3	(m^3/h)	(m)	CV	(°C)	(µS/cm)
Aeroport Centre	67,00	22-2-08	0,20	22-2-08 13:00	15,87	2,00	51,13			64	15		
		22-2-08	0,50	22-2-08 13:01	15,95	2,18	51,04		0,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:02	16,08	2,21	50,92		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:03	16,03	2,27	50,91		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:05	16,10	2,23	50,90		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:07	16,17	2,24	50,83		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:10	16,11	2,24	50,89		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:15	16,12	2,25	50,88		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:20	16,13	2,26	50,87		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:25	16,13	2,26	50,87		15,00				
		22-2-08	0,20	22-2-08 13:30	16,14	2,27	50,86		15,00				
		25-2-08	0,20	25-2-08 14:50	16,19	2,32	50,81		15,00				
		25-2-08	0,20	25-2-08 15:15	16,17	2,30	50,83	15510,70					
		27-2-08	0,20	27-2-08 17:37	16,21	2,34	50,79	16184,60	14,12				
		28-2-08	0,20	28-2-08 12:51	16,23	2,36	50,77		13,82				
		28-2-08	0,20	28-2-08 13:03	STOP			16402,20	14,19				

POZO OBSERVACION	Cota msnm	Fecha	distancia	t	Nivel Bombeo	descenso	cota descenso msnm	Q Bombeo	Q Bombeo	H Manométrica	Potencia	Temperatura Max-Min	Conductividad (Max-Min)
	(m)		(m)	(h)	(m)	(m)	(m)	m^3	(m^3/h)	(m)	CV	(°C)	(µS/cm)
Aeroportnord	69,00	22-2-08	122,00	22-2-08 12:55	18,87	0,00	51,18		18,95				
		22-2-08	122,00	22-2-08 13:00	18,87	0,00	51,13		18,95				
		25-2-08	122,00	25-2-08 15:15	18,87	0,00	51,13		18,95				
		27-2-08	122,00	27-2-08 17:40	18,91	0,03	51,09		18,95				
		28-2-08	122,00	28-2-08 12:40	17,00	0,13	53,00		18,95				

Taula 2. Profunditat del Nivell Piezomètric en Pous de Bombament i de Control. Cabals aforats. Pou de Bombament ***Aeroport Centre***.

7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament

L'assaig de bombament va tenir una durada d'alguna cosa més de 53 hores. Es va extraure un volum total de 2081m^3. El pou de bombament va assolir una depressió màxima de 0.36 metres extraient-se un cabal mig de 15 m^3/hora (4.1 l/segon). Aquest cabal es va reduir després de 48 hores de bombament continu, per avaluar les pèrdues de càrrega al pou. Es va bombejar amb un cabal de 14 m^3/hora (3.8 l/segon) durant altres 60 hores. Després de l'assaig es va mesurar la recuperació dels nivells durant 60 hores. Per la qual cosa l'assaig va tenir una durada total de 173 hores (7.2 dies)

Al final del segon esglaó de 60 hores (a cabal màxim), es va procedir a prendre una mostra de aigua subterrània. Durant l'assaig de bombament van ser monitorades de forma contínua els nivells, temperatures i conductivitat de l'aigua subterrània dels pous de bombament i observació.

A la **Figura 10** s'aprecia l'evolució dels nivells en aquests pous durant l'assaig. Així mateix, s'han inclòs els nivells mesurats manualment amb la sonda per contrastar els registres automàtics.

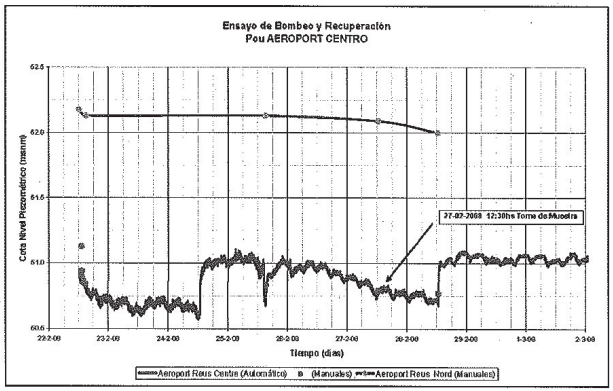


Figura 10. Evolució de Nivells. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Centre i Nord*** (22/02/2008)

La depressió de gairebé 0.19 m en el pou de observació pot ser provocada per el pou de bombament. Però el efecte es poc visible i pot ser degut a una tendència continuada natural de descendent dels nivells aqüífers.

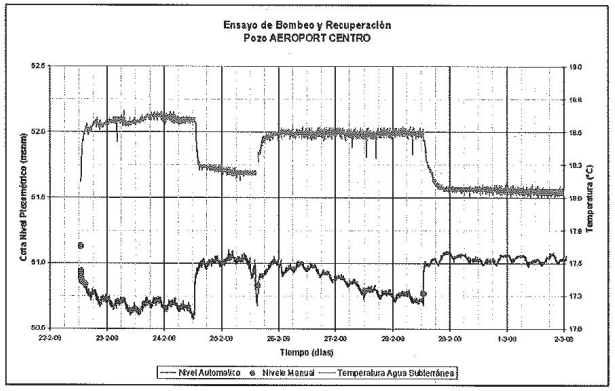


Figura 11. Evolució de Nivells i Temperatura. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Centre*** (22/02/2008)

La ***Figures 11*** mostra la variació de la temperatura durant el bombament. De aquest gràfica es poden apreciar els següents aspectes:

- Les dades de nivell del sensor automàtic (DIVER, col·locat a uns 50 m de profunditat) van ser contrastats i ajustades amb les dades de la sonda manual obtenint-se un adequat ajust entre uns dades i d'altres.
- El sensor de nivell mostra clarament els moments d'interrupció del bombament, o la disminució de cabal, així com els dades de la recuperació del nivell després de la cessació del bombament.
- El cabal de bombament inicial es fixa en uns 15 m^3/hora. Després d'unes 48 hores de bombament va haver una parada per problemes elèctriques i per a la col·locació de la mànega de desguàs. Aquest fet es veu en les gràfiques com un pic de recuperació de nivell.
- Reiniciat el bombament, els nivells es van estabilitzar, entorn d'una cota de 50.75m.
- Els valors de temperatura es van situar durant l'assaig entre 18,0 i 18,5 °C. Al començament de l'assaig, les temperatures mostren una evolució ascendent i una estabilització entorn als 18.5°C. En reduir-se el cabal, es nota una disminució d'uns 0,5 °C. En acabar l'assaig i produir-se la recuperació dels nivells en el pou, s'observa un descens gradual de la temperatura de 0.5 °C. Fins a estabilitzar-se en 18.0 °C.

7.4. Interpretació del Assaig de Bombament

Un anàlisi preliminar dels nivells conclou que els registres del pou ***Aeroport Centre*** per a l'assaig de bombament poden ser interpretats adequadament per a obtenir els paràmetres hidràulics de l'aqüífer. Al contrari les dades registrats al pou ***Aeroport Nord***, no mostren una variació del nivell induïda por el bombament i no permeten avaluar les característiques hidràuliques de l'aqüífer.

- **EPHEBO (UPC). Interpretació automàtica de assaigs de bombament**

S'ha utilitzat el programa EPHEBO 1.1 (Universitat Politècnica de Catalunya), que és un software àmpliament experimentat i permet efectuar la interpretació en conjunt de tot l'assaig de bombament considerant les possibles variacions de cabal registrades i les pèrdues de càrrega a causa de les característiques del pou assajat.

És habitual utilitzar programes d'ajust automàtic d'assaigs de bombament, tenen l'avantatge de utilitzar diferents mètodes d'interpretació i càlcul, així com utilitzar-ne en forma conjunta tant les dades de descens com de recuperació. Per a la interpretació realitzada amb el programa EPHEBO s'ha utilitzat el mètode tradicional de Theis (per superposició i automàtic) i el mètode general (automàtic).

L'ajust teòric resulta bastant satisfactori per al pou de bombament (***Figures 12 i 13***).

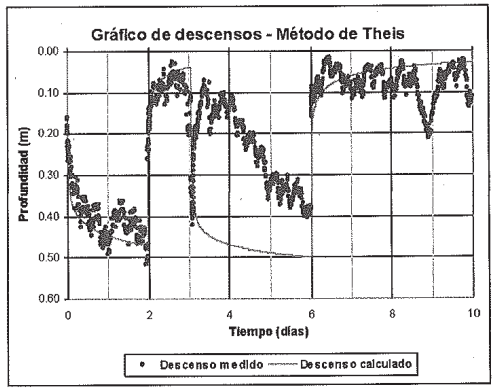


Figura 12. Ajust EPHEBO Mètode Theis. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Centre***

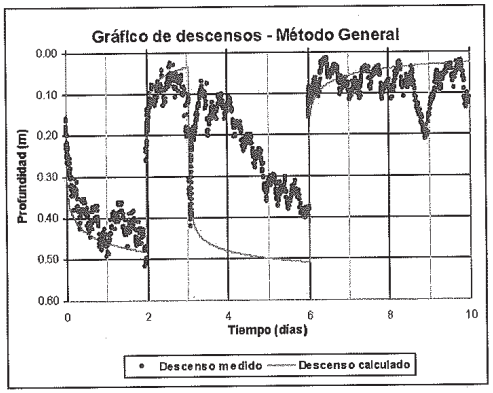


Figura 13. Ajust EPHEBO Mètode General. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Centre***

Per a la interpretació de la recuperació se ha aplicat el mètode d'Homer, els resultats de l'ajust proposat pel mètode per a la interpretació de la recuperació es mostren a la **Figura 14**.

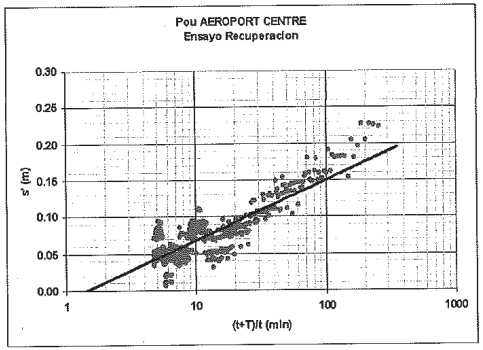


Figura 14. Interpretació de Recuperació. Mètode d'Homer. Assaig de Recuperació. Pou ***Aeroport Centre***

La següent taula resumeix els resultats de la interpretació per la metodologia automatitzada del programa EPHEBO i el mètode de recuperació.

Assaig de Bombament	Pou Avaluat	Q bombament en pou (m^3/dia)	e* (m)	Mètode interpretació	Paràmetres hidràulics		
					T (m^2/d)	K (m/d)	S
1er Esglaó	***Aeroport Centre***	360	40	Superposició de Theis	**619**	15	$1.0 \cdot 10^{-2}$
Bombament complet	***Aeroport Centre***	variable	40	Theis	**631**	15	$7{,}0 \cdot 10^{-3}$
Bombament complet	***Aeroport Centre***	variable	40	General	**763**	19	$2.0 \cdot 10^{-2}$
Recuperació	***Aeroport Centre***	variable	40	Horner	**660**	16	---

* S'ha estimat el gruix de l'aqüífer partint de les dades disponibles de columnes litològiques de sondejos propers a la captació.

Dels assaigs duts a terme s'aprecia que el rang de variació de la Transmissivitat se situa entre 600 i 800 m^2/dia. El valor mig calculat com a mitjana de les estimacions se situa entorn als **670 m^2/dia**. Aquests valors resulten entre si homogenis i en comparar-los amb aquells de la bibliografia resulten coherents amb els esmentats per a la Unitat Hidrogeològica Mont-roig Reus Alcover i observats en els assaigs realitzats en pous propers en informes previs.

Unitat Hidrogeològica	Tipus de Materials	T (m^2/d)	Font de d'Informació
U. H 10.25- Campo de Tarragona		**10 - 15000**	ITGE, 1999
Unitat Hidrogeològica Montroig-Reus - Alcover	Graves	**2000/3000**	PHPO, 1985; Junta d'Aigües, 1995
	Argiles/Llims	**10-50**	PHPO, 1985; Junta d'Aigües, 1995

El valor de permeabilitat, considerant un gruix saturat de 40m, se situaria en **15 m/dia**. No obstant s'hauria de tenir en compte l'estratificació dels materials aqüífers, circumstància no clarament definida en la captació, ja que poden existir zones amb valors més baixos de permeabilitat (llims i llims argilencs) i altres amb valors més elevats (graves sorrenques i llims), i el valor obtingut, ser representatiu del conjunt.

El valor del coeficient d'emmagatzemament (aproximadament igual a la porositat eficaç en aqüífers lliures) varia entre **$7 \cdot 10^{-3}$** i **$2.0 \cdot 10^{-2}$**. Això es coherent amb les característiques del medi, lliure a semiconfinat amb drenatge diferit, depenent localment del gruix dels materials de menor permeabilitat que puguin conferir a l'aqüífer un major o menor grau de semiconfinament.

7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació

De les dades obtingudes durant l'execució de l'assaig de bombament es possible determinar el cabal específic (q) del pou. Aquest paràmetre es el quocient entre el cabal de bombament i el descens de nivell produït. Es un paràmetre d'interès ja que permet

determinar el cabal màxim que es pot extreure d'un pou per a un descens determinat. Ja que és important no sobrepassar un descens concret per no excedir la base del aqüífer que es pretén explotar, el cabal específic es d'utilitat ja que a partir de una sèrie simple de càlculs permet determinar el cabal d'explotació.

A partir de les dades de l'assaig de bombament determinem el valor del cabal específic:

Bombament	Cabal de bombament		Descens estabilitzat (m)	Cota Descanso Estabilitzat (m)	q ($(m^3/d)/m$)
	(m^3/h)	(m^3/dia)			
1er Esglaó	15.0	360	0.29	52.96	1241
2n Esglaó	14.0	336	0.34	52.91	988

A partir d'aquests valors, i tenint en compte que no és convenient descendir els nivells mes allà d'entre ***cota 0 i 10 m***, pels motius exposats en l'***apartat 6.2***, ja que dels resultats allà analitzats i dels dades consultats, és la profunditat aproximada a la qual es troba la base del paleocanal, i per tant la base del *Aqüífer Plioquaternari*, que és el que s'explota en aquest sector.

Per tant si prenem la profunditat establerta a cota **10 metres**, i considerant un cabal específic de l'ordre de **1100 m^3/d/m** de depressió, i que el nivell estàtic se situa a cota **51.13 m** tindrem un descens màxim permès d' aproximadament **40 metres**, la qual cosa llança un cabal òptim d'explotació de **41400 m^3/dia** (479.5 l/s). Xifra que resulta molt elevada per a les característiques reals de l'aqüífer

L'assaig de bombament (a diferents cabals) permet, a través de diferents metodologies, l'estimació de l'eficiència de la captació. En aquest sentit s'entén per eficiència de la captació a la relació que existeix entre el descens de nivells teòrics generat en una captació per a un determinat cabal i el descens real generat per aquest mateix cabal:

Eficiència (***Ef***) = (Descens Teòric (*st*)) / (Descens Real (*sr*))

Les metodologies que s'apliquen per al càlcul del descens teòric son variades, però en general s'utilitzen:

Les equacions bàsiques de la hidràulica de aqüífers (per exemple Theis) a partir de la Transmissivitat i el Coeficient d'Emmagatzemament propi de l'aqüífer. L'equació com a tal ens dona com a resultat el descens teòric (st) que es compara amb el descens real (sr)

$$(st) = \left(\frac{Q}{4 \cdot T \cdot \pi}\right) \cdot W(u)$$

$$u = \left(\frac{r^2 \cdot S}{4 \cdot t \cdot T}\right)$$

L'equació de Rorabaugh basada en els cabals i descens de l'assaig de bombament. Aquesta equació és alguna cosa mes completa que l'anterior ja que permet (en la majoria dels casos) diferenciar les pèrdues de càrrega de la pròpia perforació ($C*Q^n$) i aquella deguda a la pròpia formació aqüífera ($B*Q$) (valor que hauria de ser similar al (*st*)). Els valors de B; C i n són els paràmetres a calibrar per a cada perforació.

$$(sr) = (B \cdot Q) + (C \cdot Q^n)$$

$$(st) = (B \cdot Q)$$

A la **Figura 15** s'aprecien les relacions establertes entre descens i cabals per poder efectuar les estimacions necessàries d'eficiència de la captació assajada. De les esmentades gràfiques es desprèn per una part la visió d'una relació pràcticament lineal entre descensos i cabals. Això es coherent amb els resultats de l'assaig de bombament que indiquen que estem en presència d'un aqüífer semiconfinat a lliure.

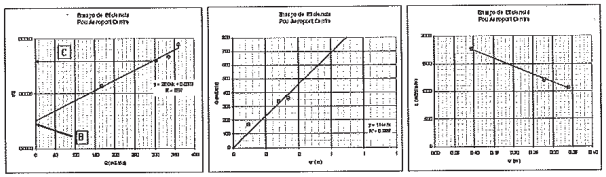


Figura 15 Relacions entre Cabals i Descensos per al Assaig de Eficiència. Pou ***Aeroport Sud***

Per a la metodologia de Rorabaugh els valors dels paràmetres calculats i els resultats obtinguts són els següents:

$B = 2.5 \cdot 10^{-4}$
$C = 1.83 \cdot 10^{-6}$
n = 2

Esglaó	Q (m^3/h)	Q (m^3/dia)	sreal (m)	$B*Q$ = st (m)	$C*Q^n$ (m)	sr (m)	Ef (%)
1	15.0	360	0.34	0.09	0.24	0.33	27%
2	14.0	336	0.28	0.08	0.21	0.29	29%

Per a la metodologia de Theis els valors dels paràmetres calculats (a partir dels resultats de l'assaig de bombament) i els resultats obtinguts són els següents:

T = 670 m^2/dia
$S = 2.5 \cdot 10^{-3}$
rp = 0.0175 m

Esglaó	Q (m^3/h)	Q (m^3/dia)	sreal (m)	T bombament (dies)	st (m)	Ef (%)
1	28.3	679	0.34	2.00	0.65	191%
2	19.0	456	0.28	3.00	0.62	222%

Dels resultats se intueix a simple vista que semblaria que estem davant d'una perforació amb una eficiència altissima (superior al 100% per al mètode de Theis).

No obstant això, és important analitzar la composició del descens. Tal com es va esmentar la major part del descens produït en la perforació (entre un 27% i un 29%) correspon al descens a causa de la pròpia formació aqüífera (BQ) la resta (entre un 71 i un 73%) es produït per el mal estat de la captació ($C*Q^n$) (incrustacions, bomba en males condicions, canonades d'elevació amb dipòsits, filtres obturats, etc.).

El valor de $C = 1.83 \cdot 10^{-6}$, obtingut dels càlculs, és superior a $5.0 \cdot 10^{-6}$, valor que és indicatiu d'un elevat grau d'incrustació o embús de les reixetes del pou de bombament (Custodio y Llamas, 2001).

Per tant es conclou que si bé el pou ***Aeroport Sud*** presenta un considerable procés de obstrucció dels seus filtres o reixetes, això no genera un descens significatiu dels nivells piezomètrics durant el bombament, i que la major part d'aquest descens es degut a les condicions naturals de l'aqüífer.

En funció de l'equació de Rorabaugh el cabal màxim d'explotació podria ser de **4680 m^3/dia**, ja que amb aquest cabal s'arriba per pèrdues de càrrega extres a la cota **10.98 m** del pou de bombament, fixada com límit inferior del aqüífer a explotar

En la següent taula es resumeix estos conceptes

Límits Màxims de Bombament	Cabal de bombament		Descens estabilitzat (m)	Cota Descens Estabilitzat (m)	q ($(m^3/d)/m$)
	(m^3/h)	(m^3/dia)			
Límit Màxim Superior	1833	44000	40.00	11.13	1100
Límit Màxim	195	4680	40.15	10.98	116
Límit Màxim amb Interferència	170	4080	39.68	11.45	102

El ***límit màxim superior*** considera la no existència de pèrdua de càrrega en el pou, sent 100% eficient (formulació de Theis).

El ***límit màxim*** està subjecte a les possibles pèrdues de càrrega del pou de bombament, de manera tal que a l'augmentar el cabal aquestes augmenten i s'arriba a abans la cota màxima de depressió (formulació de Theis y Rorabaugh).

El ***límit màxim amb interferència***, té en compte un altre aspecte. Si considerem la possibilitat que el pou **Aeroport Nord** es posi en funcionament al mateix temps que el

Aeroport Centre i amb un cabal similar, l'afecció que genera un pou (**Aeroport Nord**) sobre l'altre (**Aeroport Centre**) es tradueix en un augment dels descensos. En tal cas el cabal màxim de bombament es redueix fins als **4080 m³/dia** (47.3 l/s)., amb descensos estabilitzats a 39.68 metres de profunditat (des del nivell estàtic) depenent del temps de bombament conjunt dels dos pous.

És important efectuar una reflexió en relació als cabals d'explotació calculats. Aquests cabals teòrics (superiors pràcticament als **200m³/h**) resulten ser molt elevats degut al fet que es disposa d'un espessor aqüífer saturat d'uns **40m** per a ser explotats (des de **cota 50m a cota 10m** aproximadament).

En la dècada de 1980, els nivells aqüífers es trobaven molt deprimits, tal com es veu en la **Figura 6**. Depenent de la situació geogràfica del sondeig, les cotes piezomètriques se situaven entre **0** i **20m**. Aquells pous amb cota **0m** de nivell piezomètric pràcticament havien de tenir un rendiment molt baix o gairebé nul. Aquells amb el nivell a **cota 20m** podien permetre's una depressió de uns **10m**, la qual cosa redueix en un 25% la real capacitat d'extracció del pou de bombament (cabals inferiors a **50 m³/h**). I d'aquesta forma quant menor ***espessor saturat Explotable*** tenia el sondeig menor cabal se li podia extreure.

En el cas del pou ***Aeroport Centre***, la informació històrica recollida en el PSAAC (2005) li atorgava un cabal de **11 m³/h**, si respectem el seu rendiment específic (dels càlculs fets), d'uns **100m³/d/m** de depressió, vam arribar a la conclusió que l'espessor real productiu (en la dècada de 1980) era de solament uns **2.5 metres**, i per tant el nivell piezomètric se situava a **cota 12.5m**, recordar que en l'actualitat la mateixa se situa a **cota 50m** (aproximadament)

Per tant independentment de els paràmetres obtinguts, es pot considerar al pou **Aeroport Centre** como molt semblant en el seu funcionament al pou **Aeroport Nord,** i fixar el rang de cabals de bombament ideal entre **40** i **45 m³/h**, valors considerats de forma conservadora, encara que a mes del quàdruple dels valors històrics d'explotació.

8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics

Per a la determinació de la qualitat de l'aigua explotada pel pou ***Aeroport Sud*** i de la seva aptitud per a consum com a aigua potable, durant l'assaig realitzat, i després de 48 hores de bombament a cabal màxim, es va prendre una mostra per a la seva anàlisi en un laboratori acreditat. Els paràmetres analitzats són els especificats a l'Annex 1 del ***RD 140/2003***, apartats A, B y C. (*RD 140/2003, de 7 de Febrer de 2003, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà*).

Els resultats de les anàlisis es mostren a l'**Annex II** al final d'aquest informe. Dels resultats analítics es pot efectuar alguns comentaris:

- Aspectes Químics:
  - ***Nitrats:*** El contingut es de 50 mg/l i es el mateix que l'establer per la normativa corresponent, 50 mg/l. Per tant des d'aquest punt de vista l'aigua és ***NO APTA*** per al consum humà.
  - ***Tricloroetilens i Tetracloroetilens:*** els continguts són de 30 µg/l, establint-se el màxim permès en 10 µg/l, pel que l'aigua des d'aquest punt de vista l'aigua és ***NO APTA*** per a consum humà.
  - S'identifiquen alguns plaguicides com la **Simazina; Terbutylazyna; Prometryn; Terbutryn** i la **Atrazina**, que si bé les seves concentracions estan per sota del límit d'aptitud fixat pel ***RD 140/2003*** es recomana controlar periòdicament per a observar la seva evolució .

- Indicadors:
  - ***Bacteris Coliformes***: la normativa estableix que el NPM/100ml ha de ser zero i la mostra presenta 1 NPM/100ml. Pel que des d'aquest punt de vista la mostra d'aigua és ***NO APTA*** per a consum humà.
  - ***Recompte de Colònies a 22ºC*** = superior a 200 UFC/ml. Segons la normativa el recompte de colònies a la sortida de l'ETAP (Estació Tractament d'Aigua) ha de ser inferior a 100 UFC/ml i en la xarxa de distribució no ha de presentar canvis anòmals. No és d'aplicació aquesta limitació ja que estem a boca de pou.
  - Les concentracions de ***Sulfats*** estan per sota del límit d'aptitud fixat pel ***RD 140/2003*** però es recomana periòdicament observar la seva evolució .

Tots els paràmetres no són dins de la normativa establerta pel RD 140/2003, per la qual cosa l'aigua es considera com **NO APTA** per al consum humà.

A les ***Figures 16*** a ***19*** s'han representar els resultats analítics en diagrames típics que permeten caracteritzar la mostra d'aigua i efectuar comparacions amb altres del sector sota estudi (***Aeroport Sud*** i ***Aeroport Nord***).

Piper Hill: segons el diagrama presentat a la ***Figura 16***, es tracta d'un aigua Sulfatada i/o Clorurada Càlcica i/o Magnèsica, i una composició similar a la del ***Aeroport Sud***.

Stiff y Schoeller Berkaloff: en aquests dos diagrames (***Figures 17 i 18***). Es diferencia de les altres mostres de l'aeroport, i presenta una major concentració de clorurs i de sodi, indicador probable de salinització del sondeig.

USSCS: el gràfic de la ***Figura 19*** indica l'aptitud de aquestes aigües per a rec, indicant un baix perill de sodificació i un elevat perill de salinització, producte del valor de conductivitat proper als 1000 µS/cm, concepte que resulta així mateix aplicable a les altres dues captacions analitzades.

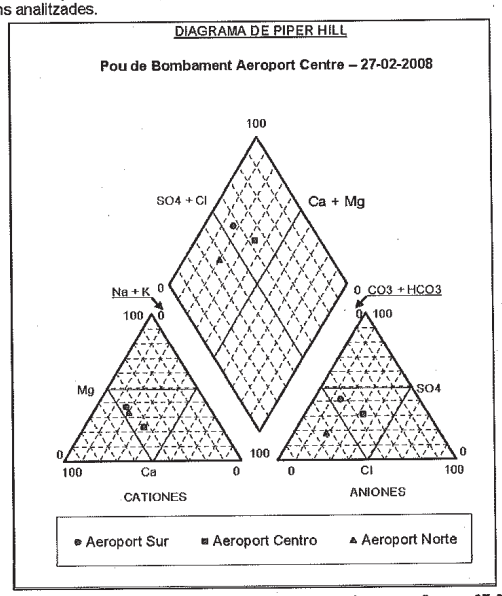


Figura 16. Gràfic de Piper Hill comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Centre 27-02-2008***

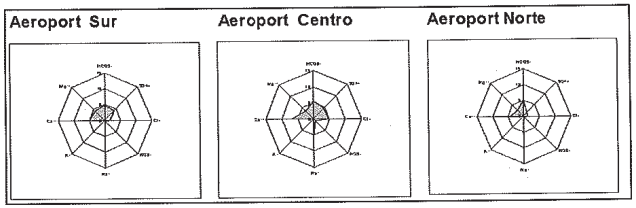


Figura 17. Gràfic de Stiff comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Centre 27-02-2008***

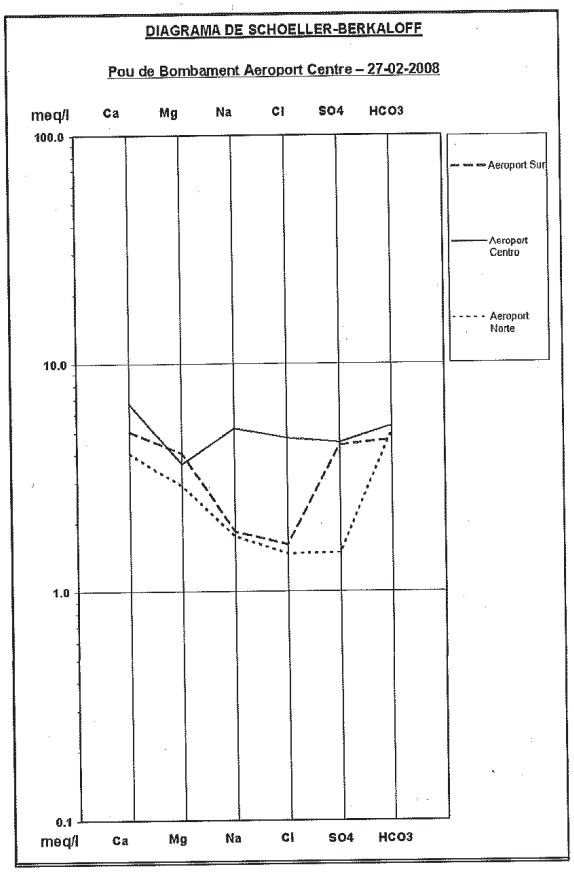


Figura 18. Gràfic de Schoeller - Berkaloff comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Centre 27-02-2008***

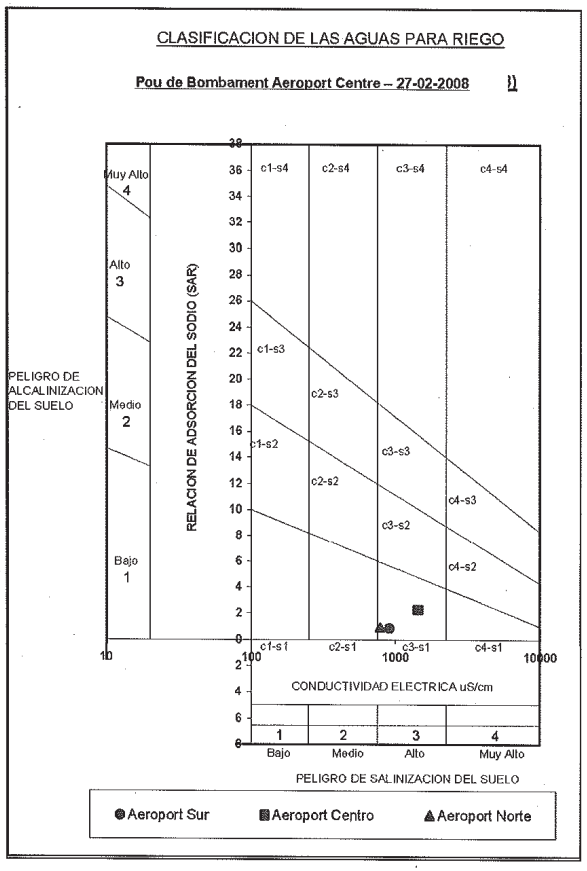


Figura 19. Gràfic de USCSS comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Centre 27-02-2008***

9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació

- ***Quantitat de Aigua***

L'assaig de bombament realitzat al pou mostra com, després d'un periode de 113 hores de bombament discontinuat, s'ha assolit l'estabilització parcial dels descensos al pou. Això pot ser a causa de les propietats intrinseques de la formació aqüífera en l'entorn de la captació, o be ser la dinàmica general de l'aqüífer a escala regional. L'escassetat de pluges en l'últim trimestre de l'any 2007, aixi com l'evolució dels nivells piezomètrics locals, suggereix una disminució general dels mateixos a la zona de estudi seguint una tendència natural.

No obstant això, el nivell assolit es aproximadament coincident amb la base de l'aqüífer sotmès a explotació.

No s'aprecien localment cons de bombament, o captacions en funcionament que poguessin interferir amb l'explotació del pou de bombament ***Aeroport Centre***.

L'aqüífer assajat, té una ***Transmissivitat (T = 670 m^2/dia)*** pròpia de sorres fines, argiles, o bé graves en matriu de llims o argiles. El sector en estudi té una ***Permeabilitat (k = 30 m/dia)*** estimada relativament baixa. El ***Coeficient d'Emmagatzemament*** ($S = 7.0 \cdot 10^{-3}$) és el corresponent a un aqüífer lliure a semiconfinat (probablement amb drenatge diferit).

El pou té una capacitat de producció teòrica relativament important (***Qm > 170 m^3/h***). Independentment de els paràmetres obtinguts, es pot considerar al pou **Aeroport Centre** como molt semblant en el seu funcionament al pou **Aeroport Nord,** por lo que el rang de cabals de bombament ideal es de entre **40 i 45 m^3/h.**

Aquest cabal, és aportat per un aqüífer de caràcter lliure semiconfinat, situat a una profunditat d'entre 35 a 50 metros de profunditat (entre cotes 25 i 10 m), associat a l'existència d'un paleocanal del Pliocè superior farcit de graves i argiles sorrenques.

Per ser un aqüífer lliure a semiconfinat, presenta radis d'acció (o d'influència) relativament extensos que poden afectar als pous ***Aeroport Nord***. Al seu torn, l'explotació de aquests pot interferir sobre el primer. No obstant això s'estima que aquestes incidències no afectaran sensiblement las extraccions d'uns i d'altres.

L'anàlisi de l'eficiència del pou dona com a resultat una perforació que respon adequadament (en relació als seus descensos de nivell) al tipus d'aqüífer que explota. No obstant això, el paràmetre que identifica les pèrdues de càrrega del propi pou indica que existeix un considerable procés d'obstrucció dels seus filtres o reixetes.

- ***Qualitat del Aigua***

La qualitat de l'aigua, segons el RD 140/2003, és **NO APTA** per a consum humà.

Donada la concentració de nitrats, percloroetilens i tricloroetilens, i de bactèries coliformes, per a sobre de los límits paramètrics que estableix el ***RD 140/2003***, aixi com la concentració del plaguicides, simazina i atracina, prop del límit es descriuen a continuació

breument les tècniques de remediació més efectives segons la experiència de TUBKAL INGENIERIA S. L. i bibliografia consultada :

- *Concentració de microorganismes. Cloració*

Una de les tècniques més comunes per reduir la concentració de microorganismes a l'aigua és el procés és la desinfecció mitjançant oxidants energètics que eliminen les bactèries patògenes que pogueren existir a l'aigua. A l'annex II del RD 140/2003 figuren les normes UNE-EN de les substàncies utilitzades en el tractament de l'aigua de consum humà. Dintre de les substàncies més utilitzades per a la desinfecció es troba el ***clor***. Tot i que la concentració de TOC a l'aigua analitzada del pou, indicador del contingut en matèria orgànica, es troba sota el límit de detecció, cal tenir en compte la producció de cloramines, substàncies amb una capacitat cancerígena, fruit de la combinació del clor amb matèria orgànica.

- *Concentració de nitrats. Dilució o Desnitrificació.*

Les solucions per reduir la concentració de nitrats a les aigües subterrànies que capta el pou **Aeroport Reus Centre** a nivells permissibles, passarien per la ***Dilució*** de l'aigua subterrània contaminada o pel tractament per biodesnitrificació. Els processos biològics produïts a la ***Biodesnitrificació*** són els únics selectius que permeten eliminar els compostos nitrogenats contaminants transformant-los a gas nitrogen, compost inert majoritari a l'atmosfera. El tractament necessitaria un microorganisme desnitrificant, una font de carbó, absència d'oxigen, un pH entre 7 i 8,5 i una temperatura òptima. La aplicació d'aquest procés biològic es pot portar a terme mitjançant cultius en suspensió o immobilitzats. A la zona no saturada cal una concentració elevada de carboni inorgànic perquè el procés de desnitrificació per bactèries sigui efectiu.

- Concentració de dissolvents clorats. *Filtres de Carbó Actiu i Air Stripping*

Dels processos o tecnologies emergents de descontaminació d'aigües subterrànies afectades amb dissolvents clorats (Tricloroetilens i Percloroetilens), es troben les tecnologies de tractament que inclouen la destrucció o transformació de la contaminació mitjançant reaccions químiques o biològiques, in situ i/o ex-situ, o combinacions. De entre els processos de tractament destaquen les tecnologies de transformació abiòtiques, concretament les transformacions químiques (redox) "in situ". i les tecnologies biòtiques amb tractaments de bioremediació.

Les transformacions químiques es poden realitzar ja sigui per mètodes passius com barreres reactives permeables amb llimadures de ferro de valència cero, o per mètodes actius mitjançant la injecció de permanganat potàssic o reactiu de Fenton. Entre les tecnologies de remediació "in situ" es troben les de tractament anaeròbic, tractament seqüencial anaeròbic - aeròbic, barreres permeables bio-reactives i bioaireció, bioventilació i biofiltració. Els mes coneguts son ***filtres de carbó actiu*** i ***air stripping***

La baixa concentració de matèria orgànica present a la mostra d'aigua analitzada no condiciona "a priori" la efectivitat de les tecnologies de transformacions químiques (redox) "in situ".

- *Concentració de plaguicides. Filtres de Carbó Actiu*

La concentració dels herbicides organoclorats simazina i atrazina es pot reduir o eliminar amb relativa facilitat amb l'acció del clor, diòxid de clor i permanganat potàssic. Tot i que el procediment més efectiu és mitjançant la utilització de ***filtres carbó actiu***, tant si s'utilitza en forma de pols com en grà amb poca afecció de variació del pH i temperatura. El contingut dels herbicides amb el carbó actiu en grà s'arriba a reduir fins a una concentració traça.

- ***Dimensionat de la explotació***

Per a l'explotació de aquest pou es recomana:

- Bomba electrosumergible de 40 a 45 m^3/h de cabal màxim.
- Altura manomètrica 200m (para bombament directe a xarxa) o 100m (para bombament a boca de pou),
- Guardanivell, vàlvula de peu i correcta presa a terra.
- La profunditat màxim d'instal·lació es de 80 m.
- Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

10. Conclusions i recomanacions

- **Conclusions**

- El pou **Aeroport Centre** travessa un subsòl constituït bàsicament per argiles i llims vermellosos amb intercalacions de nivells lenticulars de sorres, graves i conglomerats de la època Quaternària i Pliocena. Aquest subsòl forma part de l'aqüífer regional Plioquaternari.

- L'evolució actual de la piezometria de l'aqüífer té una tendència natural al descensos amb un sentit de flux SE.

- La recàrrega principal de l'aqüífer la constitueix l'aportació subterrània de la descàrrega dels col·luvials de peu de vessant adjacents a les serralades pròximes. La descàrrega principal és realitza al mar Mediterrani.

- L'aigua analitzada del pou **Aeroport Reus Centre** representativa de l'aqüífer Plioquaternari es del tipus Sulfatada i/o Clorurada Càlcica i/o Magnèsica amb un valor de conductivitat i temperatura mitjans al pou de 1.400 µS/cm i 18.0 °C. Aquest valors es mantenen relativament constants durant els assajos realitzats.

- El cabal específic i el cabal màxim de bombament durant l'assaig és el següent:

Qmax = 14 m^3/h
smax = 0,34 m
q = 988 m^3/dia/m

- Els paràmetres hidràulics de l'aqüífer es corresponen a un de tipus semiconfinat amb una transmissivitat y permeabilitat relativament baixa:

T = 670 m^2/dia
K = 15 m/dia
S = $7.0 \cdot 10^{-3}$

- L'equip de bombament que es recomana per a una futura explotació estaria constituït per:

  - Bomba electrosumergible de 40 a 45 m^3/h de cabal màxim
  - Altura manomètrica 200m (per a bombament directe a xarxa) o 100m (per a bombament a boca de pou)
  - Guardanivell, vàlvula dempeus i correcta presa a terra.
  - La profunditat màxima d'instal·lació és de 80m. Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

- Tots els paràmetres no són dins de la normativa establerta pel RD 140/2003, per la qual cosa l'aigua es considera com **NO APTA** per al consum humà.

- **Recomanacions**

- Es recomana no sobrepassar els límits d'explotació establerts (cabal) per evitar despenjar l'aqüífer en explotació (efecte dutxa).

- .En cas d'augmentar les depressions reduir el cabal de bombament.

- Efectuar controls exhaustius dels nivells (possible tendència al descens dels nivells regionals de l'aqüífer), cabals i qualitat de l'aigua.

- Efectuar almenys una vegada cada dos anys un assaig de bombament escalonat per a controlar l'evolució de l'eficiència de bombament (problemes d'incrustació o obstrucció de les seccions filtrants).

- Controlar i netejar possibles precipitats o incrustacions sobre la canonada d'elevació, electrobomba i accessoris, almenys una vegada cada dos anys.

- Utilitzar, per a la reducció del contingut de Nitrats, el mètode de Dilució de l'aigua subterrània contaminada o pel tractament per biodesnitrificació.

- Utilitzar, per reduir la concentració de microorganismes a l'aigua, la desinfecció mitjançant oxidants energètics, de entre ells el més utilitzat és el clor.

- Per reduir la concentració de dissolvents clorats a les aigües subterrànies, filtres de carbó actiu o sistema de air stripping..

- Controlar la concentració dels **Simazina; Terbutylazyna; Prometryn; Terbutryn** i la **Atrazina**, i **sulfats**, tenen concentracions tot i que no superen el límits paramètric establert pel RD 140/2003, però estan molt a prop al ell.

TUBKAL INGENIERÍA, S. L.
Barcelona, 16 de gener de 2009

ANEXO II - Resultats Analítics de Laboratori

Ematsa

INFORME D´ ASSAIG

E S T A T S
N 142/1/ES14

DADES DE LA MOSTRA 80697

DADES SOL·LICITANT:	**TUBKAL INGENIERIA, S.L.** C/ Joan Gamper, 25. 08014 Barcelona		
MOSTRA PRESA PER:	Miguel Angel (TUBKAL)	DATA DE PRESA DE MOSTRA:	27-02-200
PROCEDIMENT DE PRESA:	-		
TIPUS DE MOSTRA:	**AIGUA NETA**		
LLOC:	-		
IDENTIFICACIÓ:	Aeroport - Centre 2		
CODI MOSTRA:	**NET01819/2008**	RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI:	**27-02-2008**
CODI D'INFORME:	**NET01819/2008**	DATA FINAL ANÀLISI:	**18-03-2008**

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
MICROBIOLÒGICS				
ESCHERICHIA COLI	NMP / PNA118	*0*	**0**	NMP/100ml
ENTEROCOCS	Filtració membrana / PNA102	*0*	**0**	UFC/100ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	Filtració membrana / PNA110	*0*	**0**	UFC/100ml
FÍSICO - QUÍMICS				
INDEX DE LANGELIER	Càlcul / PNA225 *	*0.5*	**0.3**	
CALCI	I.C.P. / PNA088	-	**134**	mg Ca/l
MAGNESI	I.C.P. / PNA088	-	**44**	mg Mg/l
POTASSI	I.C.P. / PNA088	-	**1.1**	mg K/l
DURESA TOTAL	Càlcul (Ca + Mg)	-	**515**	mg CaCO3/l
TAC	Volumetria / PNA059	-	**267**	mg CaCO3/l
QUÍMICS				
ANTIMONI	ICP-MS / PNA235	*5*	**Inferior a 1**	µg Sb/l
ARSÈNIC	ICP-MS / PNA235	*10*	**1.2**	µg As/l
- BENCENO	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	*1*	**Inferior a 0.25**	µg/l
- BENZO(a)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.010*	**Inferior a 0.003**	µg/l
BOR	I.C.P. / PNA088	*1*	**0.26**	mg B/l
CADMI	ICP-MS / PNA235	*5*	**Inferior a 0.5**	µg Cd/l
CIANURS TOTALS	Destil·lació+Espect. / PNA061	*0.05*	**Inferior a 0.01**	mg CN/l
COURE	ICP-MS / PNA235	*2*	**Inferior a 0.02**	mg Cu/l
CROM	ICP-MS / PNA235	*50*	**Inferior a 5**	µg Cr/l
1,2-DICLOROETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	*3*	**Inferior a 0.75**	µg/l
FLUORURS	Cromatografia iònica / PNA018	*1.5*	**0.33**	mg F/l
PAH's TOTALS	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.05**	µg/l
- BENZO(b)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
- BENZO(k)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
- BENZO(g,h,i)PERILÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 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

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

Ematsa NET01819/2008

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
- INDÈ(1,2,3,c,d)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	Inferior a 0.01	µg/l
MERCURI	ICP-MS / PNA235	1	Inferior a 0.2	µg Hg/l
NÍQUEL	ICP-MS / PNA235	20	5.7	µg Ni/l
NITRATS	Cromatografia iònica / PNA018	50	50	mg NO3/l
NITRITS	Espectrofotometria / PNA007	0.5	0.01	mg NO2/l
PLAGUICIDES TOTAL	SBSE-GC-MS / PNA226	0.50	Inferior a 0.5	µg/l
- ALFA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- BETA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- GAMMA-BCH (LINDÀ)	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- DELTA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- HEPTACHLOR	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- ALDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- HEPTACHLOR EPOXIDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDOSULFAN I	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- DIELDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- P,P'-DDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- ENDOSULFAN II	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- P,P'-DDD	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDRIN ALDEHYDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- ENDOSULFAN SULFATE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- P,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- DISULFOTON	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- HEXACLOROBENCENO	SBSE-GC-MS / PNA226 *	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- METIL-PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- SIMAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	0.044	µg/l
- PROMETRON	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	0.062	µg/l
- DESETILATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- TERBUTILAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	0.042	µg/l
- PROPAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- AMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- PROMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	0.048	µg/l
- TERBUTRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	0.033	µg/l
PLOM	ICP-MS / PNA235	25	Inferior a 2.5	µg Pb/l

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

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

Ematsa NET01819/2008

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
SELENI	ICP-MS / PNA235	10	3.3	µg Se/l
TRIHALOMETANS (THMs)	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	150	Inferior a 9	µg/l
- CLOROFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- BROMODICLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- DIBROMOCLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- BROMOFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 3	µg/l
TRICLORETÈ + TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	10	30	µg/l
- TRICLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	1.6	µg/l
- TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	28	µg/l
INDICADORS				
RECOMPTE DE COLONIES A 22º	Inoculació en massa / PNA114	-	233	UFC/ml
BACTERIS COLIFORMES	NMP / PNA118	0	1	NMP/100ml
ALUMINI	ICP-MS / PNA235	200	Inferior a 20	µg Al/l
AMONI	Espectrofotometria / PNA251	0.5	Inferior a 0.05	mg NH4/l
T.O.C.	Oxidació - IR / PNA035	-	Inferior a 1.5	mg C/l
CLOR LLIURE RESIDUAL	Espectrofotometria / PNA014	1.00	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLOR COMBINAT	Espectrofotometria / PNA014	2.00	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLORURS	Cromatografia iònica / PNA018	250	168	mg Cl/l
COLOR	Colorimetria / PNA001	15	Inferior a 5	mg PtCo/l
CONDUCTIVITAT (a 20ºC)	Electrometria / PNA005	2500	1434	µS/cm
FERRO	ICP-MS / PNA235	200	37	µg Fe/l
MANGANÈS	ICP-MS / PNA235	50	Inferior a 5	µg Mn/l
OLOR	Index de dilució / PNA002 *	3	1	NLO
pH	Electrometria / PNA004	9.5	7.3	Und pH
SABOR	Index de dilució / PNA002 *	3	1	NLS
SODI	I.C.P. / PNA088	200	120	mg Na/l
SULFATS	Cromatografia iònica / PNA018	250	217	mg SO4/l
TERBOLESA	Nefelometria / PNA003	5	0.29	UNF

OBSERVACIONS:

- S'estima el valor del sabor degut a l'absència degut a l'absència de clor lliure a la mostra.

TARRAGONA, 18 de març de 2008

Ginés Sánchez Pérez
CAP DE SERVEI

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 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.

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

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

ANEXO I.
Parámetros y valores paramétricos.

A. Parámetros microbiológicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
1. Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	
2. Enterococo	0 UFC en 100 ml	
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas)	0 UFC en 100 ml	1 y 2

Notas:

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, *Cryptosporidium* u otros microorganismos o parásitos.

(2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar *Clostridium* sulfito reductor en vez de *Clostridium perfringens*. Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

B.1 Parámetros químicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
4. Antimonio	5,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	10,0 µg/l	
5. Arsénico	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
6. Benceno	1,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
7. Benzo(a)pireno	0,010 µg/l	
8. Boro	1,0 mg/l	
9. Bromato:		1
A partir de 01/01/2009	10 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
10. Cadmio	5,0 µg/l	
11. Cianuro	50 µg/l	
12. Cobre	2,0 mg/l	
13. Cromo	50 µg/l	
14. 1,2-Dicloroetano	3,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
15. Fluoruro	1,5 mg/l	
16. Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)	0,10 µg/l	
Suma de:		
Benzo(b)fluoranteno	µg/l	
Benzo(ghi)perileno	µg/l	
Benzo(k)fluoranteno	µg/l	
Indeno(1,2,3cd)pireno	µg/l	
17. Mercurio	1,0 µg/l	
18. Microcistina	1 µg/l	2
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
19. Níquel	20 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
20. Nitrato	50 mg/l	3
21. Nitritos:		3 y 4
Red de distribución	0,5 mg/l	
En la salida de la ETAP/depósito	0,1 mg/l	
22. Total de plaguicidas	0,50 µg/l	5 y 6
23. Plaguicida individual	0,10 µg/l	6
Excepto para los casos de:		
Aldrán	0,03 µg/l	
Dieldrín	0,03 µg/l	
Heptacloro	0,03 µg/l	
Heptacloro epóxido	0,03 µg/l	
24. Plomo:		
A partir de 01/01/2014 10	µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2013	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
25. Selenio	10 µg/l	
26. Trihalometa nos (THMs):		7 y 8
Suma de:		
A partir de 01/01/2009	100 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008	150 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
Bromodiclorometano	µg/l	
Bromoformo	µg/l	
Cloroformo	µg/l	
Dibromoclorometano	µg/l	
27. Tricloroeteno + Tetracloroeteno	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
Tetracloroeteno	µg/l	
Tricloroeteno	µg/l	

Notas:

(1) Se determinará cuando se utilice el ozono en el tratamiento de potabilización y se determinará al menos a la salida de la ETAP.

(2) Sólo se determinará cuando exista sospecha de eutrofización en el agua de la captación, se realizará determinación de microcistina a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

(3) Se cumplirá la condición de que *nitrato*/50+*nitrito*/3 < 1. Donde los corchetes significan concentraciones en mg/l para el nitrato (NO_3) y para el nitrito (NO_2).

(4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) Suma de todos los plaguicidas definidos en el apartado 10 del artículo 2 que se sospeche puedan estar presentes en el agua.

(6) Las comunidades autónomas velarán para que se adopten las medidas necesarias para poner a disposición de la autoridad sanitaria y de los gestores del abastecimiento el listado de plaguicidas fitosanitarios utilizados mayoritariamente en cada una de las campañas contra plagas del campo y que puedan estar presentes en los recursos hídricos susceptibles de ser utilizados para la producción de agua de consumo humano.

(7) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.
Si se utiliza el dióxido de cloro, se determinarán cloritos a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

(8) En los casos de que los niveles estén por encima del valor paramétrico, se determinarán: 2,4,6-triclorofenol u otros subproductos de la desinfección a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

B.2 Parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
28. Acrilamida.	0,10 µg/l	1
29. Epiclorhidrina	0,10 µg/l	1
30. Cloruro de vinilo	0,50 µg/l	1

Nota:

(1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.
La empresa que comercialice estos productos presentará a los gestores del abastecimiento y a los instaladores de las instalaciones interiores la documentación que acredite la migración máxima del producto comercial en contacto con el agua de consumo utilizado según las especificaciones de uso del fabricante.

C. Parámetros indicadores.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
31. Bacterias coliformes	0 UFC En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 ºC		
A la salida de ETAP	100 UFC En 1 ml	
En red de distribución	Sin cambios anómalos	
33. Aluminio	200 µg/l	
34. Amonio	0,50 mg/l	
35. Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos mg/l	1
36. Cloro combinado residual	2,0 mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual	1,0 mg/l	2 y 3
38. Cloruro	250 mg/l	
39. Color	15 mg/l Pt/Co	
40. Conductividad	2.500 µS/cm^{-1} a 20C	5
41. Hierro	200 µg/l	
42. Manganeso	50 µg/l	
43. Olor	3 a 25 ºC Índice de dilución	
44. Oxidabilidad	5,0 mg O_2/l	1
45. pH:		5 y 6
Valor paramétrico mínimo	6,5 Unidades de pH	
Valor paramétrico máximo	9,5 Unidades de pH	
46. Sabor	3 a 25 ºC Índice de dilución	

47. Sodio	200 mg/l	
48. Sulfato	250 mg/l	
49. Turbidez:		
A la salida de ETAP y/o depósito	1 UNF	
En red de distribución	5 UNF	

Notas:

(1) En abastecimientos mayores de 10.000 m³ de agua distribuida por día se determinará carbono orgánico total, en el resto de los casos, oxidabilidad.

(2) Los valores paramétricos se refieren a niveles en red de distribución. La determinación de estos parámetros se podrá realizar también *in situ*. En el caso de la industria alimentaria, este parámetro no se contemplará en el agua de proceso.

(3) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.
Si se utiliza el dióxido de cloro se determinarán cloritos a la salida de la ETAP.

(4) Se determinará cuando se utilice la cloramination como método de desinfección.

(5) El agua en ningun momento podrá ser ni agresiva ni incrustante. El resultado de calcular el índice de Langelier debería estar comprendido entre +/- 0,5.

(6) Para la industria alimentaria, el valor mínimo podrá reducirse a 4,5 unidades de pH.

D. Radiactividad

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
50. Dosis indicativa total	0,10 mSv/año	1
51. Tritio	100 Bq/l	
52. Actividad total	0,1 Bq/l	
53. Actividad B total	1 Bq/l	2

Notas:

(1) Excluidos el tritio, el potasio[42], el radón y los productos de desintegración del radón.

(2) Excluidos el potasio[43] y el tritio.

ANEXO II.

Normas UNE-EN de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano.

Código de Norma	Sustancias o preparado
UNE-EN 13194:2001	Ácido acético.
UNE-EN 939:2000	Ácido clorhídrico.
UNE-EN 974:1998	Ácido fosfórico.
UNE-EN 899:1997	Ácido sulfúrico.
UNE-EN 1405:1998	Alginato de sodio.
UNE-EN 1406:1998	Almidones modificados.
UNE-EN 882:1997	Aluminato de sodio.
UNE-EN 12905:2000	Aluminosilicato expandido.
UNE-EN 12126:1999	Amoníaco licuado.
UNE-EN 12122:1999	Amoníaco.
UNE-EN 12909:2000	Antracita.
UNE-EN 12911:2000	Arena verde de manganeso.
UNE-EN 12912:2000	Barita.
UNE-EN 1204:1998	Bis-dihidrogenofosfato de calcio.

ANEXO III - Registre Fotogràfic i Videogràfic

Foto 1. Sondeig Aeroport Centre. Ubicació e instal·lació per el assaig de bombament

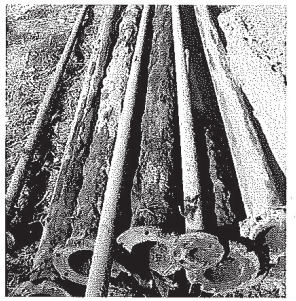


Foto 2. Canonades d'impulsió sondeig Aeroport Centre

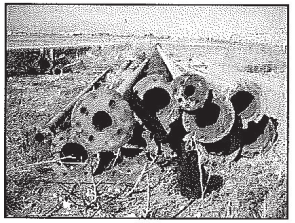


Foto 3. Detall canonades impulsió. Amb incrustacions i pátines de ferro.

Foto 4. Detall embocadura pou Aeroport Sud i canonada de bombament provisional.

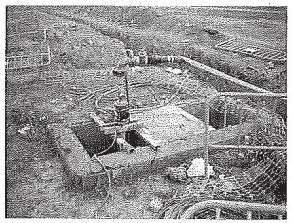


Foto 5. Instal·lació de Bombament per a probas d'Eficiència i Qualitat.

SONDEO AEROPUERTO CENTRO

CERTIFICADO ISO 9001 INSTITUTO VALENCIANO DE CERTIFICACION Nº REC-4812/2005

CERTIFICADO ISO 14001 INSTITUTO VALENCIANO DE CERTIFICACION Nº REC 0522/2005

Sondeos Martínez, s.l.

TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

Reconocimiento con Cámara de Video del sondeo Aeropuerto Centro, situado en el término municipal de Reus (Tarragona). Realizado por Sondeos Martínez S.L. para Tubkal Ingeniería S.L.

abril de 2008

Sondeos Martínez S.L.
Autovía de Levante km 57
03400 Villena, ALICANTE

965806249
654339725
654343643

Sondeos Martínez, s.l.

CERTIFICADO ISO 9001 CERTIFICADO ISO 14001

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

2 OBJETIVOS

3 EQUIPO Y METODOLOGÍA DE LA INSPECCIÓN

3.1 EQUIPO DE TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

3.2 CÁMARA DE TV

3.3 PARÁMETROS REGISTRADOS Y PROGRAMA DE TRABAJO

4 RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO

4.1 REGISTRO VIDEOGRÁFICO

5 ANEJOS

Sondeos Martínez, s.l.

1 INTRODUCCIÓN

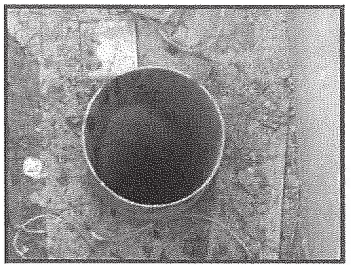
1.1 ANTECEDENTES

A petición de Tubkal Ingeniería S.L., SONDEOS MARTÍNEZ S.L. realizó, el 2 de abril de 2008, el reconocimiento videográfico e informe del sondeo Aeropuerto Centro, situado en el término municipal de Reus, con el fin de comprobar las características constructivas del sondeo y el estado actual del mismo.

Según la propiedad:

El sondeo fue perforado hace alrededor de 20 años y abandonada su explotación debido al descenso generalizado de los niveles y/o caudales.

En la fotografía se observa el brocal del sondeo..



Sondeos Martínez, s.l.

1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

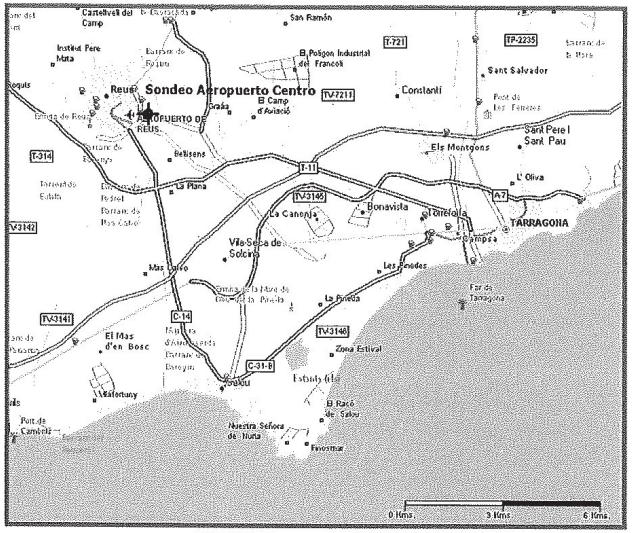
El sondeo está emplazado en el término municipal de Reus (Tarragona) y, según los datos obtenidos en campo mediante un GPS de la marca Garmin, sus coordenadas UTM son las siguientes:

X UTM: 346.255 m

Y UTM: 4.556.464 m

Cota: 71 metros

Mapa nº 1, situación geográfica.



Sondeos Martínez, s.l.

2 OBJETIVOS

- Determinar el estado general del sondeo.
- Determinar la profundidad actual del sondeo.

Fotografía del equipo de testificación utilizado

Sondeos Martínez, s.l.

3 EQUIPO Y METODOLOGÍA DE LA INSPECCIÓN

3.1 EQUIPO DE TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

El estudio se ha llevado a cabo con un equipo de testificación geofísica fabricado por Mount-Sopris. Los datos son visualizados en tiempo real en un PC provisto del software de comunicación y adquisición MSLog, Matrix Logger. Posteriormente estos datos son exportados a otro software, WellCAD 4.1., en el que son tratados, corregidos y presentados.

Todos los equipos van montados sobre una furgoneta marca Renault, modelo Mascott. El vehículo cuenta con una zona de control del equipo de testificación, una zona de trabajo y una zona de conducción. Dispone de un generador que proporciona energía eléctrica al conjunto del equipo con una autonomía de 15 horas.

Además de las sondas, el equipo de testificación cuenta con un cabrestante con 1500 metros de cable equipado con un medidor de tensión con el fin de saber cuando la sonda ha llegado al fondo del sondeo y evitar posibles roturas por atasco. También se controla la velocidad de ascenso o descenso para realizar una correcta medición.

A continuación se describen las sondas que componen el equipo, sus características y los parámetros que registran:

- Sonda cáliper modelo 2CAA-1000. Registra el diámetro del sondeo con un error inferior a +/- 5 mm. Su rango de medidas va de 40 a 650 mm. Esta sonda se calibra periódicamente para evitar posibles errores debido al desgaste y a la precipitación de elementos extraños en la misma.
- Sonda eléctrica y Calidad del agua modelo 2PEA-1000/F. Registra el potencial espontáneo (desde -1.5V a +1.5V), la resistencia puntual (0 a 5000 ohms), la resistividad normal de 8", 16", 32" y de 64" en un rango entre 0 y 2500 Ω·m y la radiación gamma natural mediante un detector de cristal de Ioduro de Sodio con impurezas de Talio. Registra la conductividad en un rango entre 100 y 50000 µS/cm. y con un error de +/- 1%. Además determina la temperatura en un rango entre -20ºC y 70ºC y con un error de 0,5 % y una resolución de 0,05 %. Resistividad del fluido de 0 a 100 ohm-metros con un error del 1 %.
- Sonda inclinómetro modelo 2DVA-1000. Registra la desviación e inclinación del sondeo así como el azimut de la misma.
- Sonda Flowmeter modelo FLP-2492. Registra los diferentes flujos verticales en el interior del sondeo. Caracterización hidráulica de acuíferos.
- Sonda Toma Muestras. Capaz de extraer 2 litros de fluido de la profundidad deseada.

Sondeos Martínez, s.l.

Tabla resumen de las características de las sondas del equipo de testificación.

Sonda	Parámetro	Unidades	Error	Velocidad	Rango	Corriente	Dirección de medida
2CAA-1000 Cáliper	Diámetro del sondeo	Milímetros (mm)	+/- 5 mm	7 m/min	40 a 650 mm	60 a 65 V 30 a 60 mA 85 mA MAX abr/cerr	Ascendente
2PEA-1000/F	Potencial espontáneo SP	milivoltios (mV)	1 %	3.5 m/ min	-1,5 V a +1,5 V	52 a 88 V 35 a 100 mA	Descendente
	Resistencia monoelectródica SPR	Ohmios (Ω)	1 %	3.5 m/ min	1 a 5.000 Ω		
	Resistividad 8",16",32" y 64"	Ohmios x metro (Ω·m)	1 %	3.5 m/ min	1 a 2.500 Ω·m		
	Gamma natural	CPS	-	3.5 m/ min	Energías mayores de 60keV		
	Resistencia del fluido	Ohmios x metro (Ω·m)	1 %	3.5 m/ min	0 a 100 Ω·m		
	Temperatura	Grados Centígrados (Cº)	0,5 %	3.5 m/ min	-20º a 70º C		
	Conductividad	Microsiemens / centímetro (µS/cm)	1 %	3.5 m/ min	100 a 50000 µS/cm		
2DVA-1000	Inclinación y desviación	Grados sexagesimales Azimut	+/- 0,5º	5-6 m/ min	0 a 89,9 º	52-88 V 150 mA	Descendente
FLP-2492	Flujo vertical	Metros por segundo (m/s)	< 0,3 m/min	2-4-6-12 m/ min	2-70 m/min	+30 V 100 mA	Ascendente y descendente
TMM-1000	Toma muestras	Litros (l)	-	-	-	90 V 12 mA 24 mA abr/cerr	Descendente

3.2 CÁMARA DE TV

El equipo cuenta con una cámara de TV de alta resolución, sumergible hasta 1500 m., marca C.C.V. modelo BT9600. Dispone de iluminación fría antidestellos y un objetivo que la dota de visión axial y lateral.

También se dispone de una cámara extrafina de 45 mm, con las mismas características y funciones, Marca CCV modelo WC1750.

Todas las funciones de enfoque, giros y elección de visual (axial o lateral) se controlan desde superficie.

Sondeos Martínez, s.l.

3.3 PARÁMETROS REGISTRADOS Y PROGRAMA DE TRABAJO

El estudio realizado consta de dos etapas, el trabajo en campo y el trabajo en gabinete.

Trabajo de Campo.- Tras estudiar los objetivos a alcanzar, conocer las características del emplazamiento y la explotación, y seleccionar las sondas a emplear en el reconocimiento; se realizaron los trabajos de campo. Los parámetros registrados en el reconocimiento del sondeo han sido los siguientes:

Registro Videográfico. Con este registro obtenemos una idea clara y sencilla de las características constructivas y del estado de conservación del sondeo. Podemos distinguir tramos filtrantes de tramos ciegos, detectar roturas en la entubación o localizar objetos caídos al sondeo, testificación directa de litología. Control de calidad.

El programa de trabajo se resume en la siguiente tabla:

Tipo de sonda	Parámetro	Sentido	Día Hora	Velocidad (m/min)
TV	Registro Videográfico	Descendente	02/04/2008 16:57-17:10	12

Trabajo de Gabinete.- Se aplica el tratamiento correspondiente a los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Éste consiste en la eliminación de errores, suavizado de curvas, cálculo y estandarización de valores, etc. Con todo esto y la información recopilada se realiza el presente informe.

El video bruto obtenido en campo es editado y transformado para que pueda ser visionado en cualquier reproductor de DVD. Además se realiza este informe escrito que muestra las conclusiones obtenidas.

Tanto la campaña en campo como el trabajo de gabinete es llevado a cabo en todo momento bajo los procedimientos de la norma ISO 9001 / ISO 14001. Estas tareas las realizan dos técnicos del departamento de Testificación Geofísica de la empresa Sondeos Martínez, S.L.

Sondeos Martínez, s.l.

4 RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO

Todos los registros se realizaron tomando como punto de referencia la arqueta.

4.1 REGISTRO VIDEOGRÁFICO

El reconocimiento se realizó el 2 de abril de 2008.

El registro comienza con el enrasado de la cámara en el extremo superior de la pared interior de la arqueta, aproximadamente el nivel del suelo.

A 2,02 m de profundidad se encuentra el extremo superior de la entubación del sondeo.

La entubación es de tipo soldadura longitudinal y no se aprecian orejetas. A 3,5 m se aprecia algún signo de incrustación.

A 16,30 m de profundidad se localiza el nivel estático del agua. Ésta se encuentra medianamente turbia.

A 43 metros de profundidad el agua aclara repentinamente y comienza el primer tramo filtrante. Éste es de tipo filtro puentecillo y parece encontrarse relativamente colmatado. El tramo filtrante I finaliza a 55,08 m de profundidad.

A continuación parece que existe un tramo ranurado. Las ranuras se encuentran casi totalmente colmatadas.

A partir de 74 m de profundidad no se distinguen ranuras.

A 82,40 m de profundidad comienza el segundo tramo filtrante. También es de tipo filtro puentecillo. Parece encontrarse aún más incrustado que el tramo I. El tramo filtrante II finaliza a 88,45 m de profundidad.

A 87,95 m se localiza un tramo de tubo sonda, probablemente de PVC, caído en el sondeo.

A 89 m aparecen nuevos tramos de tubo sonda y lo que parece ser un trozo de rejilla de una bomba.

A 92,5 m de profundidad se encuentra el fondo actual del sondeo. En él se acumula material fino y se apoyan los tramos de tubo sonda y otro trozo de rejilla de bomba.

Sondeos Martínez, s.l.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Profundidad: el sondeo pudo ser reconocido hasta el metro 92,5.

Entubación: está constituida por un solo tramo de tipo soldadura longitudinal, con tramos filtrantes tipo filtro puentecillo y ranurado.

El tramo I tipo filtro puentecillo comprende entre 43 y 55 m. Se encuentra moderadamente incrustado.

A continuación existe un tramo ranurado que terminaría alrededor de 70 m, aunque las incrustaciones podrían esconder más ranuras.

El tramos II de filtro puentecillo comprende entre 82,40 y 88,45 m. Se encuentra más incrustado que el tramo I.

El nivel estático del agua se localiza a 16,30 m. A 42,75 m de profundidad la turbidez desaparece repentinamente, posiblemente asociada al comienzo de la alimentación del acuífero al sondeo.

Debido al estado de colmatación de los tramos filtrantes sería recomendable la limpieza del sondeo mediante ácido clorhídrico diluido. Este ácido debería se extraído del sondeo mediante aire comprimido, debido al riesgo de que el ácido destape alguna posible rotura existente en el sondeo.

Una vez limpiado el sondeo, si no se detecta ninguna rotura, se podría proceder a la instalación del grupo de impulsión.

Miguel Trigueros Muñoz
Licenciado en Ciencias Ambientales

Jose Vicente Piera Mateo
Licenciado en Ciencias Ambientales

Departamento de Testificación
Sondeos Martínez, S.L.

Sondeos Martínez, s.l.

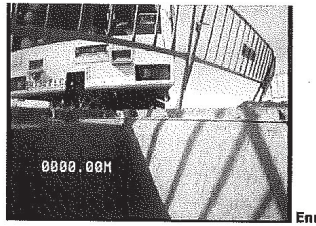
6 ANEJOS

Anejo I: Disco DVD con una copia del reconocimiento videográfico.

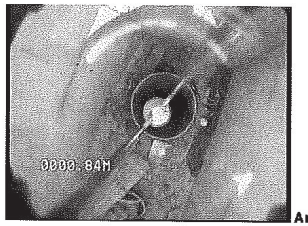
Anejo II: Fotografías del reconocimiento.

Sondeos Martínez, s.l.

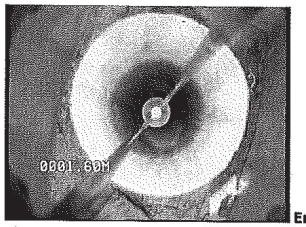
Anejo II: Fotografías del reconocimiento.



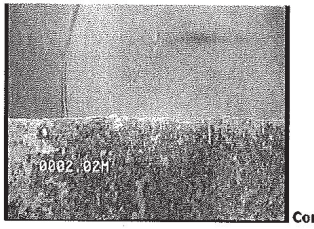
Enrasado en la arqueta, 0 m



Arqueta, 0,85 m

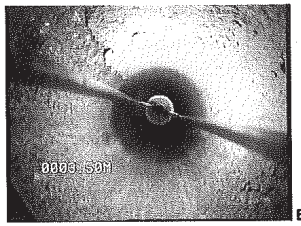


Entubación, 1,6 m

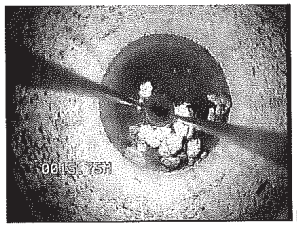


Comienzo de la entubación, 2,02 m

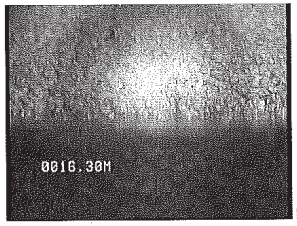
Sondeos Martínez, s.l.



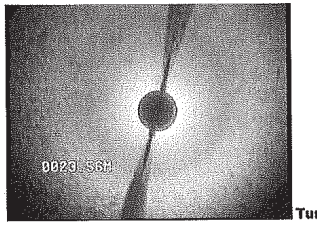
Entubación tipo soldadura longitudinal, 3,5 m



Nivel estático del agua, visto desde 15,75 m

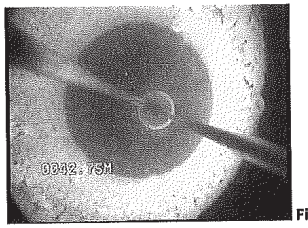


Nivel estático del agua, 16,3 m

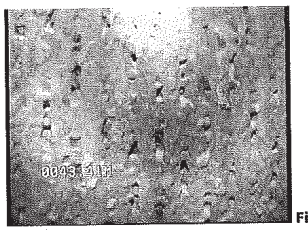


Turbidez media, 23,5 m

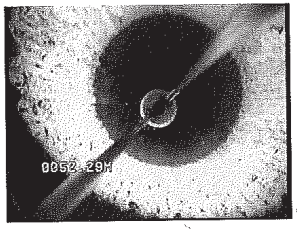
Sondeos Martínez, s.l.



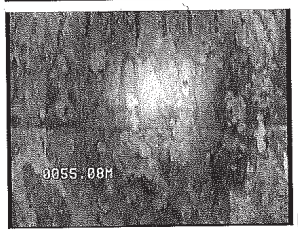
Fin de la turbidez, tramo filtrante I, 42,75 m



Filtro puentecillo incrustado, 43,41 m

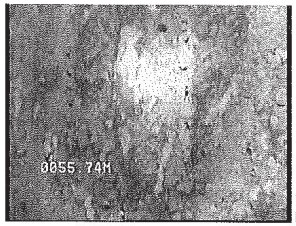


Filtro puentecillo incrustado, 52,3 m



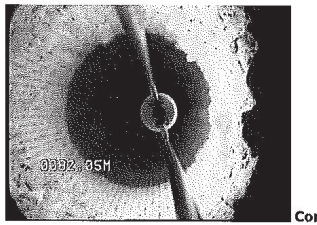
Fin tramo filtrante I, 55,08 m

Sondeos Martinez, s.l.

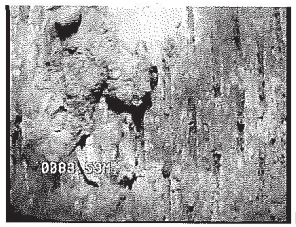


Ranurado colmatado, 55,75 m

No se distinguen ranuras, 73,9 m

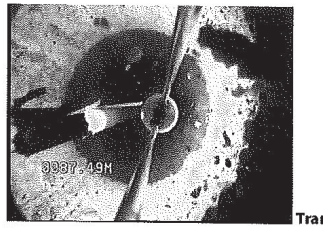


Comienzo del tramo filtrante II, 82 m



Filtro puentecillo incrustado, 83,6 m

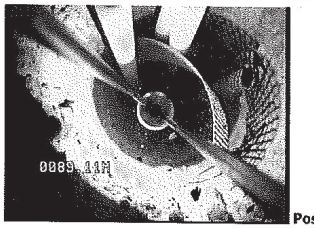
Sondeos Martinez, s.l.



Tramo de tubo sonda caído, 87,5 m

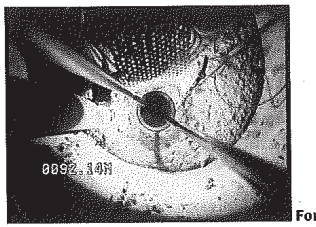
Filtro puentecillo incrustado, 88 m

Fin tramo filtrante II, 88,45 m



Posible rejilla de bomba, 89,5 m

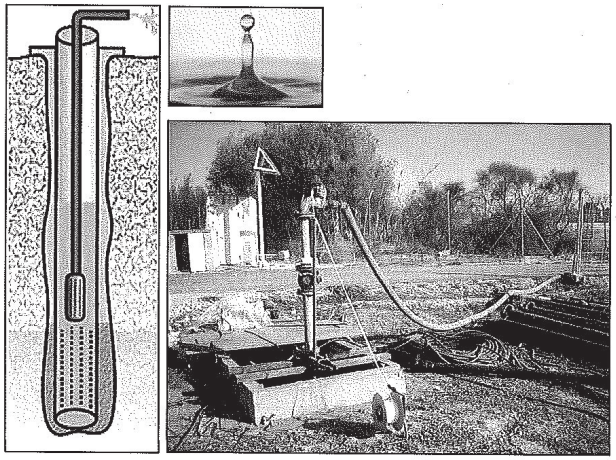
Sondeos Martínez, s.l.



Fondo del sondeo, 92,5 m

4 AEROPORT SUD

AIGÜES DE REUS
empresa municipal SA



INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

AEROPORT SUD

Maig 2008

INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRÀNIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques
AEROPORT SUD

INDEX

1. Introducció 1
2. Antecedents 1
3. Situació geogràfica 3
4. Geologia 3
4.1. Marc geològic regional 3
4.2. Estratigrafia 3
4.3. Materials 4
5. Hidrologia 5
5.1. Hidrologia superficial 5
5.2. Hidrologia subterrània 5
6. Característiques i Estat de la Captació 9
6.1. Inspecció amb Càmara de TV 9
6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura 9
7. Assaig de bombament i recuperació 12
7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres 12
7.2. Execució de l'Assaig 12
7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament 15
7.4. Interpretació de l'Assaig de Bombament 19
7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació 21
8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics 25
9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació 30
10. Conclusions i recomanacions 31

ANNEXOS

ANNEX I - Figures d'Ubicació i Talls Geològics

ANNEX II - Resultats Analitics de Laboratori

ANNEX III - Registre Fotogràfic

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

INFORME DE RECUPERACIÓ DE POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

AEROPORT SUD

1. Introducció

Per encàrrec de l'empresa ***AREMSA,*** **TUBKAL INGENIERÍA S. L.** ha realitzat un estudi hidrogeològic i una valoració tècnica d'una captació subterrània d'aigua potable ubicada dins del perímetre de l'Aeroport de Reus, amb l'objectiu de poder establir les condicions en les quals es troba.

Mitjançant diversos assaigs (bombament i recuperació) s'ha avaluat la situació hidràulica de la captació, el que ha permès determinar la seva eficiència i el cabal més adequat per a realitzar una explotació continuada. La inspecció amb càmeres de TV (en cas de ser possible) i l'execució de perfils verticals de temperatura i conductivitat de la captació han permès establir l'estat físic de les canonades, la disposició dels trams amb reixetes i per tant, la ubicació més adequada de la bomba dins la captació. El resultat analític del mostreig físico - químic, realitzat en acabar els assaigs de bombament, ha permès establir (segons RD 140-03) la qualitat de l'aigua captada i el seu grau de potabilitat.

El present informe hidrogeològic mostra la relació dels treballs efectuats. Aquests han consistit en:

- Recopilació d'informació geològica i hidrogeològica de l'àrea.
- Execució de l'assaig de bombament i recuperació.
- Inspecció amb càmera de TV i perfils verticals de temperatura i conductivitat.
- Presa de mostra de l'aigua de la captació i anàlisi segons RD 140-03.
- Interpretació dels resultats i elaboració de memòria amb els resultats dels treballs efectuats.

2. Antecedents

L'Agència Catalana del Aigua va dictar la Resolució MAH-92-2008, per la qual es feia pública la convocatòria de subvencions adreçades als municipis connectats a xarxes d'abastament supramunicipals per fer front a les despeses derivades de la recuperació urgent de captacions en desús. Aquesta resolució va ser publicada al DOGC Nº 5057 de 28 de gener de 2008.

Dins el marc de la resolució anterior, ***AREMSA*** va ser contractada per part de ***l'Agència Catalana del Aigua***, per tramitació d'emergència, per a la realització dels treballs de "***RECUPERACIÓ DE DIVERSOS POUS EN L'ÀMBIT DE REUS***", Clau CT08000719. La resolució de la contractació té data del 7 de març de 2008.

Dins del paquet d'actuacions a realitzar per a la recuperació dels pous es va determinar la realització d'estudis hidrogeològics del pou ***Aeroport Reus Sur*** per

optimitzar la seva explotació, determinar dimensionat de bombes, règims d'explotació possibles i altres aspectes que es desconeixien en el moment actual dels aqüífers.

Per altra banda, s'ha consultat la següent documentació:

I. G. M. E. (1.973): "Mapa geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 473. Tarragona".

GEOTÈCNIA (1979): "Abastecimiento de agua al Polígono Industrial del Francolí" P.I.F.S.A. (Informe Técnico).

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL PIRINEO ORIENTAL (1.985): "PLAN HIDROLÓGICO PIRINEO ORIENTAL. Estudio complementario aguas subterráneas. Zona II: Francolí – Gaià – Camp de Tarragona. Síntesis hidrogeológica."

I.G.M.E. (1.986): "Estudio de los recursos hídricos subterráneos del sistema hidrogeológico 74. Camp de Tarragona". Programa nacional de gestión y conservación de acuíferos.

I.G.M.E. (1.989): "Acuífero del Campo de Tarragona". Manuales de utilización de acuíferos.

GEOTÈCNIA (1990 y 1995): "Abastecimiento de agua al Polígono Industrial del Francolí. Disponibilidades actuales de agua. Propuesta de alternativas para completar el abastecimiento" Consorci de la Zona Franca. (Informe Técnico).

GEOTÈCNIA (1998): "Hidrogeología de l'àrea d'influència de l'E.D.A.R. – Polígon Industrial de Constantí" Junta de Compensació i Conservació del Polígon Industrial de Constantí.

CUSTODIO G., LLAMAS M. (2001). "Hidrología Subterránea". 2da Edición. Editorial Omega.

TUBKAL (2003): "Valoración de los caudales de explotación de los pozos X1, X2 y S2 en la propiedad Polígono Industrial de Francolí (Constantí)". Consorci de la Zona Franca. (Informe Técnico).

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2003): "Hydrogeological recovery of the overexploited Baix-Francolí – Gaia block aquifer system (Spain)".

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2005): "Pla D´Abastament I Distribució D'aigua en Alta a Catalunya. Informe Final. Reus. (PSAAC)".

3. Situació geogràfica

L'aeroport de Reus es troba en el municipi de Reus, a les comarques del Baix Camp i el Tarragonès, a la província de Tarragona. Situat al nord de la carretera N-420 que uneix Reus amb Tarragona.

La captació a estudiar denominada ***Aeroport Sud*** s'ubica dins de les instal·lacions d'AENA a l'aeroport de Reus. La seva situació està indicada al plànol general E 1:25.000 de la **Figura 1** i al plànol de detall de la **Figura 5**. (Ambdues figures a l'***Annex I***).

Les coordenades UTM del pou, en fus 31, extretes del mapa topogràfic 254-58 del "Institut Cartogràfic de Catalunya" (ICC) d'escala 1:5.000 amb equidistància de corbes de nivell de 5 m, són les següents:

Captació	*Coordenada X*	*Coordenada Y*	*Cota Topogràfica (msnm)*
Aeroport Sud	*346.308*	*4.556.234*	*61,50*

4. Geologia

4.1. Marc geològic regional

Dins dels grans accidents estructurals del nord-est de la Península Ibèrica, la zona litoral de Tarragona la conforma una depressió Neògena desenvolupada durant l'etapa distensiva posterior a l'orogènia alpina. Aquesta depressió, coneguda com la conca de *Valls – Reus* té una continuïtat cap al N en les depressions del *Vallès – Penedès*, i cap al S en la depressió de *València*, totes elles genèticament similars i amb una orientació NE-SW.

La fossa *Valls-Reus* està constituïda per un conjunt de falles normals, que conformen un conjunt d'horsts i gràbens. A la zona N-E de la depressió, el conjunt de falles normals presenten un salt vertical que pot arribar a un màxim de 1500 metres. Cap al S s'observen salts menors. Cap al NE, el límit de la depressió el constitueix la falla del *Pont d'Armentera*, d'orientació WNW – ESE, que separa la depressió del massís del *Gaià*.

Durant el Neogen i el Quaternari, la conca ha estat omplerta per sediments detrítics producte de l'erosió dels massissos adjacents. La **Figura 2 (Annex I)** mostra un mapa geològic de la zona de treball.

4.2. Estratigrafia

Els materials sedimentaris de la conca inclouen des del *Miocè* fins a l'actualitat, i es disposen de forma discordant sobre el sòcol *Mesozoic*.

La sèrie està formada per una successió de sediments al·luvials i lacustres, conglomerats amb matriu argilosa vermellosa (*Mb*), del *Miocè Inferior*, recoberts per fàcies marines del *Miocè Mig*, constituïdes per calcàries, calcarenites esculloses i margues sorrenques associades a ambients costaners i d'estuari (*Mm*).

Finalment, apareix una sèrie de materials d'ambients marins, més allunyats de la costa de naturalesa argilenca – margosa amb nivells de glauconita i foraminífers planctònics (*Mma*), que a la zona de la vall del *Francolí*, en trobar-se en un ambient de mar tancat, són una mica sorrencs (*Pla*). Aquests últims són del *Miocè Superior - Pliocè*.

Durant el *Pliocè*, va continuar la sedimentació a la zona. Es distingeix dos conjunts de fàcies d'edat pliocena. Fàcies d'origen marí, que no afloren en superfície, i es coneixen a partir de sondeigs profunds realitzats a la Depressió de *Reus-Valls*. Aquestes fàcies marines estan constituïdes per un cos sedimentari de sorres i calcarenites, amb matriu variable de naturalesa margo - argilenca (*Plm*), denominat "*Ebro Sandstones*". Sobre aquests materials hi ha un conjunt de fàcies d'origen continental constituïdes por argiles vermelles amb intercalacions de guixos i nivells detrítics esporàdics (*Plc*), que en ocasions es presenten cimentats com a llenties de conglomerats.

Durant el *Pliocè superior* i el *Quaternari* s'ha desenvolupat una sèrie de dipòsits col·luvials associats a la denudació dels relleus de las serres de *Miramar, Prades* i *Llaberia*. Aquests dipòsits cobreixen gran part de la Depressió de Reus. D'altra banda, hi ha una sèrie de dipòsits al·luvials associats a la xarxa de drenatge actual de l'àrea.

A la **Figura 3** (***Annex I***) es presenten talls geològics esquemàtics (modificats d'IGME, 1989) que representen la distribució de fàcies descrites.

4.3. Materials

A escala de detall, la zona de l'Aeroport de Reus s'ubica sobre els dipòsits *Plioquaternaris* citats anteriorment. Segons dades d'estudis previs es poden definir aquests com llims sorrencs i argilencs de color marró – vermellós amb intercalacions de graves i abundants crostes carbonatades. La potència d'aquests materials és molt variable, i oscil·la entre els 15 i els 35 metres, augmentant de N a S. Les intercalacions lenticulars de graves són de 2 a 4 metres de potència. Presenta fàcies d'origen torrencial i de cons de dejecció o col·luvions.

Les graves són heteromètriques, de fines a grolleres, d'anguloses a molt anguloses, poligenètiques, amb predomini de materials paleozoics. La seva matriu sol ser argilenca o llim -sorrenca.

A partir de dades de sondeigs realitzats a la zona, s'ha identificat un ***Paleocanal*** (veure **Figura 2, Annex I**), d'entre 20 a 60 metres de profunditat i orientació aproximada NNE-SSW. Presenta una geometria de canal i s'estima d'una potència màxima de 55 metres.. Té un cert paral·lelisme amb el torrent de la Boella. La base d'aquest paleocanal se situa a uns 50 metres de profunditat al pou ***Aeroport Sud***.

Litològicament el paleocanal està constituït, principalment, per fàcies al·luvials, argiles sorrenques marró - vermelloses i graves netes. Aquestes són majoritàriament monogenètiques: dolomies, calcàries i gresos triàsics; heteromètriques, encara que amb predomini de còdols mitjans i de forma arrodonida a subangulosa.

Sota aquests materials es disposen els dipòsits detrítics pliocens, constituïts preferentment per lutites bigarrades (tons ocre – grisencs) localment amb guixos i intercalacions de conglomerats en capes de morfologia lenticular. Presenten trams esporàdics de calcarenites cap a la base. Les capes de conglomerats, de potència

variable (de 2 a 8 metres), solen estar formades per còdols de fins a mitjans, arrodonits i monogenètics (calcaris), en una matriu llim - sorrenca. Aquests materials són del *Pliocè continental.*

A la ***Figura 4*** **(*Annex I*)** s'observa el perfil esquemàtic del pou ***Aeroport Sud*** (diàmetre de canonada, posició estimada dels filtres d'acord als perfilades realitzats, cotes de nivell estàtic i dinàmic, etc.) associat a això la columna estratigràfica del pou ***Reus 28*** situat a uns 328 metres, que s'estima sigui la més semblant a la del pou Aeroport de Centre.

5. Hidrologia

5.1. Hidrologia superficial

L'àrea d'estudi es troba a la conca hidrogràfica del Baix Camp. Té una superfície aproximada de 350 km^2, i el drenatge es realitza de forma preferencial amb direcció S-SE, a favor de rieres, barrancs i torrents de curs intermitent.

Al costat de l'aeroport, el curs d'aigua principal és el *Torrent de la Boella*, que a la zona propera a la captació estudiada té una orientació N-S.

5.2. Hidrologia subterrània

5.2.1. Tipologia d'aqüífers

A partir de les dades disponibles de l'inventari de punts d'aigua i de les característiques hidràuliques de les formacions geològiques descrites anteriorment, es poden diferenciar els següents aqüífers:

- **Aqüífer Mesozoic**: Associat als nivells calcaris del sòcol de la *Depressió de Reus – Valls*.
- **Aqüífer Miocènic**: Desenvolupat en els nivells calcarenítics del *Miocè Marí*. Aqüífer multicapa, que en algunes zones està en contacte amb els materials mesozoics i en d'altres conforma un aqüífer independent.
- **Aqüífer Pliocè Marí**: associat als materials detrítics de la formació "*Ebro Sandstones*", de caràcter confinat o multicapa. Aquests materials no afloren, pel que la seva recàrrega es realitza per aportacions d'aigua verticals i laterals procedents d'aqüífers superiors.
- **Aqüífer Plioquaternari**: comprèn les formacions continentals del *Pliocè* superior, *Col·luvions* i *Al·luvials Quaternaris*, que en conjunt formen una unitat aqüífera de caràcter lliure.

A escala de detall, les captacions s'ubiquen en aquest últim aqüífer descrit, de caràcter superficial. Es poden diferenciar els següents nivells:

a. *Aqüífer Superficial Quaternari:* Associat a la presència de trams de graves, en general permeables, intercalades en el recobriment quaternari. Aquest aqüífer s'explota mitjançant galeries i pous oberts de poca fondària, normalment inferiors a 30 m, encara que, la majoria dels pous de la zona arriben a travessar part de la formació *pliocena* aprofitant els seus nivells productius superiors (pous de 40 a 50 m de fondària). Les lutites pliocenes i plioquaternàries formen el sòcol impermeable d'aquest aqüífer. Sembla que té un caràcter lliure, encara que, la gran heterogeneïtat de la formació permet la connexió o l'aïllament hidràulic de diferents trams permeables dins del conjunt llim - argilenc. Les captacions solen tenir rendiments elevats, d'1 a 3 m^3/h/m, però a causa de la seva escassa potència (5 – 10 m) no s'obtenen cabals importants (5 a 20 m^3/h).

b. *Aqüífer Plioquaternari:* Associat a les graves netes i sorres existents al paleocanal Plioquaternari. Es localitza al costat del Torrent de la *Boella*, i apareix tant al S com al N de l'aeroport de Reus. Bona part de les extraccions d'aigua localitzades a l'àrea es concentren en aquest aqüífer a causa de la bona qualitat de l'aigua i a l'important rendiment de las seves captacions (poden arribar a 3 – 7 m^3/h/m a la zona més favorable), els cabals d'explotació se situen entre 20 i 40 m^3/h. La majoria dels pous que aprofiten aquest aqüífer passen les formacions superficials i part del sòcol pliocè subdjacent. L'explotació serveix per a l'abastament urbà (pous Mas de Puig per a Tarragona i pous de l'Aeroport per a Reus) i industrial (PIF), i en menor quantitat per a reg. Es tracta d'un aqüífer semiconfinat o confinat, a causa de la presència de potents capes argiloses.

c. *Aqüífer Pliocè:* Relacionat amb la presència de capes de conglomerats calcaris dins de la important unitat argilosa del *Pliocè continental.* Les capes de conglomerats actuen com a vies preferents de circulació d'aigua subterrània i conformen aquest aqüífer. Hi ha una gran quantitat de pous – amb profunditats superiors a 30 m – que travessen i exploten aquest aqüífer. Les característiques hidràuliques d'aquest aqüífer són variables i té una permeabilitat heterogènia, en general poc important. Dades d'assaigs de bombament de pous profunds - de fins a 600 m - mostren que els nivells més profunds – per sota de 200 m – són menys permeables i estan aïllats hidràulicament dels nivells somers. Té un comportament d'aqüífer multicapa, amb una diferenciació clara dels nivells productius i més captiu en augmentar la profunditat. Els rendiments de les captacions que exploten aquest aqüífer són baixos, normalment inferiors a 3 m^3/h/m, però la potència de l'aqüífer permet obtenir cabals superiors a 40 m^3/h.

5.2.2. Inventari de punts d'aigua

Tubkal Ingeniería S. L., a partir dels registres de les seves bases de dades, ha elaborat un inventari de punts d'aigua que s'ha complementat amb les dades de la xarxa piezomètrica i de qualitat de les aigües subterrànies de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). A la ***Taula 1*** es presenta un resum de l'inventari efectuat.

Al plànol de la **Figura 5** (***Annex I***) s'indiquen els punts inventariats a la zona.

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

5.2.3. Evolució dels nivells piezomètrics

A partir dels dos punts de la xarxa piezomètrica de l'ACA, s'ha pogut avaluar l'evolució dels nivells aqüífers a la zona durant un període de 25 anys (1982-2007). Aquesta evolució es mostra a la **Figura 6**.

INVENTARI DE PUNTS D'AIGUA							
Nº	Toponimia	Coordenades UTM			Fondària (m)	Distància al Pou de Bombament (m)	Q (l/h)
		X	Y	Z			
INVENTARI ESTUDIS PREVIS TUBKAL INGENIERIA S. L.							
1	Aeroport Nord	346.404,00	4.556.773,00	69,0	193	547.2	20000
2	Aeroport Centre	346.352,40	4.556.663,46	67,0	93	431.6	11000
3	*Aeroport Sud*	346.308,74	4.556.234,12	61,4	190	0.0	6000
4	Aeroport Sud_3	346.286,89	4.556.249,32	61,4		26.6	
5	R-69	346.485,22	4.556.430,58	64,6		264.1	
6	R-69 bis	346.494,74	4.556.427,89	64,6		268.6	
7	R 70	346.499,04	4.556.553,76	66,0		372.0	
8	R71	346.677,30	4.556.700,36	67,4		594.3	
9	R-71 bis	346.680,63	4.556.896,30	69,1		759.5	
10	R-75	346.462,31	4.556.336,71	63,1		184.7	
11	R-75 bis	346.387,90	4.556.320,08	62,8		116.9	
12	R-76	346.518,67	4.556.227,15	63,1		210.0	
13	Pozo Estanque	346.081,88	4.556.455,26	65,3		316.8	
14	Americanos	346.238,13	4.556.464,93	64,4		241.4	
15	Manantials_2	346.571,86	4.556.417,61	64,6		320.8	
16	AN_1	346.684,26	4.556.300,77	63,9		381.4	
17	AN_2	346.703,33	4.556.317,81	64,0		403.4	
18	Mas_de_Riera	346.430,60	4.556.133,50	62,0		158.0	
XARXA PIEZOMÈTRICA ACA							
19	Reus_27	346.170,00	4.556.600,00	66,5		391.3	
20	Reus_28	346.150,00	4.555.950,00	59,5		325.5	
XARXA QUALITAT ACA							
21	Manantials Puig_Pou_1	346.699,00	4.556.486,00	64,8		464.5	
22	Manantials Puig_Pou_2	346.562,00	4.556.428,00	64,6		319.0	

Taula 1. Inventari Punts d'Aigua Zona Aeroport de Reus.

S'observa que durant la dècada dels 80, l'explotació continuada dels aqüífers havia reduït el nivell regional fins a cotes molt baixes, fins i tot properes al nivell del mar. La disminució de les explotacions d'aigua subterrània (per consum d'aigua importada) va comportar una recuperació del nivell de l'aqüífer regional durant la dècada dels 90. A partir de l'any 1994 els nivells s'han mantingut relativament estables i s'observen variacions estacionals, amb caràcter anual, dels nivells aqüífers associats als corresponents períodes de recàrrega i descàrrega.

A la **Figura 7** s'aprecia un detall de l'evolució dels nivells freàtics al període (2006-2007). Durant l'estiu del 2006 es va produir un descens de gairebé 2 metres, que es va recuperar durant la tardor. A l'estiu del 2007, els descensos han estat similars, si bé la sequera actual ha impedit la recuperació cíclica dels nivells durant la tardor. No es disposa d'informació relativa als mesos inicials de 2008, però degut a l'absència de precipitacions durant l'hivern és presumible que els nivells continuïn sense recuperar-se o fins i tot amb una tendència descendent.

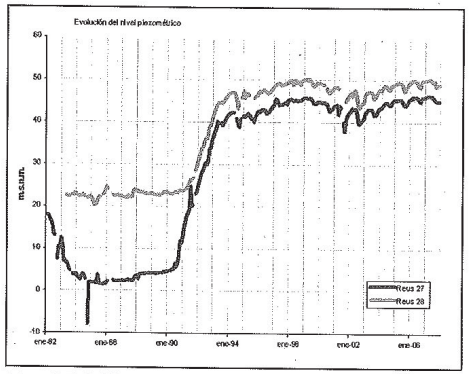


Figura 6. Evolució Nivells Aqüífer Zona Sud Aeroport de Reus. (ACA- 1982/2007)

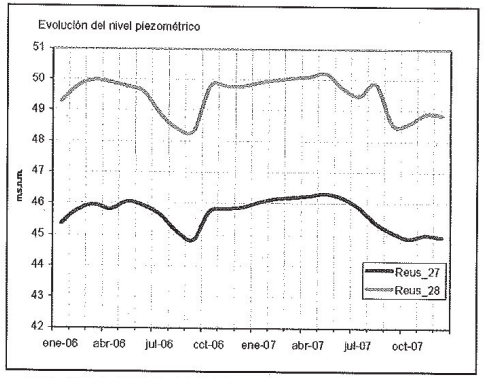


Figura 7. Evolució Nivells Aqüífer Zona Sud Aeroport de Reus (ACA- 2006/2007)

6. Característiques i Estat de la Captació

El pou ***Aeroport Sud*** s'ubica dins de les instal·lacions d'AENA a l'aeroport de Reus. Les característiques del pou es resumeixen a la següent taula:

Pou	Cota (msnm)	Diàmetre (mm)	Profunditat Total (m)	Profunditat Nivell (m)	Cota Nivell Piezomètric (m)
Aeroport Sud	61.50	350	190	10.74	50.76

La canonada del pou és de xapa naval i es desconeix la disposició dels filtres a la canonada ja que no es disposa d'informació sobre la construcció d'aquest pou. Segons l'informe del PSAAC (2005) és un pou que es troba fora de servei i té una capacitat de bombament de 140 m^3/dia (5800 l/h). L'estat de les canonades d'impulsió (veure registre fotogràfic ***Annex III***) no és el més adequat per a una explotació d'aigua potable, apreciant-se en general nombroses incrustacions.

6.1. Inspecció amb Càmara de TV

No es va poder efectuar una inspecció visual de l'estat interior de les canonades del pou al estar la bomba instal·lada i realitzant-se assaigs de productivitat quan es disposava de l'equipament per realitzar la inspecció amb videocàmara.

6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura

Una altra tècnica que s'utilitza habitualment per a determinar les característiques de la captació es basa en las característiques físico-químiques de l'aigua de la captació. Utilitzant un sensor específic (CTD-DIVER) s'executa un perfil de conductivitat i de temperatura; un sensor registra amb una freqüència de 2 segons lectures de conductivitat, temperatura i càrrega hidràulica.

Per al perfil, s'introdueix el sensor al pou descendint fins una profunditat determinada i s'extreu, sempre a una velocitat constant, obtenint-se d'aquesta manera un registre continu dels paràmetres citats.

Els canvis de temperatura o de conductivitat poden ser indicadors de zones amb filtres o reixetes (circulació d'aigua natural) o d'aigües estancades (trams de canonada cega). També es dóna el cas d'haver identificat trams amb filtre o reixeta com si fossin aigües estancades, la qual cosa és indicativa d'un disseny inadequat de la captació.

Es van efectuar dos perfils, un de previ i un altre de posterior a l'execució de l'assaig de bombament i recuperació. D'aquesta manera es pot avaluar la situació de la captació i de l'aqüífer en repòs (sense haver estat bombat durant un període prolongat) i dinamitzat, localment, per l'efecte del bombament. A les **Figures 8 i 9** s'ha representat les evolucions de la temperatura i la conductivitat.

Únicament s'ha pogut efectuar un perfil de 65 metres de columna total del sondeig (190 metres). La presència de l'equip de bombament i el molt probable estrenyiment del sondeig en profunditat, no van permetre descendir fins al final del sondeig.

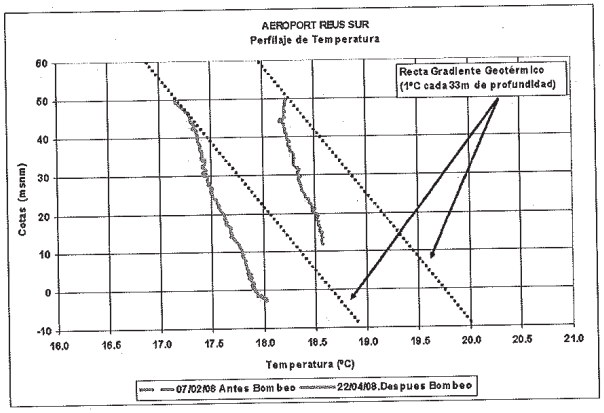


Figura 8. Evolució Perfils de Temperatura Abans i Després de l'Assaig de Bombament. ***Aeroport Sud***

De l'anàlisi dels perfils de temperatura de la **Figura 8** es desprenen algunes observacions:

- Les temperatures presenten un increment aproximat d'un 1ºC cada 40 m de profunditat.
- Abans del bombament les temperatures varien entre 18.2 i 18.6 ºC; mentre que després del bombament les temperatures han variat entre 17.2 i 18.0 ºC.
- Els registres abans i després del bombament difereixen en aproximadament 1ºC. La falta de circulació d'aigua en el sondeig (probablement a causa de l'obturació parcial dels filtres o reixeta) ha donat lloc a una certa estanqueïtat de l'aigua al sondeig i, per tant, s'obté una temperatura més elevada que la real de l'aqüífer.
- El gradient geotèrmic teòric, d'1ºC cada 33 m de profunditat, no s'ajusta a les observacions de camp.
- Aquesta anomalia tèrmica indica que l'origen de l'aigua dins del sondeig correspon sempre a nivells aqüífers superiors o superficials, i per tant, que no hi ha aports d'un aqüífer profund.

En relació amb l'evolució de les conductivitats, tal com s'observa a la **Figura 9**, s'extreuen les següents conclusions:

- Les conductivitats abans i després del bombament difereixen considerablement, sent de 300 i més de 1000 µS/cm respectivament.
- Aquest fet confirma l'estanqueitat de l'aigua dins del sondeig abans del bombament i la seva posterior remobilització i homogeneïtzació amb l'aigua de l'aqüífer.

- Finalitzat el bombament s'aprecia:
  - Des de boca de pou (***cota 61.50 m***) fins a nivell piezomètric (***cota 50.76 m***): tram sense registre. Molt probablement canonada cega.
  - Des de nivell piezomètric (***cota 50.76 m***) fins a ***cota 26.0 m*** registre molt uniforme de conductivitat (entre 1050 i 1100 µS/cm), molt probablement tram de canonada cega.
  - Des de ***cota 26.0m*** fins a ***cota 14.0 m***: zona de major oscil·lació de conductivitat (entre 1050 i 1200 µS/cm) tram associat molt probablement a la presència de filtre o reixeta.
  - Des de ***cota 14.0 m*** a ***cota 10.0 m***: s'observa un canvi abrupte de la conductivitat (passa de 1100 a gairebé 1300 µS/cm) associat molt probablement a un tram cec de canonada o ubicada en un tram no productiu de l'aqüífer. Podria ser degut també a la presència de un nivell menys permeable de l'aqüífer i amb un grau de salinitat major.
  - Des de ***cota 10.0 m*** fins a ***cota -3.0 m***: la conductivitat oscil·la entorn de valors més elevats (entre 1300 i 1400 µS/cm), associat a alguna de las caracteristiques esmentades en el tram previ.

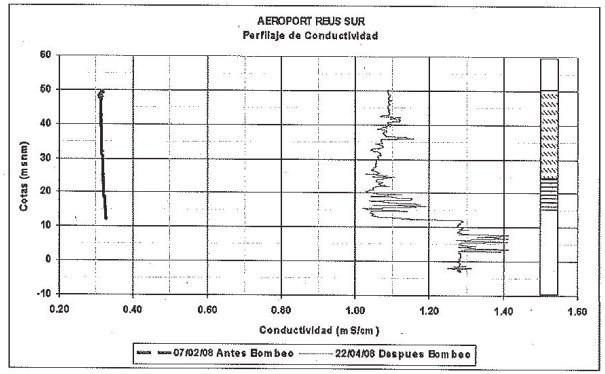


Figura 9. Evolució Perfils de Conductivitat Abans i Després de l'Assaig de Bombament. ***Aeroport Sud***.

7. Assaig de bombament i recuperació

Amb l'objectiu de poder calcular els paràmetres hidràulics de l'aqüífer, conèixer el comportament hidrodinàmic del sector aqüífer a estudi i avaluar l'eficiència de la captació, entre el 12 de febrer i el 14 de febrer de 2008, es va realitzar un assaig de bombament en el pou ***Aeroport Sud*** amb una durada de 53 hores. Un cop finalitzat l'assaig de bombament es va realitzar la mesura de recuperació dels nivells aqüífers.

Durant l'assaig s'han aforat cabals, mesurat temperatures, conductivitats i descensos de nivells al pou de bombament. Es prendre com a punt de control el pou ***R-75 bis*** ubicat a uns 117 m del pou de bombament, en el que es va mesurar el nivell d'aigua abans, durant i després de finalitzat l'assaig. Addicionalment es van realitzar mesures de nivells aqüífers als pous, ***R-75*** (a uns 185 metres) i ***Aeroport_Centre*** (a uns 430 metres de distància del pou de bombament).

Durant tot l'assaig la descàrrega d'aigua es va efectuar a uns 250 metres aigües avall del punt de bombament, a la riera de la Boella, per evitar infiltracions locals que poguessin alterar la interpretació de l'assaig.

A la ***Figura 2*** (***Annex I***) s'observa la ubicació dels sondeigs esmentats i a la ***Taula 1*** les distàncies des de el pou de bombament als pous d'observació.

A l'***Annex III*** (Registre Fotogràfic) es recullen imatges de les instal·lacions efectuades per desenvolupar l'assaig de bombament.

7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres

Durant l'assaig de bombament i recuperació s'han efectuat mesures manuals (amb sonda piezomètrica) de nivells en el pou de bombament, mesures que es transcriuen a la ***Taula 2***. Així mateix, es van registrar dades contínues (lectures cada minut) amb sensor automàtic de pressió, temperatura i conductivitat (DIVER), tant al pou de bombament (***Aeroport Sud***) com en el d'observació (***R-75 Bis***). Les mesures manuals serveixen de control a les que realitza el sensor automàtic emprat.

En relació als cabals de bombament, aquests s'han mesurat utilitzant un comptador volumètric instal·lat a boca de pou a la canonada de descàrrega.

Al final de l'assaig de bombament es va recollir una mostra d'aigua per a la seva anàlisi en un laboratori acreditat.

7.2. Execució de l'Assaig

La bomba utilitzada per a l'assaig és de tipus submergible, amb 30 CV de potència i una capacitat màxima d'extracció de 30 m^3/h. Per a l'assaig, s'ha col·locat a una profunditat de 120 metres.

BOMBAMENT POZO SUD_2

Data: 07/02/2008

Nivell estàtic (m): 10.74

POU DE BOMBAMENT	Cota mamn (m)	Data	distancia r (m)	T Bombament (h)	Nivell Bombament (m)	descens s (m)	Cota Nivell (msnm)	V Bombament t	Q Bombament (m³/h)	Bomba Instal·lada H Manomètrica (m)	Potència CV	Temperatura Max-Min (°C)
Aeroport Sud	61.50	12-2-08	0.15	12-2-08 12:40	10.74	0.00	50.76	13317.60	0.00	120	30	19.12
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:40	14.50	3.76	47.00					19.17
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:41	16.70	5.96	45.30					19.11
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:41	17.60	6.86	43.50					19.11
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:42	18.70	7.96	42.80					19.04
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:43	21.00	10.26	40.50					19.03
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:44	21.00	10.26	40.50					18.98
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:44	21.00	10.26	39.50					18.94
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:45	24.90	14.16	36.60					18.92
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:46	26.60	15.76	35.00					18.88
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:47	27.70	16.86	34.30					18.82
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:48	28.10	17.26	33.40					18.78
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:49	26.90	16.16	32.60					18.73
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:50	29.50	18.81	31.85					18.74
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:51	30.10	19.36	31.40					18.74
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:52	31.10	20.44	30.35					18.71
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:53	31.90	21.16	29.60	13325.89	32.00			18.60
		12-2-08	0.15	12-2-08 12:57	32.70	21.96	28.80					18.71
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:00	33.50	22.76	28.00	13327.99	24.00			18.74
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:05	34.62	24.06	26.70					18.78
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:10	35.55	24.81	26.15					18.84
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:15	35.97	25.23	25.53	13334.59	30.09			18.85
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:20	36.43	25.69	25.07					18.84
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:25	36.89	26.15	24.61					18.83
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:30	37.74	26.90	24.20	13341.59	28.20			18.87
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:35	37.50	26.76	24.09					18.80
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:40	37.77	27.03	23.73	13340.65	28.10			18.78
		12-2-08	0.15	12-2-08 13:50	38.20	27.46	23.30	13341.35	28.20			18.77
		12-2-08	0.15	12-2-08 14:00	38.68	27.81	22.92	13338.59	30.90			18.75
		12-2-08	0.15	12-2-08 14:10	38.91	28.17	22.59					18.74
		12-2-08	0.15	12-2-08 14:20	39.04	28.30	22.46	13365.70	27.00			18.74
		12-2-08	0.15	12-2-08 14:33	39.19	28.45	22.31	13368.69	9.70			18.71
		12-2-08	0.15	12-2-08 14:55	40.40	29.66	21.10	13418.18	32.07			18.65
		12-2-08	0.15	12-2-08 15:05	40.40	29.66	21.10	13418.18	32.07			18.63
		12-2-08	0.15	12-2-08 15:45	40.57	29.75	20.93	13435.20	28.50			18.63
		12-2-08	0.15	12-2-08 17:10	40.28	29.54	21.22	13447.59	29.28			18.50
		13-2-08	0.15	13-2-08 13:55	45.72	34.90	15.78	14047.60	26.93			18.50
		13-2-08	0.15	13-2-08 14:40	45.83	35.09	15.67	14067.45	29.07			18.50

Taula 2. Profunditat del Nivell Piezomètric en Pous de Bombament i de Control. Cabals aforats. Pou de Bombament ***Aeroport Sud.***

POZO DE BOMBAMENT	Cota mamn (m)	Data	distancia r (m)	T Bombament (h)	Nivell Bombament (m)	descens s (m)	Cota Nivell (msnm)	V Bombeo t	Q Bombament (m³/h)	H Manomètrica (m)	Potència CV	Temperatura Max-Min (°C)
		14-2-08	0.15	14-2-08 12:45	47.43	36.62	14.07	14694.45	28.61			18.43
		14-2-08	0.15	14-2-08 13:30	39.51	28.17	24.59	14711.40	23.67			18.07
		14-2-08	0.15	14-2-08 14:05	35.08	24.34	28.42	14721.38	21.00			15.54
		14-2-08	0.15	14-2-08 14:11	34.68	24.12	28.64					16.51
		14-2-08	0.15	14-2-08 14:33	34.77	24.05	28.73	14750.40	17.00			16.51
		14-2-08	0.15	14-2-08 15:45	34.40	23.68	27.10	14767.30	24.48			16.56
				15-2-08 46:55	13.19	2.45	48.31					17.71

POZOS OBS.	Cota mamn (m)	Data	distancia r (m)	T Bombament (h)	Nivell Bombament (m)	descens s (m)	Cota Nivell (msnm)	V Bombeo m³	Q Bombament (m³/h)	H Manomètrica (m)	Potència (hh)	Temperatura Max-Min (°C)
R75	53.40	12-2-08	184.40	12-2-08 10:55	13.50	0.00	49.90					
		12-2-08	184.40	12-2-08 12:24	13.51	0.01	49.89					
		13-2-08	184.40	13-2-08 12:24	13.58	0.08	49.82					
		13-2-08	184.40	13-2-08 17:30	13.63	0.13	49.77					
		14-2-08	184.40	14-2-08 8:30	13.61	0.11	49.79					
		14-2-08	184.40	14-2-08 11:31	13.71	0.21	49.69					
R75 bis	63.20	12-2-08	118.60	12-2-08 10:31	12.57	0.00	50.63					
		12-2-08	118.60	12-2-08 12:25	12.64	0.07	50.56					
		13-2-08	118.60	13-2-08 12:26	12.70	0.13	50.50					
		13-2-08	118.60	13-2-08 17:40	12.69	0.12	50.51					
		14-2-08	118.60	14-2-08 8:31	12.73	0.16	50.47					
		14-2-08	118.60	14-2-08 11:52	12.72	0.15	50.48					
CENTRE 2	67.00	12-2-08	429.10	12-2-08 12:03	15.06	0.00	51.94					
		13-2-08	429.10	13-2-08 13:40	15.17	0.11	51.83					
		13-2-08	429.10	13-2-08 18:31	15.16	0.12	51.82					
		14-2-08	429.10	14-2-08 8:08	15.21	0.15	51.79					
		14-2-08	429.10	14-2-08 12:40	15.27	0.21	51.73					

Taula 2 (cont.). Profunditat del Nivell Piezomètric en Pous de Bombament i de Control. Cabals aforats. Pou de Bombament ***Aeroport Sud.***

7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament

L'assaig de bombament va tenir una durada d'unes 53 hores. Es va extraure un volum total de 1536,4 m^3. Al pou de bombament es va provocar un descens màxim de 36,43 metres extraient-se un cabal mig de 30 m^3/h (8,3 l/s). Per tal d'avaluar les pèrdues de càrrega del pou, després de 48 hores de bombament continu, es va disminuir el cabal de bombament a 19 m^3/h (5.2 l/s) durant 3 hores i, a continuació es va tornar a dismuir fins a 12 m^3/h (3.3 l/s) durant 2 hores addicionals. Una vegada finalitzat l'assaig de bombament es va mesurar la recuperació dels nivells durant 94 hores. Per la qual cosa l'assaig de bombament i recuperació va tenir una durada total de 147 hores (aproximadament 6 dies).

Després del bombament a cabal màxim durant 48 hores es va procedir a prendre una mostra d'aigua subterrània. Durant l'assaig de bombament van ser monitoritzats de forma continua els nivells, temperatures i conductivitat de l'aigua subterrània dels pous de bombament i observació.

A la **Figura 10** s'observa l'evolució dels nivells en aquests pous durant l'assaig. Així mateix, s'han inclòs els nivells mesurats manualment amb la sonda elèctrica per contrastar els registres automàtics.

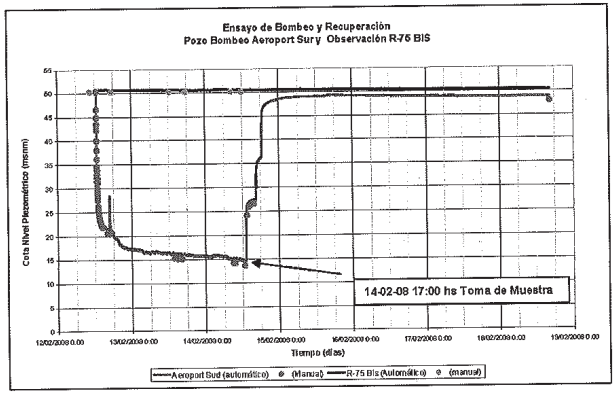


Figura 10. Evolució de Nivells. Assaig de Bombament i Recuperació.
Pou ***Aeroport SUD*** i **R-75Bis** (12/02/2008)

Malgrat que a l'inici de l'assaig el nivell piezomètric en ambdós pous (bombament i observació) era similar, la depressió de gairebé 35 m provocada al pou de bombament no ha tingut un efecte visible sobre el pou d'observació. Aquest últim ha mostrat durant tot l'assaig una tendència al descens del nivell d'aproximadament 10 cm/dia.

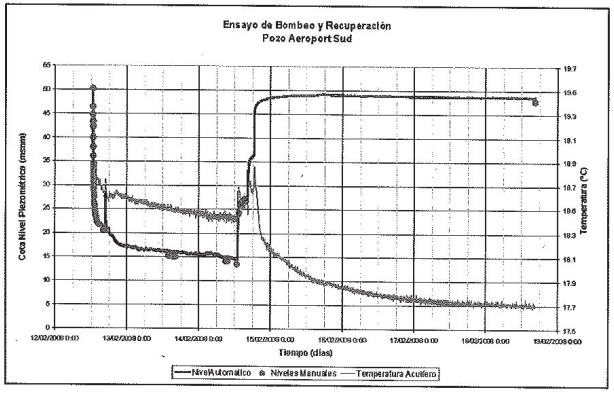


Figura 11. Evolució de Nivells i Temperatura. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport SUD*** (12/02/2008)

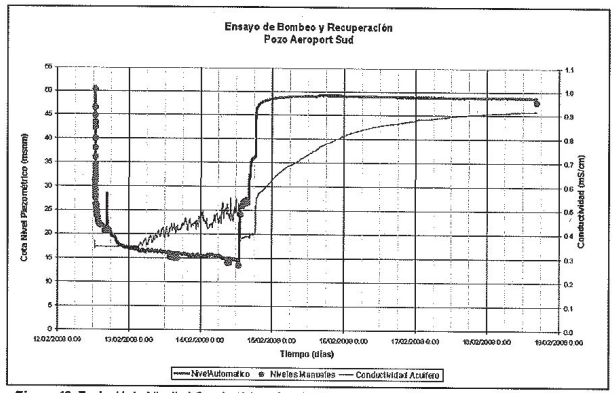


Figura 12. Evolució de Nivells i Conductivitat. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport SUD*** (12/02/2008)

Les ***Figures 11 i 12*** mostren la variació de la temperatura i la conductivitat durant el bombament. D'aquestes gràfiques es poden apreciar els següents aspectes:

- Les dades de nivell del sensor automàtic (DIVER, col·locat a uns 70 m de profunditat) van ser contrastades i ajustades amb les dades de la sonda manual obtenint-se un adequat ajust entre ambdos valors.
- El sensor de nivell mostra clarament els moments d'interrupció del bombament, o la disminució de cabal, així com la recuperació del nivell després de la finalització del bombament.
- El cabal de bombament inicial es va fixar en uns 30 m^3/h. Després d'unes 4 hores de bombament es va haver de parar l'assaig per a la col·locació de la mànega de desguàs. Aquest fet es veu en les gràfiques com un pic de recuperació de nivell.
- Els nivells, després d'unes 9 hores de bombament, es van estabilitzar entorn d'una cota de 17 msnm. Des d'aquest moment, els nivells van seguir una evolució descendent, molt més atenuada, encara que sense assolir-se l'estabilització, fins a assolir-se la cota 14 msnm, moment en que es redueix el cabal de bombament.
- Els valors de temperatura es van situar durant l'assaig entre 18,4 i 18,7 °C. Al començament de l'assaig, les temperatures mostren una evolució descendent i una estabilització entorn als 18.4°C. En reduir-se el cabal, es nota un increment d'uns 0,5 °C. En acabar l'assaig, durant la recuperació del nivell al pou, s'observa un descens gradual de la temperatura d'1 °C. Fins a estabilitzar-se en 17.7 °C.
- Respecte als valors de conductivitat registrats, es van situar durant tot l'assaig al voltant de 300 a 500 µS/cm, observant-se un augment gradual d'aquesta durant el transcurs del bombament. Al reduir-se el cabal, es veu un descens brusc de la conductivitat i al finalitzar el bombament s'observa un augment gradual de la mateixa fins a situar-se entom dels 900 µS/cm.

Els registres del sensor automàtic instal·lat al pou ***R-75 bis*** van permetre analitzar l'evolució del nivell, de la conductivitat i de la temperatura en aquest punt. Les dades d'evolució d'aquests paràmetres es poden veure a la ***Figura 13*** i ***14***. De les gràfiques s'aprecien els següents aspectes:

- La temperatura es presenta estable al llarg de tot l'assaig, amb un valor mitjà de 16,5 °C.
- La conductivitatpresenta un lleuger augment al llarg de l'assaig; amb dels valors inicials de 1590 µS/cm i finals de 1670 µS/cm.

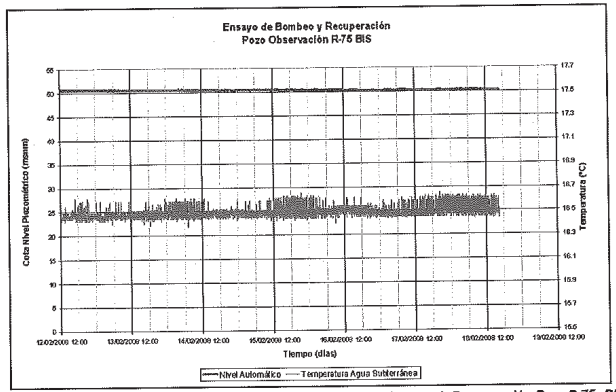


Figura 13. Evolució de Nivells i Temperatura. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***R-75 Bis*** (12/02/2008)

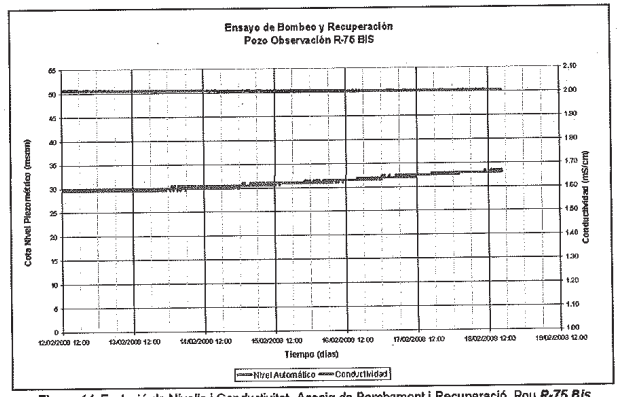


Figura 14. Evolució de Nivells i Conductivitat. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***R-75 Bis*** (12/02/2008)

7.4. Interpretació de l'Assaig de Bombament

Una anàlisi preliminar dels nivells conclou que els registres del pou ***Aeroport Sud*** per a l'assaig de bombament poden ser interpretats adequadament per a obtenir els paràmetres hidràulics de l'aqüífer. Al contrari, les dades registrades al pou ***R75 bis*** no mostren una variació del nivell induïda pel bombament i no permeten avaluar les característiques hidràuliques de l'aqüífer.

- **EPHEBO (UPC). Interpretació automàtica d'assaigs de bombament**

S'ha utilitzat el programa EPHEBO 1.1 (Universitat Politècnica de Catalunya), que és un software àmpliament experimentat i permet efectuar la interpretació en conjunt de tot l'assaig de bombament considerant les possibles variacions de cabal registrades i les pèrdues de càrrega a causa de les característiques del pou assajat.

És habitual utilitzar programes d'ajust automàtic d'assaigs de bombament, tenen l'avantatge d'utilitzar diferents mètodes d'interpretació i càlcul, així com interpretar de forma conjunta dades de descens i de recuperació. Per a la interpretació realitzada amb el programa EPHEBO s'ha utilitzat el mètode tradicional de Theis (per superposició i automàtic) i el mètode general (automàtic).

L'ajust teòric resulta bastant satisfactori per al pou de bombament (***Figures 15 i 16***).

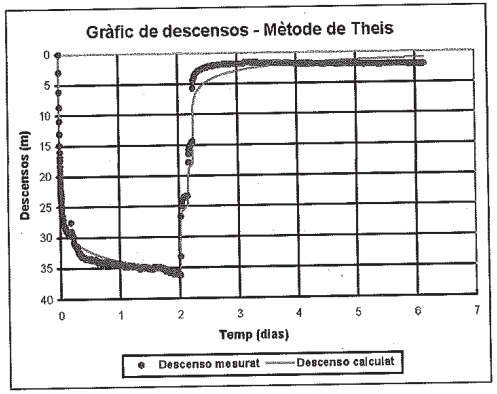


Figura 15. Ajust EPHEBO Mètode Theis. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Sud***

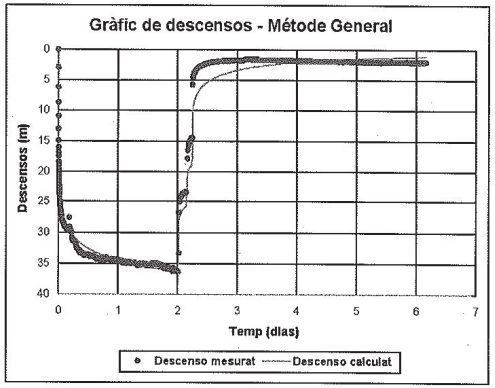


Figura 16. Ajust EPHEBO Mètode General. Assaig de Bombament i Recuperació. Pou ***Aeroport Sud***

Per a la interpretació de la recuperació s'ha aplicat el métode d'Horner. Els resultats de l'ajust proposat pel mètode es mostren a la **Figura 17**.

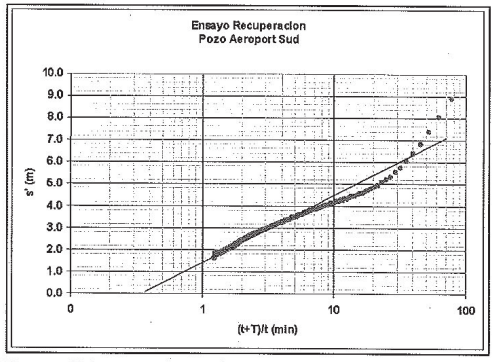


Figura 17. Interpretació de Recuperació. Mètode d'Homer. Assaig de Recuperació. Pou ***Aeroport Sud***

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

A la següent taula es resumeix els resultats de la interpretació per la metodologia automatitzada del programa EPHEBO i pel mètode de recuperació.

Assaig de Bombament	Pou Avaluat	Q bombament en pou (m^3/dia)	e* (m)	Mètode interpretació	Paràmetres hidràulics		
					T (m^2/d)	K (m/d)	S
1er Esglaó	***Aeroport Sud***	720	40	Superposició de Theis	21,3	0.53	$2,1 \cdot 10^{-3}$
Bombament complet	***Aeroport Sud***	variable	40	Theis	24,2	0.60	$9,9 \cdot 10^{-4}$
Bombament complet	***Aeroport Sud***	variable	40	General	21,1	0.52	$4,8 \cdot 10^{-3}$
Recuperació	***Aeroport Sud***	variable	40	Horner	27,7	0.69	—

* S'ha estimat el gruix de l'aqüífer partint de les dades disponibles de columnes litològiques de sondeigs propers a la captació.

De la interpertació dels assaigs duts a terme s'aprecia que el rang de variació de la Transmissivitat se situa entre 21 i 27 m^2/dia, amb un valor mig de 23 m^2/dia. Aquests valors són força homogenis i són coherents amb els existents a la bibliografia per a la Unitat Hidrogeològica Montroig-Reus-Alcover i amb els valors obtinguts en els assaigs realitzats en pous propers.

Unitat Hidrogeològica	Tipus de Materials	T (m^2/d)	Font d' informació
U. H 10.25- Camp de Tarragona		10 - 15000	ITGE, 1999
Unitat Hidrogeològica Montroig-Reus-Alcover	Graves	2000/3000	PHPO, 1985; Junta d'Aigües, 1995
	Argiles/Llims	10-50	PHPO, 1985; Junta d'Aigües, 1995

El valor de permeabilitat, considerant un gruix saturat de 40 m, se situa en 0,6 m/dia. No obstant, s'hauria de tenir en compte l'estratificació dels materials aqüífers, circumstància no clarament definida en la captació, ja que poden existir zones amb valors més baixos de permeabilitat (llims i llims argilencs) i altres amb valors més elevats (graves sorrenques i llims), i el valor obtingut, ser representatiu del conjunt.

El valor del coeficient d'emmagatzemament (aproximadament igual a la porositat eficaç en aqüífers lliures) varia entre $9 \cdot 10^{-4}$ i $4,8 \cdot 10^{-3}$. Això és coherent amb les característiques del medi, semiconfinat amb drenatge diferit, depenent localment del gruix dels materials de menor permeabilitat que puguin conferir a l'aqüífer un major o menor grau de semiconfinament.

7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació

De les dades obtingudes durant l'execució de l'assaig de bombament és possible determinar el cabal específic (**q**) del pou. Aquest paràmetre és el quocient entre el cabal de bombament i el descens de nivell produït. És un paràmetre d'interés ja que permet determinar el cabal màxim que pot extreure's d'un pou per a un descens determinat.

A partir de les dades de l'assaig de bombament determinem el valor del cabal específic:

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

Bombament	Cabal de bombament		Descens estabilitzat (m)	Cota Descens Estabilitzat (m)	Q/s ((m³/d)/m)
	(m³/h)	(m³/dia)			
1er Esglaó	28.3	679	36.26	14.40	18.74
2n Esglaó	19.0	456	23.40	27.26	19.49
3er Esglaó	12.0	288	14.40	36.26	20.00

A partir d'aquests valors, i tenint en compte que no és convenient descendir els nivells per sota de la cota 14 i 10 m; la profunditat aproximada a la qual es troba la base del paleocanal i, per tant, la base del *Aqüífer Pliocuaternari*, que és el que s'explota en aquest sector (veure ***apartat 6.2***).

Per tant, si prenem la profunditat establerta a cota **10.0 metres**, considerant un cabal específic de l'ordre de **19 m³/d/m** de descens, i que el nivell estàtic se situa a cota **50.76 m**, tindrem un descens màxim permès d'aproximadament **40.0 metres**, per tant, el cabal òptim d'explotació és de l'ordre de **760 m³/dia** (8.7 1 l/s).

L'assaig de bombament (a diferents cabals) permet, a través de diferents metodologies, l'estimació de l'eficiència de la captació. En aquest sentit s'entén per eficiència de la captació la relació que existeix entre el descens de nivells teòrics generat en una captació per a un determinat cabal i el descens real generat per aquest mateix cabal:

Eficiència (***Ef***) = (Descens Teòric (***st***)) / (Descens Real (***sr***))

Les metodologies que s'apliquen per al càlcul del descens teòric són variades, però en general s'utilitzen:

Les equacions bàsiques de l'hidràulica d'aqüífers (per exemple Theis) a partir de la Transmissivitat i el Coeficient d'Emmagatzematge propi de l'aqüífer. L'equació com a tal ens dóna com a resultat el descens teòric (st) que es compara amb el descens real (sr)

$$(st)=\left(\frac{Q}{4\cdot T\cdot \pi}\right)\cdot W(u)$$

$$u=\left(\frac{r^2\cdot S}{4\cdot t\cdot T}\right)$$

L'equació de Rorabaugh basada en els cabals i descens de l'assaig de bombament esglaonat. Aquesta equació, a diferència de l'anterior, permet (en la majoria dels casos) diferenciar les pèrdues de càrrega de la pròpia perforació ($C*Q^n$) i aquella deguda a la pròpia formació aqüífera (B*Q) (valor que hauria de ser similar al (st)). Els valors de B; C i n són els paràmetres a calibrar per a cada perforació.

$$(sr)=(B\cdot Q)+(C\cdot Q^n)$$

$$(st)=(B\cdot Q)$$

A la **Figura 18** s'observen les relacions establertes entre descens i cabals per poder efectuar les estimacions necessàries d'eficiència de la captació assajada. De les esmentades gràfiques es desprèn per una part la visió d'una relació pràcticament lineal entre descensos i cabals. Això és coherent amb els resultats de l'assaig de bombament que indiquen que estem en presència d'un aqüífer confinat a semiconfinat.

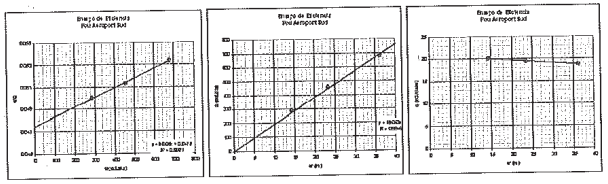


Figura 18 Relacions entre Cabals i Descensos per al Assaig de Eficiència. Pou ***Aeroport Sud***

Per a la metodologia de Rorabaugh els valors dels paràmetres calculats i els resultats obtinguts són els següents:

B = $4.75 \cdot 10^{-2}$
C = $8.09 \cdot 10^{-6}$
n = 2

Esglaó	Q (m³/h)	Q (m³/dia)	sreal (m)	B*Q = st (m)	C*Q^n (m)	sr (m)	Ef (%)
1	28.3	679	36.26	32.27	3.73	36.01	90%
2	19.0	456	23.40	21.66	1.69	23.34	93%
3	12.0	288	14.40	13.68	0.67	14.35	95%

Per a la metodologia de Theis els valors dels paràmetres calculats (a partir dels resultats de l'assaig de bombament) i els resultats obtinguts són els següents:

T = 25 m²/dia
S = $2.5 \cdot 10^{-3}$
rp = 0.0175 m

Esglaó	Q (m³/h)	Q (m³/dia)	sreal (m)	T bombament (dies)	st (m)	Ef (%)
1	28.3	679	36.26	2.00	30.70	85%
2	19.0	456	23.40	2.15	20.71	88%
3	12.0	288	14.40	2.23	13.13	91%

Dels resultats es desprèn que estem davant d'una perforació molt eficient (superior al 90% per al mètode de Rorabaugh i del 85% per al mètode de Theis).

No obstant això, és important analitzar la composició del descens. Tal com ja s'ha dit anteriorment, la major part del descens produït en la perforació (entre un 90% i un 95%) correspon al descens a causa de la pròpia formació aqüífera (***BQ***) la resta (entre un 5% i un 10%) es deu al mal estat de la captació ($C*Q^n$) (incrustacions, bomba en males condicions, canonades d'elevació amb dipòsits, filtres obturats, etc.).

El valor de $C = 8.09 \cdot 10^{-6}$, obtingut dels càlculs, és superior a $5.0 \cdot 10^{-6}$, valor que és indicatiu d'un elevat grau d'incrustació o obturació de les reixetes del pou de bombament (Custodio y Llamas, 2001).

Per tant, es conclou que si bé el pou ***Aeroport Sud*** presenta un considerable procés de obstrucció dels seus filtres o reixetes, això no genera un descens significatiu dels nivells piezomètrics durant el bombament, ja que la major part d'aquest descens és degut a les condicions naturals de l'aqüífer.

L'equació de Rorabaugh indica que el cabal màxim d'explotació podria ser de **756 m³/dia**, cabal obtingut per pèrdues de càrrega extres a la cota **40.53 m** del pou de bombament, fixada com límit inferior del aqüífer a explotar.

Límits Màxims de Bombament	Cabal de bombament		Descens estabilitzat (m)	Cota Descens Estabilitzat (m)	q ((m³/d)/m)
	(m³/h)	(m³/dia)			
Límit Màxim Superior	31.2	760	40.66	10.12	18.69
Límit Màxim	31.5	756	40.53	10.25	18.65
Límit Màxim amb Interferència	30.0	720	40.54	10.26	17.76

El ***límit màxim superior*** considera la no existència de pèrdua de càrrega en el pou, sent 100% eficient (formulació de Theis).

El ***límit màxim*** està subjecte a les possibles pèrdues de càrrega del pou de bombament, de manera que a l'augmentar el cabal aquestes augmenten i s'assoleix abans la cota màxima de depressió (formulació de Theis y Rorabaugh).

El ***límit màxim amb interferència*** té en compte un altre aspecto; si considerem la possibilitat que el pou **Aeroport Centre** es posi en funcionament al mateix temps que el pou **Aeroport Sud** amb un cabal similar, l'afecció que genera un pou (**Aeroport Centre**) sobre l'altre (**Aeroport Sud**) es tradueix en un augment dels descensos. En tal cas, el cabal màxim de bombament es redueix fins als **720 m³/dia** (8.3 l/s), amb descensos estabilitzats a 40.54 metres de profunditat (des del nivell estàtic) depenent del temps de bombament conjunt dels dos pous.

És important efectuar una reflexió en relació als cabals d'explotació calculats. Aquests cabals teòrics (superiors pràcticament als **30 m³/h**) resulten ser elevats al disposar d'un espessor aqüífer saturat d'uns **40 m** per a ser explotats (des de **cota 50 m** a **cota 10 m** aproximadament).

A la dècada dels 80, els nivells aqüífers es trobaven molt deprimits, tal com es veu a la **Figura 6**. Depenent de la situació geogràfica del sondeig, les cotes piezomètriques se situaven entre **0** i **20 m**. Aquells pous amb cota **0 m** de nivell piezomètric pràcticament havien de tenir un rendiment molt baix o gairebé nul. Aquells amb el nivell a **cota 20 m** podien permetres una depressió de uns **10 m**, la qual cosa redueix en un 25% capacitat real d'extracció del pou de bombament (cabals inferiors a **7.5 m³/h**). I d'aquesta manera, quan menor ***espessor saturat Explotable*** tenia el sondeig menor cabal se li podia extreure.

En el cas del pou ***Aeroport Sud*** la informació històrica recollida en el PSAAC (2005) li atorgava un cabal de **11 m³/h**, si respectem el seu rendiment específic (dels càlculs fets), d'uns **18m³/d/m** de descens, s'arribar a la conclusió que l'espessor real productiu (en la dècada dels 80) era de solament uns **15 metres**, i per tant el nivell piezomètric se situava a **cota 25m**, recordar que en l'actualitat la mateixa se situa a **cota 50m** (aproximadament).

Per tant, depenent del tipus de funcionament que es consideri del pou **Aeroport Sud** serà el rang de cabals de bombament, situant-se de forma òptima entre **30** i **35 m³/h**, valors considerats de forma conservadora, encara que a més del triple dels valors històrics d'explotació.

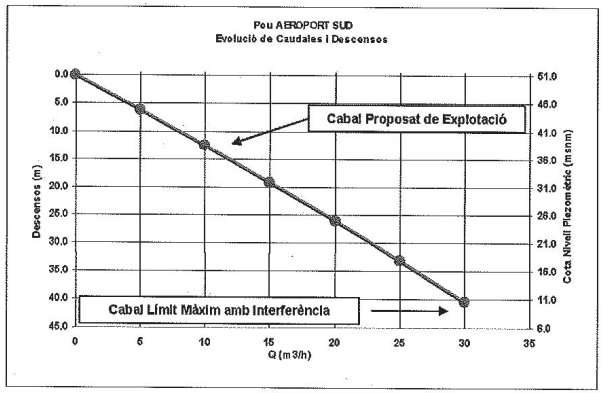


Figura 18a. Evolució de Nivells (descensos) i Cabals de Explotació en el Pou **Aeroport Sud**

8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics

Per a la determinació de la qualitat de l'aigua explotada pel pou ***Aeroport Sud*** i de la seva aptitud per a consum com a aigua potable, durant l'assaig realitzat, i després de 48 hores de bombament a cabal màxim, es va prendre una mostra per a la seva anàlisi en un laboratori acreditat.

Els paràmetres analitzats són els especificats a l'Annex 1 del ***RD 140/2003***, apartats A, B y C. (*RD 140/2003, de 7 de Febrer de 2003, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà*).

Els resultats de les anàlisis es mostren a l'**Annex II** al final d'aquest informe. Dels resultats analítics es pot efectuar alguns comentaris:

Aspectes Fisico-químics:

L'índex de Langelier es fixa en 0.5 i la mostra té 0.6: el que superi aquest valor és un indicador que l'aigua té tendència a la incrustació. I per tant, cal utilitzar-la amb precaució per l'obstrucció de reixetes, canonades, filtres, etc.

Aspectes Químics:

El contingut en ***Nitrats, Sulfats, Fluor i Seleni*** se situen dins de la normativa del RD 140/2003. No obstant això, són paràmetres que caldria controlar periòdicament per controlar la seva evolució.

Indicadors:

Recompte de Colònies a 22ºC = superior a 300 UFC/ml. Segons la normativa aplicable, el recompte de colònies a la sortida de l'ETAP (Estació Tractament d'Aigua) ha de ser inferior a 100 UFC/ml i en la xarxa de distribució no ha de presentar canvis anòmals. No és d'aplicació aquesta limitació ja que estem a boca de pou.

Tots els paràmetres se situen dins dels límits establerts al RD 140/2003, per la qual cosa l'aigua es considera **APTA** per al consum humà.

A les ***Figures 19*** a ***22*** s'han representar els resultats analítics en diagrames típics que permeten caracteritzar la mostra d'aigua i efectuar comparacions amb altres de la zona estudiada (***Aeroport Centre*** i ***Aeroport Nord***).

Piper Hill: segons el diagrama presentat a la ***Figura 19***, es tracta d'un aigua Sulfatada i/o Clorurada Càlcica i/o Magnèsica, similar a la del ***Aeroport Centre***.

Stiff y Schoeller Berkaloff: en aquests dos diagrames (***Figures 20 i 21***) la mostra presenta una major afinitat amb la del ***Aeroport Nord***, fet que podria ser indicatiu que és una mescla d'ambdues.

USSCS: el gràfic de la ***Figura 22*** indica l'aptitud d'aquestes aigües per a rec, indicant un baix perill de sodificació i un elevat perill de salinització, producte del valor de conductivitat proper als 1000 µS/cm, concepte que resulta així mateix aplicable a les altres dues captacions analitzades.

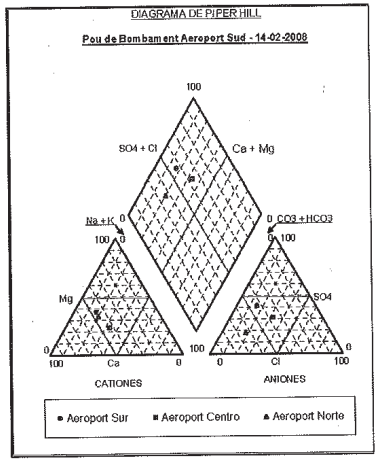


Figura 19. Gràfics de Piper Hill comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Sud 14-02-2008***

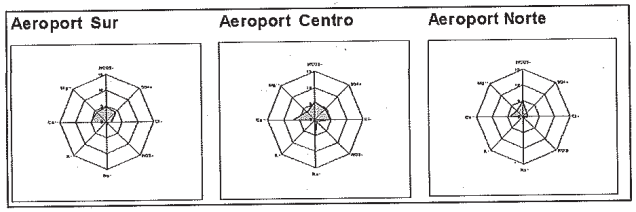


Figura 20. Gràfics de Stiff comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Sud 14-02-2008***

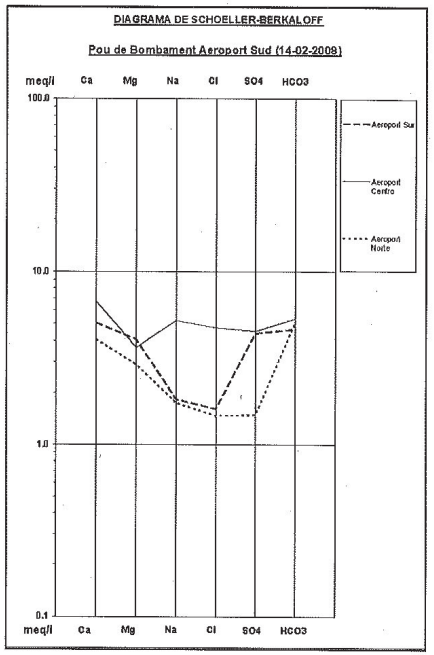


Figura 21. Gràfics de Schoeller - Berkaloff comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Sud 14-02-2008***

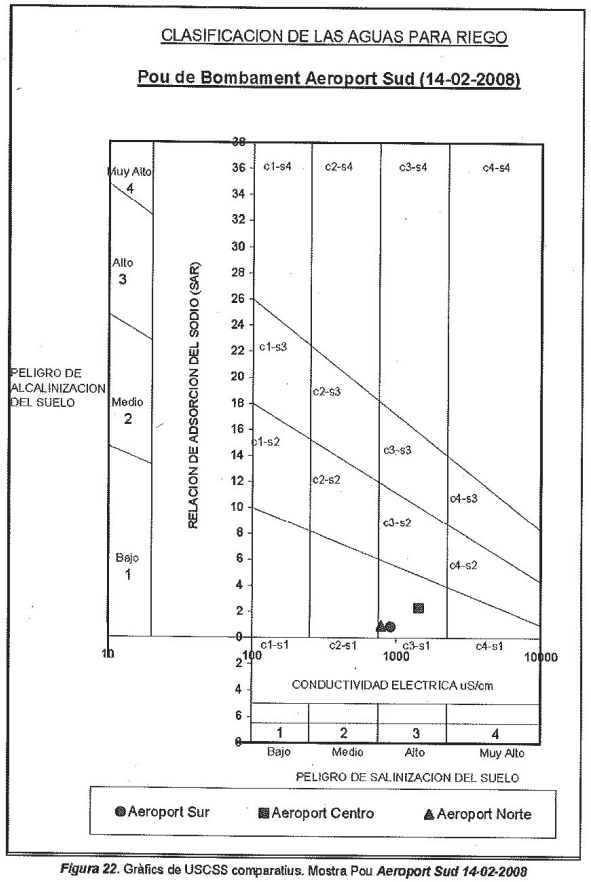


Figura 22. Gràfics de USCSS comparatius. Mostra Pou ***Aeroport Sud 14-02-2008***

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació

- ***Quantitat de Aigua***

L'assaig de bombament realitzat al pou mostra com, després d'un periode de 53 hores de bombament continuat no s'ha assolit l'estabilització total dels descensos al pou. Això pot ser degut a les propietats intrinseques de la formació aqüífera a l'entorn de la captació, o bé ser la dinàmica general de l'aqüífer a escala regional. L'escassetat de pluges en l'últim trimestre de l'any 2007, així com l'evolució dels nivells piezomètrics locals, suggereix una disminució general dels mateixos a la zona de estudi seguint una tendència natural.

No obstant això, el nivell assolit és aproximadament coincident amb la base de l'aqüífer sotmès a explotació.

No s'aprecien localment cons de bombament o captacions en funcionament que poguessin interferir amb l'explotació del pou de bombament ***Aeroport Sud***.

L'aqüífer assajat té una ***Transmissivitat (T = 25m²/dia)*** pròpia de sorres fines, argiles o bé graves en matriu de llims o argiles. El sector estudiat té una ***Permeabilitat (k = 1.5m/dia)*** estimada relativament baixa. El ***Coeficient d'Emmagatzemament*** (***S = 2.5 ·10⁻³***) és el corresponent a un aqüífer semiconfinat (probablement amb drenatge diferit).

El pou té una capacitat de producció relativament important (***Qm = 30 m³/h***). Cabals superiors al cabal mig provocarien increments dels descensos del nivell piezomètric, superant la base de l'aqüífer i provocant que es despengi (efecte dutxa). Això no generaria una major capacitat d'extracció del pou sinó que augmentarien els consums elèctrics de la bomba submergible per l'efecte d'haver d'extreure l'aigua d'una profunditat major.

El cabal especific mitjà és de ***q = 19 m³/dia/m*** de descens. Aquest cabal és aportat per un aqüífer de caràcter semiconfinat, situat a una profunditat d'entre 35 a 50 metres de profunditat (entre cotes 25 i 10 m), associat a l'existència d'un paleocanal del Pliocè superior rebiert de graves i argiles sorrenques.

Per ser un aqüífer semiconfinat, presenta radis d'acció (o d'influència) relativament extensos que poden afectar als pous ***Aeroport Nord i Centre***. De la mateixa manera, l'explotació d'aquests pot interferir sobre el primer. Malgrat tot, s'estima que aquestes incidències no afectaran sensiblement les extraccions d'uns i d'altres.

L'anàlisi de l'eficiència del pou dóna com a resultat una perforació que respon adequadament (en relació als seus descensos de nivell) al tipus d'aqüífer que explota. No obstant això, el paràmetre que identifica les pèrdues de càrrega del propi pou indica que existeix un considerable procés d'obstrucció dels seus filtres o reixetes.

- ***Qualitat del Aigua***

La qualitat de l'aigua, segons el RD 140/2003, és **APTA** per a consum humà.

- ***Dimensionat de la explotació***

Per a l'explotació d'aquest pou es recomana:

- Bomba electrosubmergible de 35 a 40 m³/h de cabal màxim.
- Altura manomètrica 200 m (per bombament directe a xarxa) o 100 m (per bombament a boca de pou).
- Sensor de nivell mínim, vàlvula de peu i correcta presa a terra.
- La profunditat màxim d'instal·lació és de 80 m.
- Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

10. Conclusions i recomanacions

- **Conclusions**

- El pou **Aeroport Reus Sur** travessa un subsòl constituït bàsicament per argiles i llims vermellosos amb intercalacions de nivells lenticulars de sorres, graves i conglomerats d'edat quaternària i pliocena que formen part de l'aqüífer regional Plioquaternari.

- L'aqüífer regional Plioquaternari és un aqüífer de la Unitat Hidrogeològica Montroig - Alcover del sistema aqüífer 74 "Camp de Tarragona" segons la classificació establerta per l'ITGE.

- L'evolució actual de la piezometria de l'aqüífer té una tendència natural al descens amb un sentit de flux SE.

- La recàrrega principal de l'aqüífer la constitueix l'aportació subterrània de la descàrrega dels col·luvials de peu de vessant adjacents a les serralades pròximes. La descàrrega principal és realitza al mar Mediterrani.

- L'aigua analitzada del pou **Aeroport Reus Sud**, representativa de l'aqüífer Plioquaternari, és de tipus bicarbonatada càlcica i/o magnèsica amb un valor de conductivitat i temperatura mitjans al pou de 1.400 µs/cm i 17,8 ºC. Aquest valors es mantenen relativament constants durant els assaigs realitzats.

- El cabal especific i el cabal màxim de bombament durant l'assaig és el següent:

Qmax = 28 m³/h
smax = 35.1 m
q = 19.1 m³/dia/m

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

- Els paràmetres hidràulics de l'aqüífer es corresponen a un aqüífer de tipus semiconfinat amb una transmissivitat i permeabilitat relativament baixa:

$$T = 25\ m^2/dia$$
$$K = 1.5\ m/dia$$
$$S = 2.5 \cdot 10^{-3}$$

- L'equip de bombament que es recomana per a una futura explotació estaria constituït per:
  - Bomba electrosumergible de 35 a 40 m^3/h de cabal màxim
  - Altura manomètrica 200 m (per a bombament directe a xarxa) o 100 m (per a bombament a boca de pou)
  - Sensor de nivell mínim, vàlvula de peus i correcta presa a terra.
  - La profunditat màxima d'instal·lació és de 80 m. Canonades d'elevació d'acer inoxidable.

- **Recomanacions**

- Es recomana no sobrepassar els límits d'explotació establerts (cabal) per evitar despenjar l'aqüífer en explotació (efecte dutxa).

- En cas d'augmentar els descensos reduir el cabal de bombament.

- Efectuar controls exhaustius dels nivells (possible tendència al descens dels nivells regionals de l'aqüífer), cabals i qualitat de l'aigua.

- Efectuar almenys una vegada cada dos anys un assaig de bombament esglaonat per a controlar l'evolució de l'eficiència de bombament (problemes d'incrustació o obstrucció de les seccions filtrants).

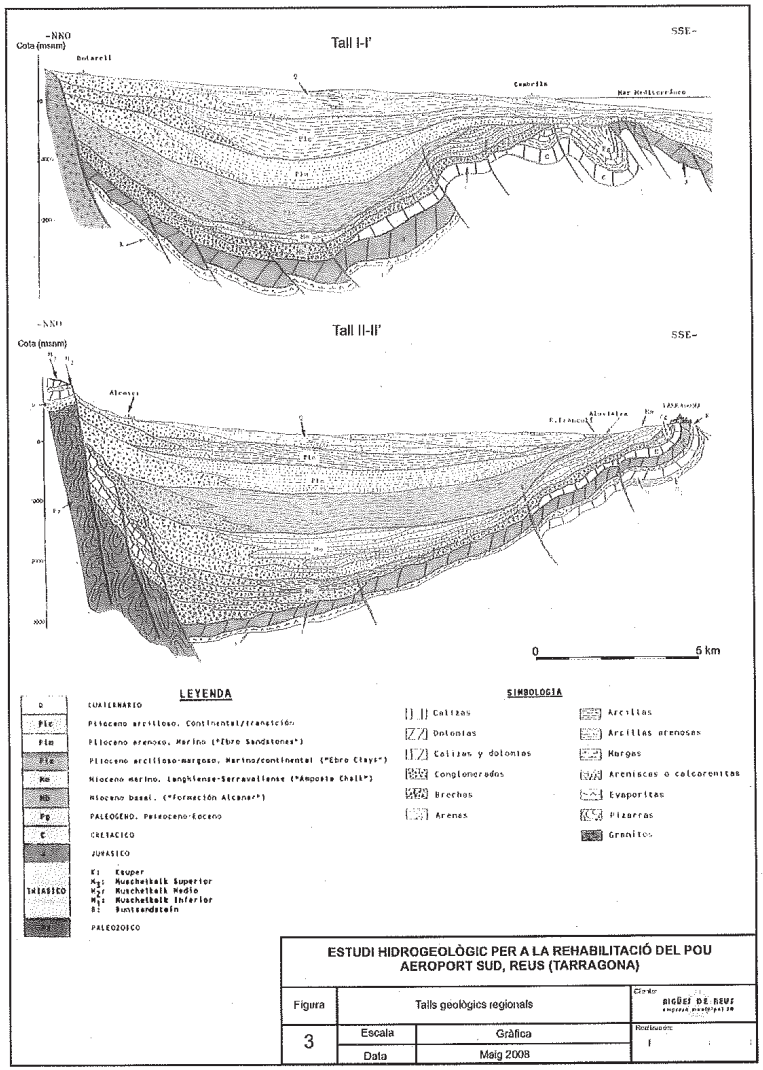
- Controlar i netejar possibles precipitats o incrustacions sobre la canonada d'elevació, electrobomba i accessoris, almenys una vegada cada dos anys.

- Controlar la concentració de seleni i sulfats, tenen un valor de 2.6 µg/l i 211mg/l respectivament. Aquestes concentracions, tot i que no superen el límits paramètrics de 10 µg/l de Sei 250 mg/l de SO_4^{2-} establert pel RD 140/2003, estan molt pròximes al elí.

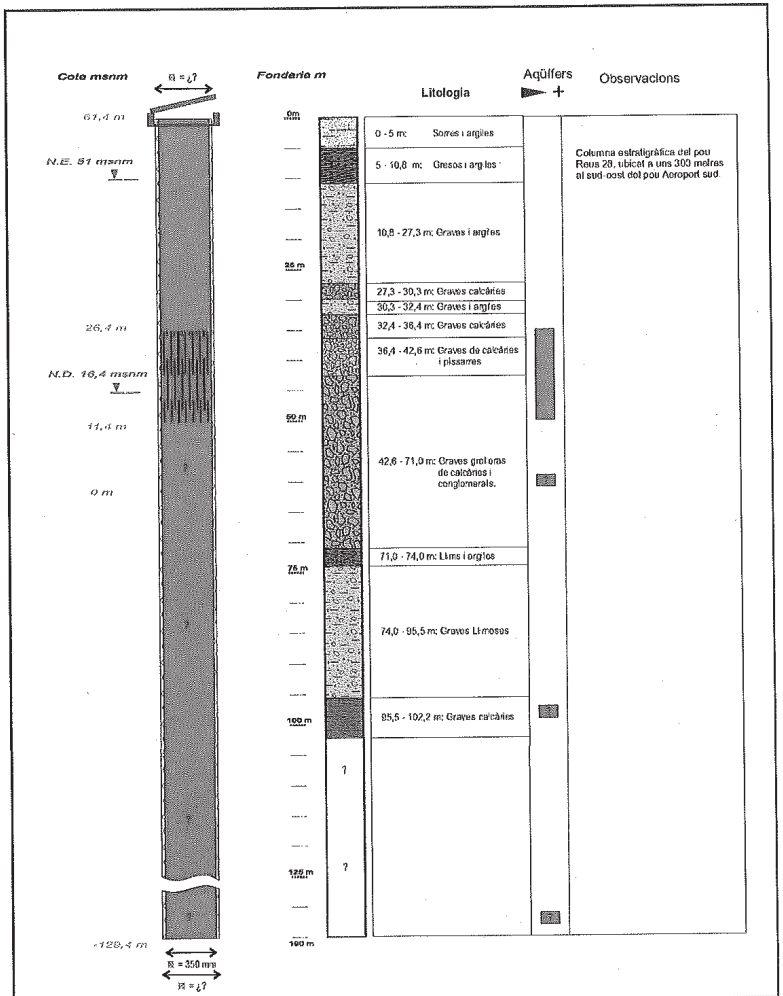
TUBKAL INGENIERIA, S. L.
Barcelona, 22 de mayo de 2008

ANNEX I - Figures d'Ubicació i Talls Geològics

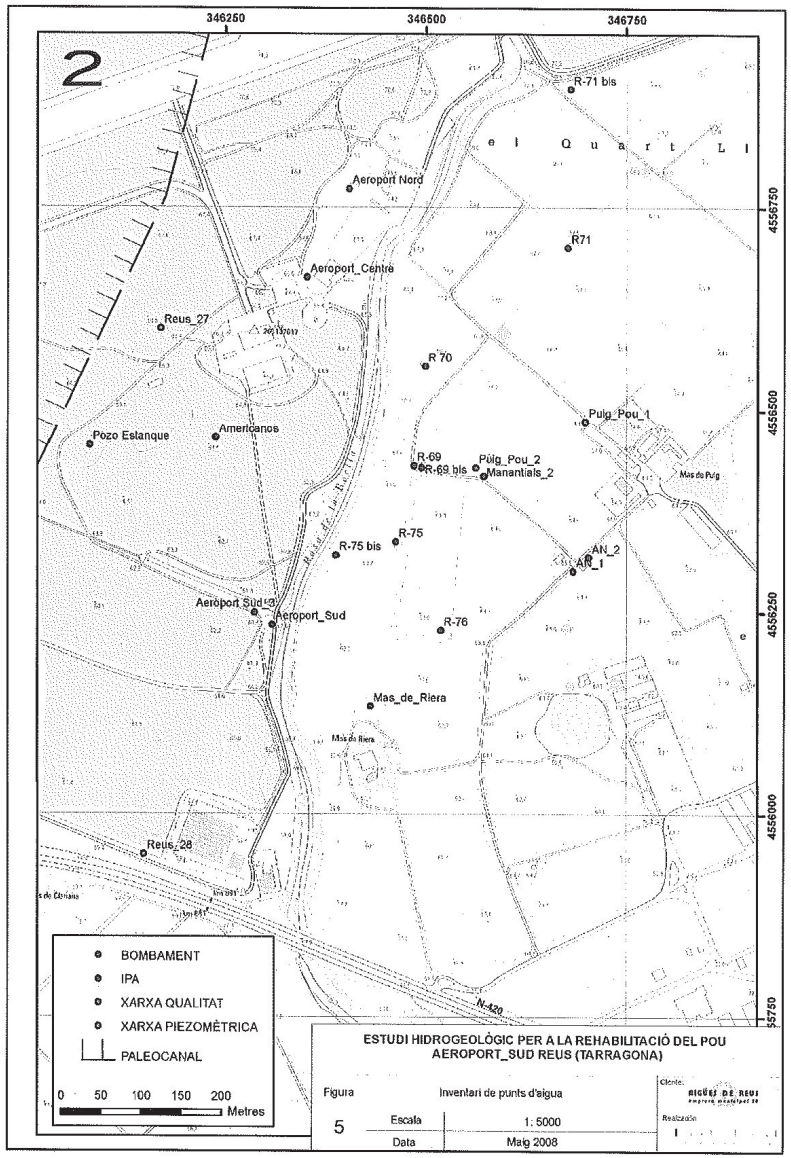
Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.



ESTUDI HIDROGEOLÒGIC PER A LA REHABILITACIÓ DEL POU AEROPORT SUD, REUS (TARRAGONA)			
Figura	Talls geològics regionals		Client: RIGÜES DE REUS
3	Escala	Gràfica	Realització:
	Data	Maig 2008	



ESTUDI HIDROGEOLÒGIC PER A LA REHABILITACIÓ DEL POU AEROPORT_SUD REUS (TARRAGONA)			
Figura	Columna estratigràfica		Client: RIGÜES DE REUS
4	Escala	Gràfica	Realització:
	Data	Maig de 2008	



ANNEX II - Resultats Analítics de Laboratori

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S. L.

Ematsa

INFORME D´ ASSAIG

ENAC ENSAYOS Nº 142/LE354

DADES DE LA MOSTRA

80282

DADES SOL·LICITANT:	TUBKAL INGENIERIA, S.L.		
	C/ Joan Gamper, 25. 08014 Barcelona		
MOSTRA PRESA PER:	Propi interesat	DATA DE PRESA DE MOSTRA:	14-02-2008
PROCEDIMENT DE PRESA:	-		
TIPUS DE MOSTRA:	AIGUA NETA		
LLOC:	REUS		
IDENTIFICACIÓ:	AEROPORT SUD-2		

CODI MOSTRA:	NET01404/2008	RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI:	14-02-2008
CODI D'INFORME:	NET01404/2008	DATA FINAL ANÀLISI:	28-02-2008

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
MICROBIOLÒGICS				
ESCHERICHIA COLI	NMP / PNA118	0	0	NMP/100ml
ENTEROCOCS	Filtració membrana / PNA102	0	0	UFC/100ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	Filtració membrana / PNA110	0	0	UFC/100ml
FÍSICO - QUÍMICS				
INDEX DE LANGELIER	Càlcul / PNA225 *	0.5	0.6	
CALCI	ICP-MS / PNA235	-	101	mg Ca/l
MAGNESI	ICP-MS / PNA235	-	49	mg Mg/l
POTASSI	ICP-MS / PNA235	-	2.2	mg K/l
DURESA TOTAL	Càlcul (Ca + Mg)	-	454	mg CaCO3/l
TAC	Volumetria / PNA059	-	232	mg CaCO3/l
QUÍMICS				
ANTIMONI	ICP-MS / PNA235	5	Inferior a 1	µg Sb/l
ARSÈNIC	ICP-MS / PNA235	10	Inferior a 1	µg As/l
- BENCENO	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	1	Inferior a 0.25	µg/l
- BENZO(a)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	0.010	Inferior a 0.003	µg/l
BOR	ICP-MS / PNA235	1	Inferior a 0.1	mg B/l
CADMI	ICP-MS / PNA235	5	Inferior a 0.5	µg Cd/l
CIANURS TOTALS	Destil·lació+Espect. / PNA061	0.05	Inferior a 0.01	mg CN/l
COURE	ICP-MS / PNA235	2	Inferior a 0.02	mg Cu/l
CROM	ICP-MS / PNA235	50	Inferior a 5	µg Cr/l
1,2-DICLOROETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	3	Inferior a 0.75	µg/l
FLUORURS	Cromatografia iònica / PNA018	1.5	0.80	mg F/l
PAH's TOTALS	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- BENZO(b)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	Inferior a 0.01	µg/l
- BENZO(k)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	Inferior a 0.01	µg/l
- BENZO(g,h,i)PERILÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	Inferior a 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

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

Ematsa NET01404/2008

ENAC ENSAYOS Nº 142/LE354

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
- INDÈ(1,2,3,c,d)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	Inferior a 0.01	µg/l
MERCURI	ICP-MS / PNA235	1	Inferior a 0.2	µg Hg/l
NÍQUEL	ICP-MS / PNA235	20	Inferior a 2	µg Ni/l
NITRATS	Cromatografia iònica / PNA018	50	14	mg NO3/l
NITRITS	Espectrofotometria / PNA007	0.5	0.01	mg NO2/l
PLAGUICIDES TOTAL	SBSE-GC-MS / PNA226	0.50	Inferior a 0.5	µg/l
- ALFA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- BETA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- GAMMA-BCH (LINDÀ)	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- DELTA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- HEPTACHLOR	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- ALDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- HEPTACHLOR EPOXIDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDOSULFAN I	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- DIELDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.030	Inferior a 0.01	µg/l
- P,P'-DDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- ENDOSULFAN II	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- P,P'-DDD	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ENDRIN ALDEHYDE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- ENDOSULFAN SULFATE	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- P,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- DISULFOTON	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- HEXACLOROBENCENO	SBSE-GC-MS / PNA226 *	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- METIL-PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- SIMAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PROMETRON	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- ATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- DESETILATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.05	µg/l
- TERBUTILAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.025	µg/l
- PROPAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
- AMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- PROMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.02	µg/l
- TERBUTRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	0.100	Inferior a 0.01	µg/l
PLOM	ICP-MS / PNA235	25	Inferior a 2.5	µg Pb/l

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

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

Ematsa **NET01404/2008**

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
SELENI	ICP-MS / PNA235	10	2.6	µg Se/l
TRIHALOMETANS (THMs)	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	150	Inferior a 9	µg/l
- CLOROFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	3.8	µg/l
- BROMODICLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- DIBROMOCLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- BROMOFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 3	µg/l
TRICLORETÈ + TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	10	Inferior a 2	µg/l
- TRICLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 1	µg/l
- TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	1.0	µg/l
INDICADORS				
RECOMPTE DE COLONIES A 22º	Inoculació en massa / PNA114	-	Superior a 300	UFC/ml
BACTERIS COLIFORMES	NMP / PNA118	0	0	NMP/100ml
ALUMINI	ICP-MS / PNA235	200	Inferior a 20	µg Al/l
AMONI	Colorimetria / PNA085	0.5	Inferior a 0.05	mg NH4/l
T.O.C.	Oxidació - IR / PNA035	-	Inferior a 1.5	mg C/l
CLOR LLIURE RESIDUAL	Espectrofotometria / PNA014	1.00	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLOR COMBINAT	Espectrofotometria / PNA014	2.00	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLORURS	Cromatografia iònica / PNA018	250	57	mg Cl/l
COLOR	Colorimetria / PNA001	15	Inferior a 5	mg PtCo/l
CONDUCTIVITAT (a 20ºC)	Electrometria / PNA005	2500	914	µS/cm
FERRO	ICP-MS / PNA235	200	37	µg Fe/l
MANGANÈS	ICP-MS / PNA235	50	Inferior a 5	µg Mn/l
OLOR	Index de dilució / PNA002 '	3	1	NLO
pH	Electrometria / PNA004	9.5	7.8	Und pH
SABOR	Index de dilució / PNA002 '	3	1	NLS
SODI	ICP-MS / PNA235	200	42	mg Na/l
SULFATS	Cromatografia iònica / PNA018	250	211	mg SO4/l
TERBOLESA	Nefelometria / PNA003	5	0.33	UNF

OBSERVACIONS:

- L'Index de Langelier correspon a una T de 10ºC
- S'estima el valor del sabor degut a l'absència de clor lliure a la mostra.

TARRAGONA, 28 de febrer de 2008

Pilar Caballero Colao
CAP DE SERVEI

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 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.

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

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

3 / 3

GESTIÓ AMBIENTAL i abastament, SA

J. Anselm Clavé, 23 - 43201 REUS
Tel.: 977 127 219
FAX: 977 342 937
administracio@gaiasa.es

INFORME DE RESULTATS ANALÍTICS

AIGUES DE REUS EMPRESA MUNICIPAL SA
Plaça de les Algües 1
43201 - Reus

Mostra:	RE/AC58317-08
Referència client:	Pou Aeroport
Data i hora de mostreig:	14/02/2008 8:00:00
Data i hora de recepció mostra:	14/02/2008 10:00:00
Data inici anàlisi:	14/02/2008
Data final anàlisi:	18/02/2008
Data informe:	04/03/2008
Referència comanda:	
Referència oferta:	
Mostrejador:	Propi client
Procedència:	Pou Aeroport

DETERMINACIÓ	RESULTATS	UNITATS	ESPECIFICACIÓ
Conductivitat a 20ºC	890	uS /cm a 20 ºC	2500
pH	7,49	Unitats	6,5 - 9,5
Clor lliure residual	<0,05	mg/l	1,0
Nitrits	<0,01	mg/l	0,1
Nitrats	14,8	mg/l	50
Oxidabilitat al permanganat	<0,5	mg 02/l	5
Terbolesa	0,46	NTU	1
Color	5	mg/l Pt/Co	15
Olor TON	1	Index diluclo a 25 cº	3
Gust TFN	1	Index diluclo a 25 cº	3
Amoni	<0,05	mg/l	0,5
Escherichia coli	Absència	ufc/100ml	Absència
Bacteris aerobis a 22 ºC	39	ufc/ ml	100
Coliformes totals	Absència	ufc/100ml	Absència
Estreptococs fecals (Enterococs)	Absència	ufc/100ml	Absència

OBSERVACIONS

Segons el Real Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, per als paràmetres analitzats, la mostra es considera:
APTA

CAP LABORATORI

Jaume Cabré Fontserè

Pàgina 1 de 1

FMG 360-03

Registre Mercantil de Tarragona, en el Tom 955, secció de societats, fol·li 68, full núm. T-7449 inscripció 1ª
NIF A-43976441. Registre d'Entitats Locals núm. 4312535062

Ematsa

INFORME D´ ASSAIG

ENAC ENSAIOS Nº 142/LE574

DADES DE LA MOSTRA 80282

DADES SOL·LICITANT:	TUBKAL INGENIERIA, S.L.		
	C/ Joan Gamper, 25. 08014 Barcelona		
MOSTRA PRESA PER:	Propi interesat	DATA DE PRESA DE MOSTRA:	14-02-2008
PROCEDIMENT DE PRESA:	-		
TIPUS DE MOSTRA:	AIGUA NETA		
LLOC:	REUS		
IDENTIFICACIÓ:	AEROPORT SUD-2		

CODI MOSTRA:	**NET01404/2008**	RECEPCIÓ / INICI ANÀLISI:	**14-02-2008**
CODI D'INFORME:	**NET01404/2008**	DATA FINAL ANÀLISI:	**28-02-2008**

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
MICROBIOLÒGICS				
ESCHERICHIA COLI	NMP / PNA118	*0*	**0**	NMP/100ml
ENTEROCOCS	Filtració membrana / PNA102	*0*	**0**	UFC/100ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	Filtració membrana / PNA110	*0*	**0**	UFC/100ml
FÍSICO - QUÍMICS				
INDEX DE LANGELIER	Càlcul / PNA225 *	*0.5*	**0.6**	
CALCI	ICP-MS / PNA235	-	**101**	mg Ca/l
MAGNESI	ICP-MS / PNA235	-	**49**	mg Mg/l
POTASSI	ICP-MS / PNA235	-	**2.2**	mg K/l
DURESA TOTAL	Càlcul (Ca + Mg)	-	**454**	mg CaCO3/l
TAC	Volumetria / PNA059	-	**232**	mg CaCO3/l
QUÍMICS				
ANTIMONI	ICP-MS / PNA235	*5*	**Inferior a 1**	µg Sb/l
ARSÈNIC	ICP-MS / PNA235	*10*	**Inferior a 1**	µg As/l
- BENCENO	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	*1*	**Inferior a 0.25**	µg/l
- BENZO(a)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.010*	**Inferior a 0.003**	µg/l
BOR	ICP-MS / PNA235	*1*	**Inferior a 0.1**	mg B/l
CADMI	ICP-MS / PNA235	*5*	**Inferior a 0.5**	µg Cd/l
CIANURS TOTALS	Destil·lació+Espect. / PNA061	*0.05*	**Inferior a 0.01**	mg CN/l
COURE	ICP-MS / PNA235	*2*	**Inferior a 0.02**	mg Cu/l
CROM	ICP-MS / PNA235	*50*	**Inferior a 5**	µg Cr/l
1,2-DICLOROETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	*3*	**Inferior a 0.75**	µg/l
FLUORURS	Cromatografia iònica / PNA018	*1.5*	**0.80**	mg F/l
PAH's TOTALS	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.05**	µg/l
- BENZO(b)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
- BENZO(k)FLUORANTÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
- BENZO(g,h,i)PERILÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 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

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

Ematsa NET01404/2008

ENAC ENSAIOS Nº 142/LE574

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
- INDÈ(1,2,3,c,d)PIRÈ	SBSE-GC-MS / PNA226	-	**Inferior a 0.01**	µg/l
MERCURI	ICP-MS / PNA235	*1*	**Inferior a 0.2**	µg Hg/l
NÍQUEL	ICP-MS / PNA235	*20*	**Inferior a 2**	µg Ni/l
NITRATS	Cromatografia iònica / PNA018	*50*	**14**	mg NO3/l
NITRITS	Espectrofotometria / PNA007	*0.5*	**0.01**	mg NO2/l
PLAGUICIDES TOTAL	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.50*	**Inferior a 0.5**	µg/l
- ALFA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- BETA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.025**	µg/l
- GAMMA-BCH (LINDÀ)	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- DELTA-BCH	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- HEPTACHLOR	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.030*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- ALDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.030*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- HEPTACHLOR EPOXIDE	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.030*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- ENDOSULFAN I	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- DIELDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.030*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- P,P'-DDE	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- ENDRIN	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- ENDOSULFAN II	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- P,P'-DDD	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- ENDRIN ALDEHYDE	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.05**	µg/l
- ENDOSULFAN SULFATE	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- P,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- DISULFOTON	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.05**	µg/l
- HEXACLOROBENCENO	SBSE-GC-MS / PNA226 *	*0.100*	**Inferior a 0.025**	µg/l
- METIL-PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.025**	µg/l
- PARATION	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.025**	µg/l
- SIMAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.025**	µg/l
- PROMETRON	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- ATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- DESETILATRAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.05**	µg/l
- TERBUTILAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.025**	µg/l
- PROPAZINA	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
- AMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- PROMETRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.02**	µg/l
- TERBUTRYN	SBSE-GC-MS / PNA226	*0.100*	**Inferior a 0.01**	µg/l
PLOM	ICP-MS / PNA235	*25*	**Inferior a 2.5**	µg Pb/l

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

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

Ematsa

NET01404/2008

ENAC

PARÀMETRES	TÈCNICA / PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	RESULTAT	UNITATS
QUÍMICS				
SELENI	ICP-MS / PNA235	10	2.6	µg Se/l
TRIHALOMETANS (THMs)	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	150	Inferior a 9	µg/l
- CLOROFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	3.8	µg/l
- BROMODICLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- DIBROMOCLORMETÀ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 2	µg/l
- BROMOFORM	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 3	µg/l
TRICLORETÈ + TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	10	Inferior a 2	µg/l
- TRICLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	Inferior a 1	µg/l
- TETRACLORETÈ	GC-MS (Mode SIM) / PNA075	-	1.0	µg/l
INDICADORS				
RECOMPTE DE COLONIES A 22º	Inoculació en massa / PNA114	-	Superior a 300	UFC/ml
BACTERIS COLIFORMES	NMP / PNA118	0	0	NMP/100ml
ALUMINI	ICP-MS / PNA235	200	Inferior a 20	µg Al/l
AMONI	Colorimetria / PNA085	0.5	Inferior a 0.05	mg NH4/l
T.O.C.	Oxidació - IR / PNA035	-	Inferior a 1.5	mg C/l
CLOR LLIURE RESIDUAL	Espectrofotometria / PNA014	1.00	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLOR COMBINAT	Espectrofotometria / PNA014	2.00	Inferior a 0.05	mg Cl2/l
CLORURS	Cromatografia iònica / PNA018	250	57	mg Cl/l
COLOR	Colorimetria / PNA001	15	Inferior a 5	mg PtCo/l
CONDUCTIVITAT (a 20ºC)	Electrometria / PNA005	2500	914	µS/cm
FERRO	ICP-MS / PNA235	200	37	µg Fe/l
MANGANÈS	ICP-MS / PNA235	50	Inferior a 5	µg Mn/l
OLOR	Index de dilució / PNA002 *	3	1	NLO -
pH	Electrometria / PNA004	9.5	7.8	Und pH
SABOR	Index de dilució / PNA002 *	3	1	NLS
SODI	ICP-MS / PNA235	200	42	mg Na/l
SULFATS	Cromatografia iònica / PNA018	250	211	mg SO4/l
TERBOLESA	Nefelometria / PNA003	5	0.33	UNF

OBSERVACIONS:

- L'index de Langelier correspon a una T de 10ºC
- S´estima el valor del sabor degut a l´absència de clor lliure a la mostra.

TARRAGONA, 28 de febrer de 2008

Pilar Caballero Colao
CAP DE SERVEI

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 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.

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

3 / 3

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

GESTIÓ AMBIENTAL i abastament, SA

J. Anselm Clavé, 23 - 43201 REUS
Tel.: 977 127 219
FAX: 977 342 937
administracio@gaiasa.es

INFORME DE RESULTATS ANALÍTICS

AIGUES DE REUS EMPRESA MUNICIPAL SA
Plaça de les Aigües 1
43201 - Reus

Mostra:	RE/AC58317-08
Referència client:	Pou Aeroport
Data i hora de mostreig:	14/02/2008 8:00:00
Data i hora de recepció mostra:	14/02/2008 10:00:00
Data inici anàlisi:	14/02/2008
Data final anàlisi:	18/02/2008
Data informe:	04/03/2008
Referència comanda:	
Referència oferta:	
Mostrejador:	Propi client
Procedència:	Pou Aeroport

DETERMINACIÓ	RESULTATS	UNITATS	ESPECIFICACIÓ
Conductivitat a 20ºC	890	uS /cm a 20 ºC	2500
pH	7,49	Unitats	6,5 - 9,5
Clor lliure residual	<0,05	mg/l	1,0
Nitrits	<0,01	mg/l	0,1
Nitrats	14,8	mg/l	50
Oxidabilitat al permanganat	<0,5	mg 02/l	5
Terbolesa	0,46	NTU	1
Color	5	mg/l Pt/Co	15
Olor TON	1	index diluclo a 25 cº	3
Gust TFN	1	index diluclo a 25 cº	3
Amoni	<0,05	mg/l	0,5
Escherichia coli	Absència	ufc/100ml	Absència
Bacteris aerobis a 22 ºC	39	ufc/ ml	100
Coliformes totals	Absència	ufc/100ml	Absència
Estreptococs fecals (Enterococs)	Absència	ufc/100ml	Absència

OBSERVACIONS

Segons el Real Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, per als paràmetres analitzats, la mostra es considera:
APTA

CAP LABORATORI

Jaume Cabré Fontserè

Pàgina 1 de 1

FMG 360-03

Registre Mercantil de Tarragona, en el Tom 955, secció de societats, foli 68, full núm T-7449 inscripció 1ª
NIF A-43376441. Registre d'Entitats Locals núm. 43192335002

ANEXO I.
Parámetros y valores paramétricos.

A. Parámetros microbiológicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
1. Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	
2. Enterococo	0 UFC en 100 ml	
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas)	0 UFC en 100 ml	1 y 2

Notas:
(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, *Cryptosporidium* u otros microorganismos o parásitos.
(2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar *Clostridium* sulfito reductor en vez de *Clostridium perfringens*. Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

B.1 Parámetros químicos.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
4. Antimonio	5,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	10,0 µg/l	
5. Arsénico	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
6. Benceno	1,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
7. Benzo(a)pireno	0,010 µg/l	
8. Boro	1,0 mg/l	
9. Bromato:		1
A partir de 01/01/2009	10 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
10. Cadmio	5,0 µg/l	
11. Cianuro	50 µg/l	
12. Cobre	2,0 mg/l	
13. Cromo	50 µg/l	
14. 1,2-Dicloroetano	3,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
15. Fluoruro	1,5 mg/l	
16. Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)	0,10 µg/l	
Suma de:		
Benzo(b)fluoranteno	µg/l	
Benzo(ghi)perileno	µg/l	
Benzo(k)fluoranteno	µg/l	
Indeno(1,2,3cd)pireno	µg/l	
17. Mercurio	1,0 µg/l	
18. Microcistina	1 µg/l	2
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
19. Níquel	20 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
20. Nitrato	50 mg/l	3
21. Nitritos:		3 y 4
Red de distribución	0,5 mg/l	
En la salida de la ETAP/depósito	0,1 mg/l	
22. Total de plaguicidas	0,50 µg/l	5 y 6
23. Plaguicida individual	0,10 µg/l	6
Excepto para los casos de:		
Aldrán	0,03 µg/l	
Dieldrín	0,03 µg/l	
Heptacloro	0,03 µg/l	
Heptacloro epóxido	0,03 µg/l	
24. Plomo:		
A partir de 01/01/2014 10	µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2013	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	50 µg/l	
25. Selenio	10 µg/l	
26. Trihalometa nos (THMs):		
Suma de:		7 y 8
A partir de 01/01/2009	100 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008	150 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
Bromodiclorometano	µg/l	
Bromoformo	µg/l	
Cloroformo	µg/l	
Dibromoclorometano	µg/l	
27. Tricloroeteno + Tetracloroeteno	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003	µg/l	
Tetracloroeteno	µg/l	
Tricloroeteno	µg/l	

Notas:
(1) Se determinará cuando se utilice el ozono en el tratamiento de potabilización y se determinará al menos a la salida de la ETAP.
(2) Sólo se determinará cuando exista sospecha de eutrofización en el agua de la captación, se realizará determinación de microcistina a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.
(3) Se cumplirá la condición de que *nitrato*/50+*nitrito*/3 < 1. Donde los corchetes significan concentraciones en mg/l para el nitrato (NO_3) y para el nitrito (NO_2).
(4) Se determinará cuando se utilice la cloramination como método de desinfección.
(5) Suma de todos los plaguicidas definidos en el apartado 10 del artículo 2 que se sospeche puedan estar presentes en el agua.
(6) Las comunidades autónomas velarán para que se adopten las medidas necesarias para poner a disposición de la autoridad sanitaria y de los gestores del abastecimiento el listado de plaguicidas fitosanitarios utilizados mayoritariamente en cada una de las campañas contra plagas del campo y que puedan estar presentes en los recursos hídricos susceptibles de ser utilizados para la producción de agua de consumo humano.
(7) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.
Si se utiliza el dióxido de cloro, se determinarán cloritos a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.
(8) En los casos de que los niveles estén por encima del valor paramétrico, se determinarán: 2,4,6-triclorofenol u otros subproductos de la desinfección a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

B.2 Parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
28. Acrilamida.	0,10 µg/l	1
29. Epiclorhidrina	0,10 µg/l	1
30. Cloruro de vinilo	0,50 µg/l	1

Nota:
(1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.
La empresa que comercialice estos productos presentará a los gestores del abastecimiento y a los instaladores de las instalaciones interiores la documentación que acredite la migración máxima del producto comercial en contacto con el agua de consumo utilizado según las especificaciones de uso del fabricante.

C. Parámetros indicadores.

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
31. Bacterias coliformes	0 UFC En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 ºC		
A la salida de ETAP	100 UFC En 1 ml	
En red de distribución	Sin cambios anómalos	
33. Aluminio	200 µg/l	
34. Amonio	0,50 mg/l	
35. Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos mg/l	1
36. Cloro combinado residual	2,0 mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual	1,0 mg/l	2 y 3
38. Cloruro	250 mg/l	
39. Color	15 mg/l Pt/Co	
40. Conductividad	2.500 µS/cm^{-1} a 20C	5
41. Hierro	200 µg/l	
42. Manganeso	50 µg/l	
43. Olor	3 a 25 ºC Índice de dilución	
44. Oxidabilidad	5,0 mg O_2/l	1
45. pH:		5 y 6
Valor paramétrico mínimo	6,5 Unidades de pH	
Valor paramétrico máximo	9,5 Unidades de pH	
46. Sabor	3 a 25 ºC índice de dilución	

47. Sodio	200 mg/l	
48. Sulfato	250 mg/l	
49. Turbidez:		
A la salida de ETAP y/o depósito	1 UNF	
En red de distribución	5 UNF	

Notas:

(1) En abastecimientos mayores de 10.000 m³ de agua distribuida por día se determinará carbono orgánico total, en el resto de los casos, oxidabilidad.

(2) Los valores paramétricos se refieren a niveles en red de distribución. La determinación de estos parámetros se podrá realizar también *in situ*. En el caso de la industria alimentaria, este parámetro no se contemplará en el agua de proceso.

(3) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.
Si se utiliza el dióxido de cloro se determinarán cloritos a la salida de la ETAP.

(4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) El agua en ningun momento podrá ser ni agresiva ni incrustante. El resultado de calcular el índice de Langelier debería estar comprendido entre +/- 0,5.

(6) Para la industria alimentaria, el valor mínimo podrá reducirse a 4,5 unidades de pH.

D. Radiactividad

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
50. Dosis indicativa total	0,10 mSv/año	1
51. Tritio	100 Bq/l	
52. Actividad total	0,1 Bq/l	
53. Actividad β total	1 Bq/l	2

Notas:

(1) Excluidos el tritio, el potasio^{40}, el radón y los productos de desintegración del radón.

(2) Excluidos el potasio^{40} y el tritio.

ANEXO II.

Normas UNE-EN de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano.

Código de Norma	Sustancias o preparado
UNE-EN 13194:2001	Ácido acético.
UNE-EN 939:2000	Ácido clorhídrico.
UNE-EN 974:1998	Ácido fosfórico.
UNE-EN 899:1997	Ácido sulfúrico.
UNE-EN 1405:1998	Alginato de sodio.
UNE-EN 1406:1998	Almidones modificados.
UNE-EN 882:1997	Aluminato de sodio.
UNE-EN 12905:2000	Aluminosilicato expandido.
UNE-EN 12126:1999	Amoníaco licuado.
UNE-EN 12122:1999	Amoníaco.
UNE-EN 12909:2000	Antracita.
UNE-EN 12911:2000	Arena verde de manganeso.
UNE-EN 12912:2000	Barita.
UNE-EN 1204:1998	Bis-dihidrogenofosfato de calcio.

ANNEX III - Registre Fotogràfic i Videogràfic

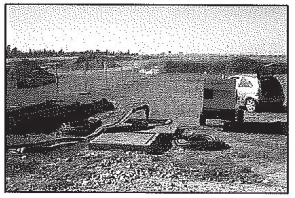


Foto 1. Sondeig Aeroport Sud. Extracció de la canonada d'impulsió i de la bomba.

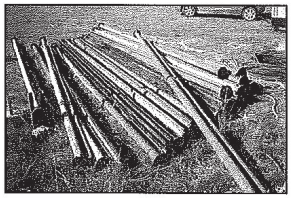


Foto 2. Canonades d'impulsió sondeig Aeroport Sud.

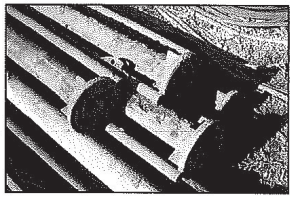


Foto 3. Detall canonades impulsió. Amb incrustacions i pàtines de ferro.

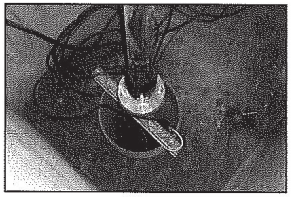


Foto 4. Detall embocadura pou Aeroport Sud i canonada de bombament provisional.

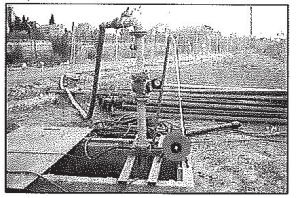


Foto 5. Instal·lació de Bombament per a proves d'Eficiència i Qualitat.

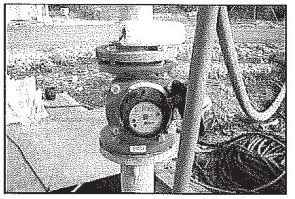
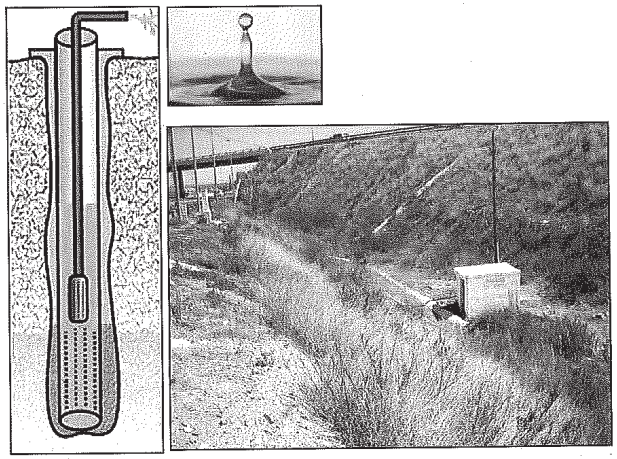


Foto 6. Detall comptador volumètric, canonada de descàrrega i sensor automàtic.

Informe de recuperació de pou de captació Aeroport Sud. Reus, Tarragona.
TUBKAL INGENIERIA, S.L.

5 BELLISENS NORD

AIGÜES DE REUS
empresa municipal SA



INFORME DE RECUPERACIÓ DEL POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques

BELLISENS NORD

Maig 2008

INFORME DE RECUPERACIÓ DEL POU DE CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRANIES DE REUS (TARRAGONA)
Valoracions tècniques
BELLISENS NORD

ÍNDEX

1. Introducció ..... ¡Error! Marcador no definido.
2. Antecedents ..... ¡Error! Marcador no definido.
3. Situació geogràfica 1
4. Geologia 3
4.1. Marc geològic regional 3
4.2. Estratigrafia 3
4.3. Materials 4
5. Hidrologia ..... ¡Error! Marcador no definido.
5.1. Hidrologia superficial ..... ¡Error! Marcador no definido.
5.2. Hidrologia subterrània ..... ¡Error! Marcador no definido.
6. Característiques i Estat de la Captació 8
6.1. Inspecció amb Càmera de TV 8
6.2. Perfils de Conductivitat i Temperatura 9
7. Assaig de bombament i recuperació 11
7.1. Mesura del Nivell, Cabals i Presa de Mostres 11
7.2. Execució de l'Assaig 11
7.3. Comentaris a les dades de l'Assaig de Bombament 13
7.4. Interpretació de l'Assaig de Bombament 15
7.5. Cabal específic i Eficiència de la Captació 18
8. Qualitat de l'aigua. Resultats analítics 23
9. Valoració dels resultats. Dimensionat de l'explotació 28
10. Conclusions i recomanacions 30

ANNEXES

ANEXO I - Figures d'Ubicació i Talls Geològics

ANEXO II - Resultats Analítics de Laboratori

ANEXO III - Registre Fotogràfic i Videogràfic

ANNEX Nº 2

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. REPORTATGE FOTOGRÀFIC 2

1. INTRODUCCIÓ

Les imatges que s'inclouen en aquest annex han estat íntegrament realitzades per personal de CIG Enginyeria

S'adjunten fotografies de l'estat actual en general.

2. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Foto Núm. 1 Pou mig

Foto Núm. 2 Pou sud

Foto Núm. 3 Caseta de quadres elèctrics pou sud

Foto Núm. 4 Caseta de quadres elèctrics pou sud

Foto Núm. 5 Vàlvules pou sud

Foto Núm. 6 Vàlvules a aeroport

Foto Núm. 7 Vàlvula canonada principal-filtres

Foto Núm. 8 Quadre elèctrics

Foto Núm. 9 Sales de cloració

Foto Núm. 10 Sala de quadres elèctrics

Foto Núm. 11 Depòsits i Filtres

Foto Núm. 12 Depòsits i Filtres

Foto Núm. 23 Vàlvules filtres

Foto Núm. 14

Foto Núm. 35 Vàlvules canonada d'entrada

Foto Núm. 16 Equip d'aire comprimit

Foto Núm. 47 Vàlvules canonada de sortida

Foto Núm. 18 Bufant

ANNEX Nº 3
CÀLCULS ELÈCTRICS

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA POU SUD I FILTRES. 2
3. INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA POU NORD I MIG..... 3

1. INTRODUCCIÓ

S'inclou el càlcul de la instal.lació elèctrica dividida en dos zones:

2. INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA POU SUD I FILTRES.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$I = P / (3 \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $\quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

Línea Monofásica

$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $\quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$\boldsymbol{SR} = \boldsymbol{PR} + \boldsymbol{QR} \cdot i \qquad |SR| = (PR^2 + QR^2)$

$\boldsymbol{IR} = \boldsymbol{SR}^* / \boldsymbol{VR}^* \qquad \boldsymbol{IN} = \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{IS} + \boldsymbol{IT}$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; ***SR**** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$\boldsymbol{dVR} = \boldsymbol{ZR} \cdot \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{ZN} \cdot \boldsymbol{IN} \qquad dVR1_2 = |\boldsymbol{VR1}| - |\boldsymbol{VR2}|$

cdt Fase_Fase

$\boldsymbol{dVRS} = \boldsymbol{ZR} \cdot \boldsymbol{IR} - \boldsymbol{ZS} \cdot \boldsymbol{IS} \qquad dVRS1_2 = |\boldsymbol{VRS1}| - |\boldsymbol{VRS2}|$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$
$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
Barras Blindadas = 85ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\Phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tg\Phi = Q/P$.
$Qc = Px(tg\Phi 1 - tg\Phi 2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* $Ik3 = ct\ U / \sqrt{3}\ (ZQ+ZT+ZL)$

* $Ik2 = ct\ U / 2\ (ZQ+ZT+ZL)$

* $Ik1 = ct\ U / \sqrt{3}\ (2/3 \cdot ZQ+ZT+ZL+(ZN \text{ ó } ZPE))$

¡ATENCION!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.
U: Tensión F-F.
ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$ZQ = ct\ U^2/ Scc$ $XQ = 0.995\ ZQ$ $RQ = 0.1\ XQ$ UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$ZT = (ucc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $RT = (urcc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $XT = (ZT^2 -RT^2)^{1/2}$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$R = \rho\ L / S \cdot n$
$X = Xu \cdot L / n$

R: Resistencia de la línea.
X: Reactancia de la línea.
L: Longitud de la línea en m.
ρ: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20ºC, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

<u>Cálculo electrodinámico</u>

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n)$$

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wx: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm^3)
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm^2)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$Lmáx = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot Ia \cdot k2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.
U = Tensión (V), Uff/ $\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido.
S: Sección (mm^2), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.
k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm^2, 0.9 S=120mm^2, 0.85 S=150mm^2, 0.8 S=185mm^2, 0.75 S>=240mm^2.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm^2/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm^2/m
m = Sfase/Sneutro sistema TN_C, Sfase/Sprotección sistema TN_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.
Ia: Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, Imag (A):

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

BOMBA POU SUD	45000 W
BOMBA ALJUB 1	45000 W
BOMBA ALJUB 1	45000 W
CAUDALIMETRO POU	200 W
CAUDALIMETRO F2	200 W
CAUDALIMETRO F1	200 W
BUFANT	7000 W
COMPRESOR	4000 W
SUBCUADRO CLORACIO	5000 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
SONDA NIVELL ALJUB	10 W
SONDA NIVEL ALJUB	10 W
SONDA NIVELL POU	10 W
SONDA NIVEL POU	10 W
PLC	300 W
ENDOLLS TRI	2000 W
ENDOLLS TRI	3000 W
	1000 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 2	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
EV 1	10 W
TOTAL....	158090 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1000
- Potencia Instalada Fuerza (W): 157090
- Potencia Máxima Admisible (kVA): 630

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 690
- Potencia Fase S (W): 3200
- Potencia Fase T (W): 1200

Cálculo de la Línea: TRAFO AEROPUERTO

- Potencia nominal: 630 kVA
- Indice carga c: 0.38
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.94; Cos φ_S : 0.94; Cos φ_T : 0.94; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 219886.84 Q(var): 79971.43
- Intensidades fasores: IR = 313.08-113.74i; IS = -264.44-221.29i; IT = -58.72+330.06i; IN = -10.08-4.96i
- Intensidades valor eficaz: IR = 333.1; IS = 344.81; IT = 335.24; IN = 11.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 909.33
Se eligen conductores Unipolares 3(3x185/95)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 945 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 200x60 mm. Sección útil: 9900 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 46.21; S = 46.66; T = 46.29; N = 40.02
e(parcial):
Simple: RN = 0.2 V, 0.09%; SN = 0.23 V, 0.1%; TN = 0.21 V, 0.09%;
Compuesta: RS = 0.36 V, 0.09%; ST = 0.37 V, 0.09%; TR = 0.36 V, 0.09%;
e(total):
Simple: RN = 0.2 V, 0.09%; **SN = 0.23 V, 0.1%**; TN = 0.21 V, 0.09%;
Compuesta: RS = 0.36 V, 0.09%; ST = 0.37 V, 0.09%; TR = 0.36 V, 0.09%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 400 A.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 450 A.

Cálculo de la Línea: GRUPO ELECTROGENO

- Potencia nominal: 200 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.94; Cos φ_S : 0.93; Cos φ_T : 0.94; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 154811.84 Q(var): 58582.31
- Intensidades fasores: IR = 219.15-82.86i; IS = -190.74-155.38i; IT = -38.49+233.28i; IN = -10.08-4.96i
- Intensidades valor eficaz: IR = 234.29; IS = 246.02; IT = 236.43; IN = 11.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 360.84
Se eligen conductores Unipolares 2(4x95+TTx50)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.93) 375.72 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 2(140) mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 50.28; S = 52.87; T = 50.74; N = 25.06
e(parcial):
Simple: RN = 0.25 V, 0.11%; SN = 0.28 V, 0.12%; TN = 0.25 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.46 V, 0.11%; ST = 0.46 V, 0.11%; TR = 0.45 V, 0.11%;
e(total):
Simple: RN = 0.25 V, 0.11%; **SN = 0.28 V, 0.12%**; TN = 0.25 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.46 V, 0.11%; ST = 0.46 V, 0.11%; TR = 0.45 V, 0.11%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 250 A.

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 219886.84 W.
CosØ actual: 0.94.
CosØ a conseguir: 1.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 79.97
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 11.42
Capacidad Condensadores (µF): 75.76

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Xu(mΩ/m): 0.1;

- Potencias: P(w): 0 Q(var): 79971.41

Calentamiento:
I= CRe x Qc / (1.732 x U) = 1.5x79971.41/(1,732x400)=173.14 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x95+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.83) 194.22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 184 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Var.frec.

- Potencia nominal: 68.5 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 65075 Q(var): 21389.12
- Intensidades fasores: IR = 93.93-30.87i; IS = -73.7-65.91i; IT = -20.23+96.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 98.87; IS = 98.87; IT = 98.87; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 98.87
Se eligen conductores Unipolares 3x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 151 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.44; S = 61.44; T = 61.44; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.04 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;
e(total):
Simple: RN = 0.23 V, 0.1%; **SN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.24 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.43 V, 0.11%; ST = 0.43 V, 0.11%; TR = 0.42 V, 0.11%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA POU SUD

- Potencia nominal: 45000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 98 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.94

- Potencias: P(w): 47770.7 Q(var): 35828.02
- Intensidades fasores: IR = 68.95-51.71i; IS = -79.26-33.86i; IT = 10.31+85.57i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 86.19; IS = 86.19; IT = 86.19; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 107.74
Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.679) 115.43 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.24; S = 61.24; T = 61.24; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 1.93 V, 0.84%; SN = 1.93 V, 0.84%; TN = 1.93 V, 0.84%;
Compuesta: RS = 3.34 V, 0.84%; ST = 3.34 V, 0.84%; TR = 3.34 V, 0.84%;
e(total):
Simple: **RN = 1.93 V, 0.84% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 1.93 V, 0.84%; TN = 1.93 V, 0.84%;
Compuesta: RS = 3.34 V, 0.84%; ST = 3.34 V, 0.84%; TR = 3.34 V, 0.84%;

Cálculo de la Línea: Var.frec.

- Potencia nominal: 68.5 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 65075 Q(var): 21389.12
- Intensidades fasores: IR = 93.93-30.87i; IS = -73.7-65.91i; IT = -20.23+96.78i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 98.87; IS = 98.87; IT = 98.87; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 98.87
Se eligen conductores Tripolares 3x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 111.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 79.53; S = 79.53; T = 79.53; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.04 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;
e(total):
Simple: RN = 0.24 V, 0.1%; **SN = 0.27 V, 0.12% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.25 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.43 V, 0.11%; ST = 0.43 V, 0.11%; TR = 0.43 V, 0.11%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA ALJUB 1

- Potencia nominal: 45000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.94

- Potencias: P(w): 47770.7 Q(var): 35828.02
- Intensidades fasores: IR = 68.95-51.71i; IS = -79.26-33.86i; IT = 10.31+85.57i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 86.19; IS = 86.19; IT = 86.19; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 107.74
Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.679) 115.43 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.24; S = 61.24; T = 61.24; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.59 V, 0.26%; SN = 0.59 V, 0.26%; TN = 0.59 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.02 V, 0.26%; ST = 1.02 V, 0.26%; TR = 1.02 V, 0.26%;
e(total):
Simple: **RN = 0.59 V, 0.26% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 0.59 V, 0.26%; TN = 0.59 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.02 V, 0.26%; ST = 1.02 V, 0.26%; TR = 1.02 V, 0.26%;

Cálculo de la Línea: Var.frec.

- Potencia nominal: 68.5 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 65075 Q(var): 21389.12
- Intensidades fasores: IR = 93.93-30.87i; IS = -73.7-65.91i; IT = -20.23+96.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 98.87; IS = 98.87; IT = 98.87; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 98.87
Se eligen conductores Tripolares 3x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 111.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 79.53; S = 79.53; T = 79.53; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.04 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;
e(total):
Simple: RN = 0.24 V, 0.1%; **SN = 0.27 V, 0.12% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.25 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.43 V, 0.11%; ST = 0.43 V, 0.11%; TR = 0.43 V, 0.11%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA ALJUB 1

- Potencia nominal: 45000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.94

- Potencias: P(w): 47770.7 Q(var): 35828.02
- Intensidades fasores: IR = 68.95-51.71i; IS = -79.26-33.86i; IT = 10.31+85.57i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 86.19; IS = 86.19; IT = 86.19; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 107.74
Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.679) 115.43 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.24; S = 61.24; T = 61.24; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.59 V, 0.26%; SN = 0.59 V, 0.26%; TN = 0.59 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.02 V, 0.26%; ST = 1.02 V, 0.26%; TR = 1.02 V, 0.26%;
e(total):
Simple: **RN = 0.59 V, 0.26% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 0.59 V, 0.26%; TN = 0.59 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.02 V, 0.26%; ST = 1.02 V, 0.26%; TR = 1.02 V, 0.26%;

Cálculo de la Línea: CAUDALIMETRO POU

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150
- Intensidades fasores: IR = 0.87-0.65i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.87-0.65i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.08; IS = 0; IT = 0; IN = 1.08

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 1.08
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.1; S = 40; T = 40; N = 40.1
e(parcial): RN = 0.23 V, 0.1%;
e(total): **RN = 0.43 V, 0.19% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: CAUDALIMETRO F2

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1-0.43i; IT = 0; IN = -1-0.43i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.08; IT = 0; IN = 1.08

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.08
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.51 V, 0.22%;
e(total): **SN = 0.73 V, 0.32% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: CAUDALIMETRO F1

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.13+1.07i; IN = 0.13+1.07i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.08; IN = 1.08

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 1.08
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.1; N = 40.1
e(parcial): TN = 0.58 V, 0.25%;
e(total): **TN = 0.79 V, 0.34% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: BUFANT

- Potencia nominal: 7000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 34 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.89

- Potencias: P(w): 7900.68 Q(var): 4948.25
- Intensidades fasores: IR = 11.4-7.14i; IS = -11.89-6.3i; IT = 0.48+13.45i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.46; IS = 13.46; IT = 13.46; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 16.82
Se eligen conductores Tetrapolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.93) 40.92 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 32.03; S = 32.03; T = 32.03; N = 25
e(parcial):
  Simple: RN = 1.19 V, 0.51%; SN = 1.19 V, 0.51%; TN = 1.19 V, 0.51%;
  Compuesta: RS = 2.05 V, 0.51%; ST = 2.05 V, 0.51%; TR = 2.05 V, 0.51%;
e(total):
  Simple: RN = 1.38 V, 0.6%; **SN = 1.41 V, 0.61% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 1.39 V, 0.6%;
  Compuesta: RS = 2.42 V, 0.6%; ST = 2.42 V, 0.6%; TR = 2.41 V, 0.6%;

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A. Relé térmico, Reg: 10÷16 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: COMPRESOR

- Potencia nominal: 4000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.81; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.86

- Potencias: P(w): 4651.16 Q(var): 3367.38
- Intensidades fasores: IR = 6.71-4.86i; IS = -7.57-3.38i; IT = 0.85+8.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.29; IS = 8.29; IT = 8.29; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.36
Se eligen conductores Tetrapolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.93) 40.92 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 27.67; S = 27.67; T = 27.67; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.51 V, 0.22%; SN = 0.51 V, 0.22%; TN = 0.51 V, 0.22%;
Compuesta: RS = 0.88 V, 0.22%; ST = 0.88 V, 0.22%; TR = 0.88 V, 0.22%;
e(total):
Simple: RN = 0.7 V, 0.3%; **SN = 0.73 V, 0.32% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.71 V, 0.31%;
Compuesta: RS = 1.24 V, 0.31%; ST = 1.24 V, 0.31%; TR = 1.24 V, 0.31%;

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SUBCUADRO CLORACIO

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 7.22-5.41i; IS = -8.3-3.54i; IT = 1.08+8.96i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.02; IS = 9.02; IT = 9.02; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 9.02
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 47.06; S = 47.06; T = 47.06; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.55 V, 0.24%; SN = 0.55 V, 0.24%; TN = 0.55 V, 0.24%;
Compuesta: RS = 0.96 V, 0.24%; ST = 0.96 V, 0.24%; TR = 0.96 V, 0.24%;
e(total):
Simple: RN = 0.75 V, 0.33%; **SN = 0.78 V, 0.34% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.76 V, 0.33%;
Compuesta: RS = 1.33 V, 0.33%; ST = 1.33 V, 0.33%; TR = 1.32 V, 0.33%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: LINEA SAI

- Potencia nominal: 2 kVA
- Indice carga c: 0.24
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 380 Q(var): 285
- Intensidades fasores: IR = 1.65-1.23i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.65-1.23i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.06; IS = 0; IT = 0; IN = 2.06

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.06
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.32; S = 40; T = 40; N = 40.32
e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **RN = 0.22 V, 0.1%**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
LINEA SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
SONDA NIVELL ALJUB	10 W
SONDA NIVEL ALJUB	10 W
SONDA NIVELL POU	10 W
SONDA NIVEL POU	10 W
PLC	300 W
TOTAL....	360 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 360

Cálculo de la Línea: FA - 24 VCC

- Potencia nominal: 0.1 kVA
- Indice carga c: 0.75
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 80 Q(var): 60
- Intensidades fasores: IR = 0.35-0.26i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.35-0.26i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.43; IS = 0; IT = 0; IN = 0.43

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.43
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.02; S = 40; T = 40; N = 40.02
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

TRAFO INTERMEDIO
FA - 24 VCC

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
SONDA NIVELL ALJUB	10 W
SONDA NIVEL ALJUB	10 W
SONDA NIVELL POU	10 W
SONDA NIVEL POU	10 W
TOTAL....	60 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 60

Cálculo de la Línea: TRANSMISSOR PRESSIÓ

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.42-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.42-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04
e(parcial): RN = 0.1 V, 0.43%;
e(total): **RN = 0.1 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: TRANSMISSOR PRESSIÓ

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.42-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.42-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04
e(parcial): RN = 0.1 V, 0.43%;
e(total): **RN = 0.1 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVELL ALJUB

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.42-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.42-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04
e(parcial): RN = 0.31 V, 1.29%;
e(total): **RN = 0.31 V, 1.29% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVEL ALJUB

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.42-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.42-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04
e(parcial): RN = 0.31 V, 1.29%;
e(total): **RN = 0.31 V, 1.29% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVELL POU

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 118 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.42-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.42-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.02; S = 40; T = 40; N = 40.02
e(parcial): RN = 0.73 V, 3.05%;
e(total): **RN = 0.73 V, 3.05% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVEL POU

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.42-0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.42-0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04
e(parcial): RN = 0.82 V, 3.43%;
e(total): **RN = 0.82 V, 3.43% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: PLC

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 1.3-0.97i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.3-0.97i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.62; IS = 0; IT = 0; IN = 1.62

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 1.62
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.2; S = 40; T = 40; N = 40.2
e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **RN = 0.24 V, 0.1% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ENDOLLS TRI

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64
- Intensidades fasores: IR = 2.89-1.4i; IS = -2.65-1.8i; IT = -0.23+3.2i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.21; IS = 3.21; IT = 3.21; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 3.21
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.95; S = 40.95; T = 40.95; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.11 V, 0.05%; SN = 0.11 V, 0.05%; TN = 0.11 V, 0.05%;
Compuesta: RS = 0.19 V, 0.05%; ST = 0.19 V, 0.05%; TR = 0.19 V, 0.05%;
e(total):
Simple: RN = 0.31 V, 0.13%; **SN = 0.33 V, 0.14% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.31 V, 0.14%;

Compuesta: RS = 0.55 V, 0.14%; ST = 0.55 V, 0.14%; TR = 0.55 V, 0.14%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENDOLLS TRI

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 1452.97
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -11.94-8.1i; IT = 0; IN = -11.94-8.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 14.43; IT = 0; IN = 14.43

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 14.43
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 55.62; T = 40; N = 55.62
e(parcial): SN = 1.03 V, 0.44%;
e(total): **SN = 1.25 V, 0.54% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 484.32
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.35+4.8i; IN = -0.35+4.8i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.81; IN = 4.81

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 4.81
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 43.3; N = 43.3
e(parcial): TN = 1.09 V, 0.47%;
e(total): **TN = 1.3 V, 0.56% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 130 Q(var): 97.5
- Intensidades fasores: IR = 0.56-0.42i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.56-0.42i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.7; IS = 0; IT = 0; IN = 0.7

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.7
Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.07; S = 40; T = 40; N = 40.07
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0.2 V, 0.09%; **SN = 0.23 V, 0.1%**; TN = 0.2 V, 0.09%;
Compuesta: RS = 0.37 V, 0.09%; ST = 0.37 V, 0.09%; TR = 0.36 V, 0.09%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 2

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: EV 1

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0.04-0.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.05; IS = 0; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.05
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25; N = 25
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

CALCULO DE EMBARRADO DESCARGA DIRECTA TRAFOS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 22.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.521 \cdot 1) = 995.017 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 348.11 A
Iadm = 350 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 22.31 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 125 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 28.99$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Calc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TRAFO AEROPUERTO	219886.84	10	3(3x185/95)Al	344.81	945	0.1	0.1	200x60
GRUPO ELECTROGENO	154811.84	10	2(4x95+TTx50)Cu	246.02	375.72	0.12	0.12	2(140)
Bateria Condensadores		1	3x95+TTx50Cu	173.14	194.22			75
Var.frec.	65075	1	3x50+TTx25Cu	98.87	151	0.02	0.11	50
BOMBA POU SUD	47770.7	98	3x70+TTx35Cu	86.19	115.43	0.84	0.84	125
Var.frec.	65075	1	3x50+TTx25Cu	98.87	111.2	0.02	0.12	50
BOMBA ALJUB 1	47770.7	30	3x70+TTx35Cu	86.19	115.43	0.26	0.26	125
Var.frec.	65075	1	3x50+TTx25Cu	98.87	111.2	0.02	0.12	50
BOMBA ALJUB 1	47770.7	30	3x70+TTx35Cu	86.19	115.43	0.26	0.26	125
CAUDALIMETRO POU	200	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	24	0.1	0.19	20
CAUDALIMETRO F2	200	39	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	24	0.22	0.32	20
CAUDALIMETRO F1	200	45	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	24	0.25	0.34	20
BUFANT	7900.68	34	3x6+TTx6Cu	13.46	40.92	0.51	0.61	50
COMPRESOR	4651.16	25	3x6+TTx6Cu	8.29	40.92	0.22	0.32	50
SUBCUADRO CLORACIO	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	24	0.24	0.34	20
LINEA SAI	380	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.06	20	0.01	0.1	20
FA - 24 VCC	80	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17	0	0.1	
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	0.43	0.43	16
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	0.43	0.43	16
SONDA NIVELL ALJUB	10	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	1.29	1.29	16
SONDA NIVEL ALJUB	10	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	1.29	1.29	16
SONDA NIVELL POU	10	118	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	20	3.05	3.05	20
SONDA NIVEL POU	10	80	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	3.43	3.43	16
PLC	300	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	20	0.01	0.1	20
ENDOLLS TRI	2000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.21	18	0.05	0.14	20
ENDOLLS TRI	3000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	14.43	20	0.44	0.54	20
	1000	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.81	14.5	0.47	0.56	16
	130	0.3	4x1.5Cu	0.7	14.5	0	0.1	
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25

EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 2	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25
EV 1	10	45	2x1.5Cu	0.05	24	0.02	0.11	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
TRAFO AEROPUERTO	10	3(3x185/95)Al		25	22.308	17325.77	400;10 In		
GRUPO ELECTROGENO	10	2(4x95+TTx50)Cu	2.526	4.5	2.515	1970.64	250;10 In		
Bateria Condensadores	1	3x95+TTx50Cu	22.308	25	22.057	17043.77	250;10 In		
Var.frec.	1	3x50+TTx25Cu	22.308	25	21.968	16888.27	100;10 In		
BOMBA POU SUD	98	3x70+TTx35Cu	21.968		7.377	3578.43			
Var.frec.	1	3x50+TTx25Cu	22.308	25	21.968	16888.27	100;10 In		
BOMBA ALJUB 1	30	3x70+TTx35Cu	21.968		14.531	8589.44			
Var.frec.	1	3x50+TTx25Cu	22.308	25	21.968	16888.27	100;10 In		
BOMBA ALJUB 1	30	3x70+TTx35Cu	21.968		14.531	8589.44			
CAUDALIMETRO POU	18	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	0.961	459.06	16;C		R
CAUDALIMETRO F2	39	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	0.447	213.16	16;C		S
CAUDALIMETRO F1	45	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	0.388	184.86	16;C		T
BUFANT	34	3x6+TTx6Cu	22.308	25	2.394	1001.88	16;10 In		
COMPRESOR	25	3x6+TTx6Cu	22.308	25	3.207	1352.25	10;10 In		
SUBCUADRO CLORACIO	10	4x2.5+TTx2.5Cu	22.308	25	3.341	818.79	16;C		
LINEA SAI	1	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	11.78	7670.83	16;C		R
FA - 24 VCC	1	2x1.5+TTx1.5Cu	11.78	15	5.78	3478.45	10;C		R
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.052	40.62	6;C	4.64	R
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.052	40.62	6;C	4.64	R
SONDA NIVELL ALJUB	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.03	19.33	6;C	4.64	R
SONDA NIVEL ALJUB	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.03	19.33	6;C	4.64	R
SONDA NIVELL POU	118	2x2.5+TTx2.5Cu	0.063	4.5	0.015	8.78	6;C	7.73	R
SONDA NIVEL POU	80	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.013	7.81	6;C	4.64	R
PLC	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.78	15	7.311	4468.37	16;C		R
ENDOLLS TRI	5	4x2.5+TTx2.5Cu	22.308	25	6.253	1948.78	16;C		
ENDOLLS TRI	5	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	3.296	1948.78	16;C		S
	10	2x1.5+TTx1.5Cu	21.454	25	1.037	606.67	10;C		T
	0.3	4x1.5Cu	22.308	25	19.842	11502.33	10;C		
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 2	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R
EV 1	45	2x1.5Cu	16.078		0.232	110.52			R

3. INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA POU NORD I MIG.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$I = P / (3 \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $\quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

Línea Monofásica

$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $\quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$\boldsymbol{SR} = \boldsymbol{PR} + \boldsymbol{QR} \cdot i \qquad |SR| = (PR^2 + QR^2)$

$\boldsymbol{IR} = \boldsymbol{SR}^* / \boldsymbol{VR}^* \qquad \boldsymbol{IN} = \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{IS} + \boldsymbol{IT}$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; ***SR**** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$\boldsymbol{dVR} = \boldsymbol{ZR} \cdot \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{ZN} \cdot \boldsymbol{IN} \qquad dVR1_2 = |\boldsymbol{VR1}| - |\boldsymbol{VR2}|$

cdt Fase_Fase

$\boldsymbol{dVRS} = \boldsymbol{ZR} \cdot \boldsymbol{IR} - \boldsymbol{ZS} \cdot \boldsymbol{IS} \qquad dVRS1_2 = |\boldsymbol{VRS1}| - |\boldsymbol{VRS2}|$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$
$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
Barras Blindadas = 85ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\Phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tg\Phi = Q/P$.
$Qc = Px(tg\Phi 1 - tg\Phi 2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* $Ik3 = ct\ U / \sqrt{3}\ (ZQ+ZT+ZL)$

* $Ik2 = ct\ U / 2\ (ZQ+ZT+ZL)$

* $Ik1 = ct\ U / \sqrt{3}\ (2/3 \cdot ZQ+ZT+ZL+(ZN \text{ ó } ZPE))$

¡ATENCION!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.
U: Tensión F-F.
ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$ZQ = ct\ U^2/ Scc$ $XQ = 0.995\ ZQ$ $RQ = 0.1\ XQ$ UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$ZT = (ucc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $RT = (urcc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $XT = (ZT^2 -RT^2)^{1/2}$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$R = \rho\ L / S \cdot n$
$X = Xu \cdot L / n$

R: Resistencia de la línea.
X: Reactancia de la línea.
L: Longitud de la línea en m.
ρ: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20ºC, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

<u>Cálculo electrodinámico</u>

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n)$$

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wx: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm^3)
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm^2)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$Lmáx = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot Ia \cdot k2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.
U = Tensión (V), Uff/ $\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido.
S: Sección (mm^2), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.
k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm^2, 0.9 S=120mm^2, 0.85 S=150mm^2, 0.8 S=185mm^2, 0.75 S>=240mm^2.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm^2/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm^2/m
m = Sfase/Sneutro sistema TN_C, Sfase/Sprotección sistema TN_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.
Ia: Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, Imag (A):

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

BOMBA POU NORD	45000 W
BOMBA POU MIG	45000 W
CAUDALIMETRO POU	200 W
CAUDALIMETRO F2	200 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
SONDA NIVELL POU N	10 W
SONDA NIVEL POU N	10 W
SONDA NIVELL POU	10 W
SONDA NIVEL POU	10 W
PLC	300 W
ENDOLLS TRI	2000 W
ENDOLLS TRI	3000 W
	1000 W
TOTAL....	96760 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1000
- Potencia Instalada Fuerza (W): 95760
- Potencia Máxima Admisible (kVA): 630

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 3200
- Potencia Fase S (W): 1200
- Potencia Fase T (W): 360

Cálculo de la Línea: TRAFO AEROPUERTO

- Potencia nominal: 630 kVA
- Indice carga c: 0.24
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.95; Cos φ_S : 0.95; Cos φ_T : 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 136930 Q(var): 46269.18
- Intensidades fasores: IR = 204.6-70.08i; IS = -155.03-136.74i; IT = -40.44+198.8i; IN = 9.13-8.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 216.27; IS = 206.72; IT = 202.87; IN = 12.15

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 909.33
Se eligen conductores Unipolares 3(3x185/95)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 945 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 200x60 mm. Sección útil: 9900 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 42.62; S = 42.39; T = 42.3; N = 40.02
e(parcial):
Simple: RN = 0.14 V, 0.06%; SN = 0.13 V, 0.05%; TN = 0.11 V, 0.05%;
Compuesta: RS = 0.22 V, 0.06%; ST = 0.22 V, 0.05%; TR = 0.22 V, 0.06%;
e(total):
Simple: **RN = 0.14 V, 0.06%**; SN = 0.13 V, 0.05%; TN = 0.11 V, 0.05%;
Compuesta: RS = 0.22 V, 0.06%; ST = 0.22 V, 0.05%; TR = 0.22 V, 0.06%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 250 A.

Cálculo de la Línea: GRUPO ELECTROGENO

- Potencia nominal: 170 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.95; Cos φ_S : 0.95; Cos φ_T : 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 136930 Q(var): 46269.18
- Intensidades fasores: IR = 204.6-70.08i; IS = -155.03-136.74i; IT = -40.44+198.8i; IN = 9.13-8.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 216.27; IS = 206.72; IT = 202.87; IN = 12.15

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 306.72
Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.93) 312.48 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 225 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 56.14; S = 53.45; T = 52.4; N = 25.1
e(parcial):
Simple: RN = 0.24 V, 0.1%; SN = 0.2 V, 0.09%; TN = 0.2 V, 0.09%;
Compuesta: RS = 0.38 V, 0.09%; ST = 0.36 V, 0.09%; TR = 0.37 V, 0.09%;
e(total):
Simple: **RN = 0.24 V, 0.1%**; SN = 0.2 V, 0.09%; TN = 0.2 V, 0.09%;
Compuesta: RS = 0.38 V, 0.09%; ST = 0.36 V, 0.09%; TR = 0.37 V, 0.09%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 250 A.

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 136930 W.
CosØ actual: 0.95.
CosØ a conseguir: 1.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 46.27
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 6.61
Capacidad Condensadores (µF): 43.83

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.

2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida.
Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Xu(mΩ/m): 0.1;

- Potencias: P(w): 0 Q(var): 46269.17

Calentamiento:
I= CRe x Qc / (1.732 x U) = 1.5x46269.17/(1,732x400)=100.18 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.83) 102.92 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 102 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Var.frec.

- Potencia nominal: 68.5 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 65075 Q(var): 21389.12
- Intensidades fasores: IR = 93.93-30.87i; IS = -73.7-65.91i; IT = -20.23+96.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 98.87; IS = 98.87; IT = 98.87; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 98.87
Se eligen conductores Unipolares 3x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 151 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.44; S = 61.44; T = 61.44; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.04 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;
e(total):
Simple: **RN = 0.18 V, 0.08% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.16 V, 0.07%; TN = 0.15 V, 0.07%;
Compuesta: RS = 0.29 V, 0.07%; ST = 0.28 V, 0.07%; TR = 0.29 V, 0.07%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA POU NORD

- Potencia nominal: 45000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 371 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.94

- Potencias: P(w): 47770.7 Q(var): 35828.02
- Intensidades fasores: IR = 68.95-51.71i; IS = -79.26-33.86i; IT = 10.31+85.57i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 86.19; IS = 86.19; IT = 86.19; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 107.74
Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.679) 115.43 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.24; S = 61.24; T = 61.24; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 7.25 V, 3.14%; SN = 7.25 V, 3.14%; TN = 7.25 V, 3.14%;
Compuesta: RS = 12.56 V, 3.14%; ST = 12.56 V, 3.14%; TR = 12.56 V, 3.14%;
e(total):
Simple: **RN = 7.25 V, 3.14% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 7.25 V, 3.14%; TN = 7.25 V, 3.14%;
Compuesta: RS = 12.56 V, 3.14%; ST = 12.56 V, 3.14%; TR = 12.56 V, 3.14%;

Cálculo de la Línea: Var.frec.

- Potencia nominal: 68.5 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 65075 Q(var): 21389.12
- Intensidades fasores: IR = 93.93-30.87i; IS = -73.7-65.91i; IT = -20.23+96.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 98.87; IS = 98.87; IT = 98.87; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 98.87
Se eligen conductores Tripolares 3x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 111.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 79.53; S = 79.53; T = 79.53; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.04 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;
e(total):
Simple: **RN = 0.18 V, 0.08% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.17 V, 0.07%; TN = 0.15 V, 0.07%;
Compuesta: RS = 0.29 V, 0.07%; ST = 0.29 V, 0.07%; TR = 0.29 V, 0.07%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA POU MIG

- Potencia nominal: 45000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 154 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.94

- Potencias: P(w): 47770.7 Q(var): 35828.02
- Intensidades fasores: IR = 68.95-51.71i; IS = -79.26-33.86i; IT = 10.31+85.57i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 86.19; IS = 86.19; IT = 86.19; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 107.74
Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.679) 115.43 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.24; S = 61.24; T = 61.24; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 3.03 V, 1.31%; SN = 3.03 V, 1.31%; TN = 3.03 V, 1.31%;
Compuesta: RS = 5.24 V, 1.31%; ST = 5.24 V, 1.31%; TR = 5.24 V, 1.31%;
e(total):
Simple: **RN = 3.03 V, 1.31% ADMIS (5% MAX.)**; SN = 3.03 V, 1.31%; TN = 3.03 V, 1.31%;
Compuesta: RS = 5.24 V, 1.31%; ST = 5.24 V, 1.31%; TR = 5.24 V, 1.31%;

Cálculo de la Línea: CAUDALIMETRO POU

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 291 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150
- Intensidades fasores: IR = 0.87-0.65i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.87-0.65i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.08; IS = 0; IT = 0; IN = 1.08

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 1.08
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.1; S = 40; T = 40; N = 40.1
e(parcial): RN = 3.76 V, 1.63%;
e(total): **RN = 3.91 V, 1.69% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: CAUDALIMETRO F2

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 74 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1-0.43i; IT = 0; IN = -1-0.43i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.08; IT = 0; IN = 1.08

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.08
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.96 V, 0.42%;
e(total): **SN = 1.09 V, 0.47% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: LINEA SAI

- Potencia nominal: 2 kVA
- Indice carga c: 0.24
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 380 Q(var): 285
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.25+2.04i; IN = 0.25+2.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.06; IN = 2.06

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.06
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.32; N = 40.32
e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **TN = 0.14 V, 0.06%**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
LINEA SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
SONDA NIVELL POU N	10 W
SONDA NIVEL POU N	10 W
SONDA NIVELL POU	10 W
SONDA NIVEL POU	10 W
PLC	300 W
TOTAL....	360 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 360

Cálculo de la Línea: FA - 24 VCC

- Potencia nominal: 0.1 kVA
- Indice carga c: 0.75
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 80 Q(var): 60
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.05+0.43i; IN = 0.05+0.43i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.43; IN = 0.43

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.43
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.02; N = 40.02
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 0.15 V, 0.06% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

TRAFO INTERMEDIO
FA - 24 VCC

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10 W
SONDA NIVELL POU N	10 W
SONDA NIVEL POU N	10 W
SONDA NIVELL POU	10 W
SONDA NIVEL POU	10 W

TOTAL.... 60 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 60

Cálculo de la Línea: TRANSMISSOR PRESSIÓ

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.52i; IN = 0.06+0.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.04; N = 40.04
e(parcial): TN = 0.1 V, 0.43%;
e(total): **TN = 0.1 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: TRANSMISSOR PRESSIÓ

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.52i; IN = 0.06+0.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.04; N = 40.04
e(parcial): TN = 0.1 V, 0.43%;
e(total): **TN = 0.1 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVELL POU N

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 371 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.52i; IN = 0.06+0.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.97 V, 4.03%;
e(total): **TN = 0.97 V, 4.03% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVEL POU N

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.52i; IN = 0.06+0.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.91 V, 3.8%;
e(total): **TN = 0.91 V, 3.8% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVELL POU

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 154 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.52i; IN = 0.06+0.52i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.02; N = 40.02
e(parcial): TN = 0.95 V, 3.96%;
e(total): **TN = 0.95 V, 3.96% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SONDA NIVEL POU

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 140 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 7.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.52i; IN = 0.06+0.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.02; N = 40.02
e(parcial): TN = 0.87 V, 3.61%;
e(total): **TN = 0.87 V, 3.61% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: PLC

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 1.62
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.2; N = 40.2
e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **TN = 0.16 V, 0.07% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ENDOLLS TRI

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64
- Intensidades fasores: IR = 2.89-1.4i; IS = -2.65-1.8i; IT = -0.23+3.2i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.21; IS = 3.21; IT = 3.21; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 3.21
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.95; S = 40.95; T = 40.95; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.11 V, 0.05%; SN = 0.11 V, 0.05%; TN = 0.11 V, 0.05%;
Compuesta: RS = 0.19 V, 0.05%; ST = 0.19 V, 0.05%; TR = 0.19 V, 0.05%;
e(total):
Simple: **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.23 V, 0.1%; TN = 0.22 V, 0.1%;
Compuesta: RS = 0.41 V, 0.1%; ST = 0.4 V, 0.1%; TR = 0.41 V, 0.1%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENDOLLS TRI

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 1452.97
- Intensidades fasores: IR = 12.99-6.29i; IS = 0; IT = 0; IN = 12.99-6.29i
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.43; IS = 0; IT = 0; IN = 14.43

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 14.43
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 55.62; S = 40; T = 40; N = 55.62
e(parcial): RN = 1.03 V, 0.44%;
e(total): **RN = 1.17 V, 0.51% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 484.32
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.98-2.7i; IT = 0; IN = -3.98-2.7i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 4.81; IT = 0; IN = 4.81

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 4.81
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 43.3; T = 40; N = 43.3
e(parcial): SN = 1.09 V, 0.47%;
e(total): **SN = 1.22 V, 0.53% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO DESCARGA DIRECTA TRAFOS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 22.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.521 \cdot 1) = 995.017 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 216.27 A
Iadm = 350 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 22.31 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 125 · 1 / (1000 · √0.5) = 28.99 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:
Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TRAFO AEROPUERTO	136930	10	3(3x185/95)Al	216.27	945	0.06	0.06	200x60
GRUPO ELECTROGENO	136930	10	4x240+TTx120Cu	216.27	312.48	0.1	0.1	225
Bateria Condensadores		1	3x35+TTx16Cu	100.18	102.92			50
Var.frec.	65075	1	3x50+TTx25Cu	98.87	151	0.02	0.08	50
BOMBA POU NORD	47770.7	371	3x70+TTx35Cu	86.19	115.43	3.14	3.14	125
Var.frec.	65075	1	3x50+TTx25Cu	98.87	111.2	0.02	0.08	50
BOMBA POU MIG	47770.7	154	3x70+TTx35Cu	86.19	115.43	1.31	1.31	125
CAUDALIMETRO POU	200	291	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	24	1.63	1.69	20
CAUDALIMETRO F2	200	74	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	24	0.42	0.47	20
LINEA SAI	380	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.06	20	0.01	0.06	20
FA - 24 VCC	80	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17	0	0.06	
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	0.43	0.43	16
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	14.5	0.43	0.43	16
SONDA NIVELL POU N	10	371	2x6+TTx6Cu	0.52	34	4.03	4.03	25
SONDA NIVEL POU N	10	350	2x6+TTx6Cu	0.52	34	3.8	3.8	25
SONDA NIVELL POU	10	154	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	20	3.96	3.96	20
SONDA NIVEL POU	10	140	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	20	3.61	3.61	20
PLC	300	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	20	0.01	0.07	20
ENDOLLS TRI	2000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.21	18	0.05	0.11	20
ENDOLLS TRI	3000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	14.43	20	0.44	0.51	20
	1000	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.81	14.5	0.47	0.53	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
TRAFO AEROPUERTO	10	3(3x185/95)Al		25	22.308	17325.77	250;10 In		
GRUPO ELECTROGENO	10	4x240+TTx120Cu	2.147	4.5	2.132	1670.34	250;10 In		
Bateria Condensadores	1	3x35+TTx16Cu	22.308	25	21.885	16740.35	125;10 In		
Var.frec.	1	3x50+TTx25Cu	22.308	25	21.968	16888.27	100;10 In		
BOMBA POU NORD	371	3x70+TTx35Cu	21.968		2.362	1042.22			
Var.frec.	1	3x50+TTx25Cu	22.308	25	21.968	16888.27	100;10 In		
BOMBA POU MIG	154	3x70+TTx35Cu	21.968		5.162	2392.08			
CAUDALIMETRO POU	291	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	0.06	28.69	16;C		R
CAUDALIMETRO F2	74	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	0.237	112.61	16;C		S
LINEA SAI	1	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	11.78	7670.83	16;C		T
FA - 24 VCC	1	2x1.5+TTx1.5Cu	11.78	15	5.78	3478.45	10;C		T
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.052	40.62	6;C	4.64	T
TRANSMISSOR PRESSIÓ	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.063	4.5	0.052	40.62	6;C	4.64	T
SONDA NIVELL POU N	371	2x6+TTx6Cu	0.063	4.5	0.011	6.75	6;C	18.56	T
SONDA NIVEL POU N	350	2x6+TTx6Cu	0.063	4.5	0.012	7.15	6;C	18.56	T
SONDA NIVELL POU	154	2x2.5+TTx2.5Cu	0.063	4.5	0.011	6.79	6;C	7.73	T
SONDA NIVEL POU	140	2x2.5+TTx2.5Cu	0.063	4.5	0.013	7.45	6;C	7.73	T
PLC	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.78	15	7.311	4468.37	16;C		T
ENDOLLS TRI	5	4x2.5+TTx2.5Cu	22.308	25	6.253	1948.78	16;C		
ENDOLLS TRI	5	2x2.5+TTx2.5Cu	21.454	25	3.296	1948.78	16;C		R
	10	2x1.5+TTx1.5Cu	21.454	25	1.037	606.67	10;C		S

ANNEX 4. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. PRODUCTES I EQUIPS 1
2.1. BOMBES PER ELS POUS 2
BOMBA GRUNDFOS 8" SP 60-22 14A04322 3X400V 2
BOMBA GRUNDFOS SP 125-5A 17A043A5 3X400V 8
2.2. VARIADORS DE VELOCITAT 14
VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/TN 14
2.3. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS QUADRES ELÈCTRICS I CONTROL 22
2.4. EQUIPS DE CLORACIÓ 36
PANEL DE DOSIFICACIÓN SERIE 2000 – CHLOROMATIC 36
CONECTOR FLEXIBLE 2 m.l PARA CLORO 36
VÁLVULA AUXILIAR DE GAS DESDE CILINDRO DE CLORO 37
EYECTOR DE 500 GRAMOS/HORA 38
DETECTOR DE FUGAS DE CL_2 – SERIE 1610B 40
REGULADOR DEL VACÍO SERIE NXT3000 – HASTA 10 kg Cl_2 / hora 41
ANALIZADOR INDICADOR TRANSMISOR SERIE APMIX 42

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els equips i materials per a revestiments proposats per a les actuacions descrites en el present projecte, adjuntant fitxes tècniques i altra documentació de referència. En qualsevol cas són productes de referència per marcar qualitats per tal de poder definir productes similars o equivalents.

2. PRODUCTES I EQUIPS

2.1. BOMBES PER ELS POUS

BOMBA GRUNDFOS 8" SP 60-22 14A04322 3X400V

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

Contar	Descripción
1	**SP 60-22**

Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 14A04322

Bomba de agotamiento sumergible, apta para el bombeo de agua limpia. Se puede instalar en vertical u horizontal. Todos los componentes de acero están fabricados en acero inoxidable (EN 1.4301; AISI 304) para garantizar la máxima resistencia a la corrosión. Esta bomba está homologada para el bombeo de agua caliente.

La bomba está equipada con un motor MMS8000 de 45 kW con protección contra arena, cojinetes de deslizamiento lubricados con agua y una membrana de compensación de volumen.

El carácter rebobinable del motor proporciona acceso total a los bobinados y facilita el rebobinado.

Los bobinados del estátor cuentan con aislamiento de PE/PA y están preparados para el funcionamiento continuo (S1).

Apto para temperaturas de hasta 50 °C.

El motor está equipado con un cierre mecánico.

El motor no está equipado con sensor de temperatura. Si es preciso monitorizar la temperatura, puede equiparse con un sensor Pt100 o Pt1000. El motor está diseñado para el arranque directo en línea (DOL).

Líquido:

Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³

Técnico:

Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	m³/h
Altura resultante de la bomba:	m
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Versión de motor:	T45

Materiales:

Bomba:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304
Motor:	Hierro fundido DIN W.-Nr. 0.6025 ASTM 35-40

Instalación:

Salida de bomba:	RP4
Diámetro de motor:	8 inch

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 1/6

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

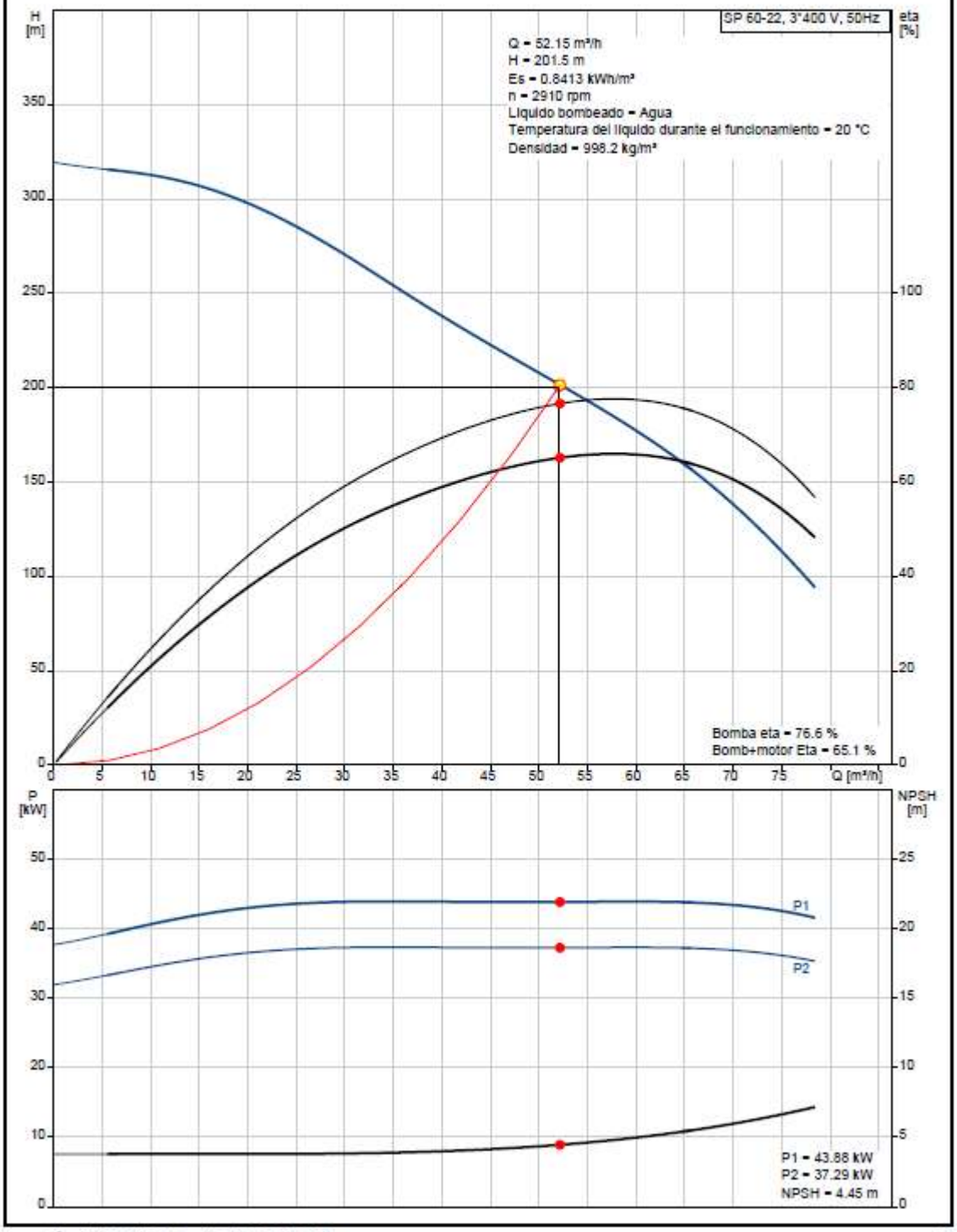
Contar	Descripción
1	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: MMS8000
	Potencia nominal - P2: 45 kW
	Potencia (P2) requerida por la bomba: 45 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 380-400-415 V
	Intensidad nominal: 95.5-96.5-96.0 A
	Intensidad de arranque: 560-600-680 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.88-0.82-0.80
	Velocidad nominal: 2900-2910-2920 rpm
	Tipo de arranque: directo
	Grado de protección (IEC 34-5): IP68
	Transmisor de temp. incorporado: no
	Motor N.º: 96476891
	Bobinados: PE2/PA
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.40
	Estado ErP: Prod. independiente (directiva EuP)
	Peso neto: 239 kg
	Peso bruto: 315 kg
	Volumen de transporte: 0.641 m³

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 2/6

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

14A04322 SP 60-22 50 Hz

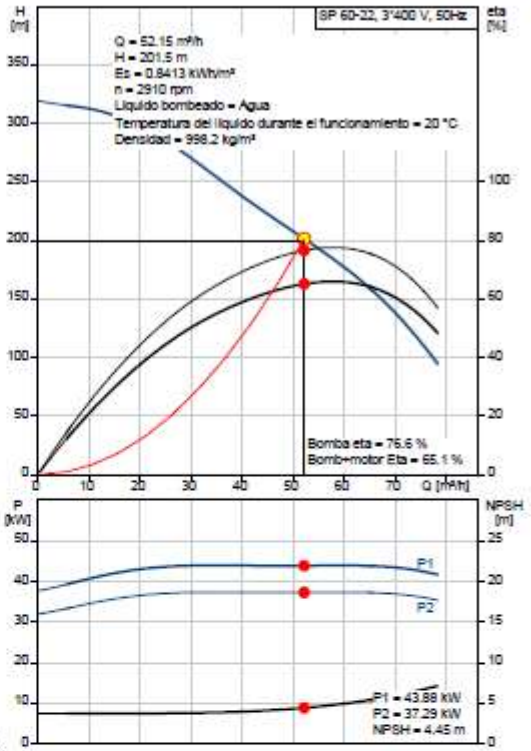


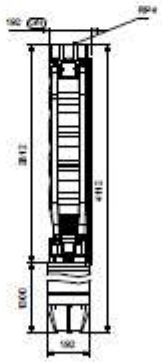
Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 3/6

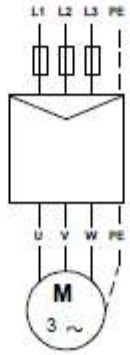
HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 60-22
Código::	14A04322
Número EAN::	5700831503811
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	52.15 m³/h
Altura resultante de la bomba:	201.5 m
Etapas:	22
Impulsor reduc.:	NONE
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	B
Válvula:	YES
Versión de motor:	T45
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
Bomba:	EN 1.4301
Bomba:	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Motor:	Hierro fundido
Motor:	DIN W.-Nr. 0.6025
Motor:	ASTM 35-40
Instalación:	
Salida de bomba:	RP4
Diámetro de motor:	8 inch
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MMS8000
Motor aplic.:	GRUNDFOS
Potencia nominal - P2:	45 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	45 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-400-415 V
Intensidad nominal:	95.5-96.5-96.0 A
Intensidad de arranque:	560-600-680 %
Cos phi - factor de potencia:	0.88-0.82-0.80
Velocidad nominal:	2900-2910-2920 rpm
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	exterior
Transmisor de temp. incorporado:	no
Motor N.°:	96476891
Bobinados:	PE2/PA
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, MEI ≥:	0.40







Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005]

4/6

HIDRO TARRACO, S.A.

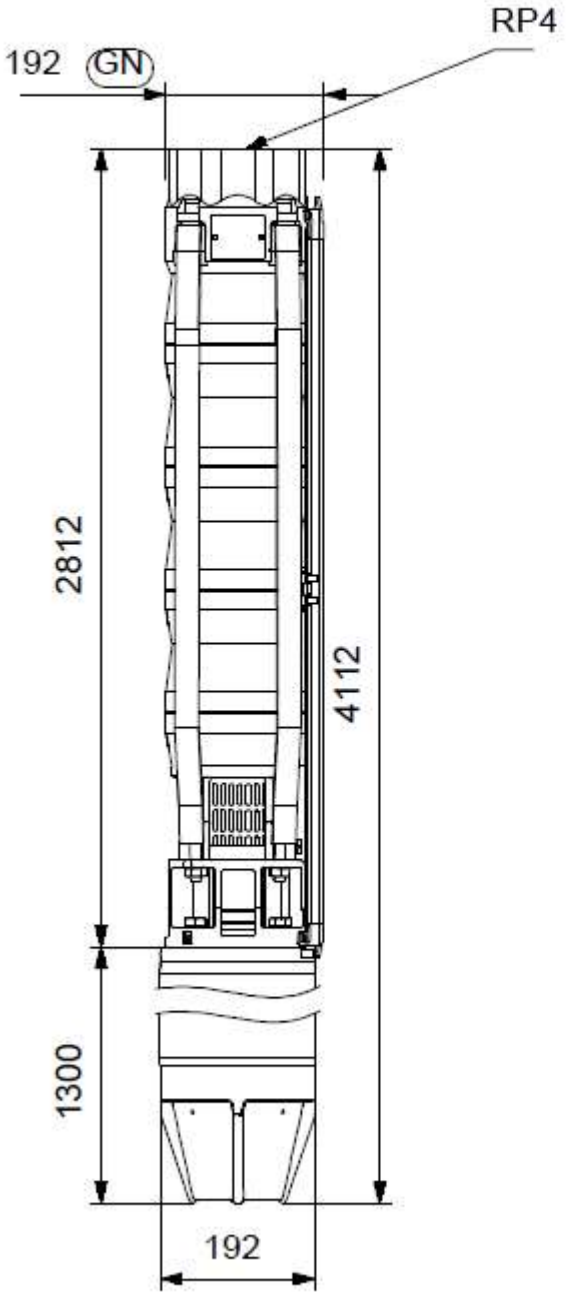
Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

Descripción	Valor
Estado ErP:	Prod. independiente (directiva EuP)
Peso neto:	239 kg
Peso bruto:	315 kg
Volumen de transporte:	0.641 m³

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

14A04322 SP 60-22 50 Hz



Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 6/6

BOMBA GRUNDFOS SP 125-5A 17A043A5 3X400V

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

Contar	Descripción
1	**SP 125-5-A**

Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 17A043A5

Bomba de agotamiento sumergible, apta para el bombeo de agua limpia. Se puede instalar en vertical u horizontal. Todos los componentes de acero están fabricados en acero inoxidable (EN 1.4301; AISI 304) para garantizar la máxima resistencia a la corrosión. Esta bomba está homologada para el bombeo de agua caliente.

La bomba está equipada con un motor MMS8000 de 45 kW con protección contra arena, cojinetes de deslizamiento lubricados con agua y una membrana de compensación de volumen.

El carácter rebobinable del motor proporciona acceso total a los bobinados y facilita el rebobinado.

Los bobinados del estátor cuentan con aislamiento de PE/PA y están preparados para el funcionamiento continuo (S1).

Apto para temperaturas de hasta 50 °C.

El motor está equipado con un cierre mecánico.

El motor no está equipado con sensor de temperatura. Si es preciso monitorizar la temperatura, puede equiparse con un sensor Pt100 o Pt1000. El motor está diseñado para el arranque directo en línea (DOL).

Líquido:

Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³

Técnico:

Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	m³/h
Altura resultante de la bomba:	m
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Versión de motor:	T45

Materiales:

Bomba:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304
Motor:	Hierro fundido DIN W.-Nr. 0.6025 ASTM 35-40

Instalación:

Salida de bomba:	RP6
Diámetro de motor:	8 inch

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 1/6

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

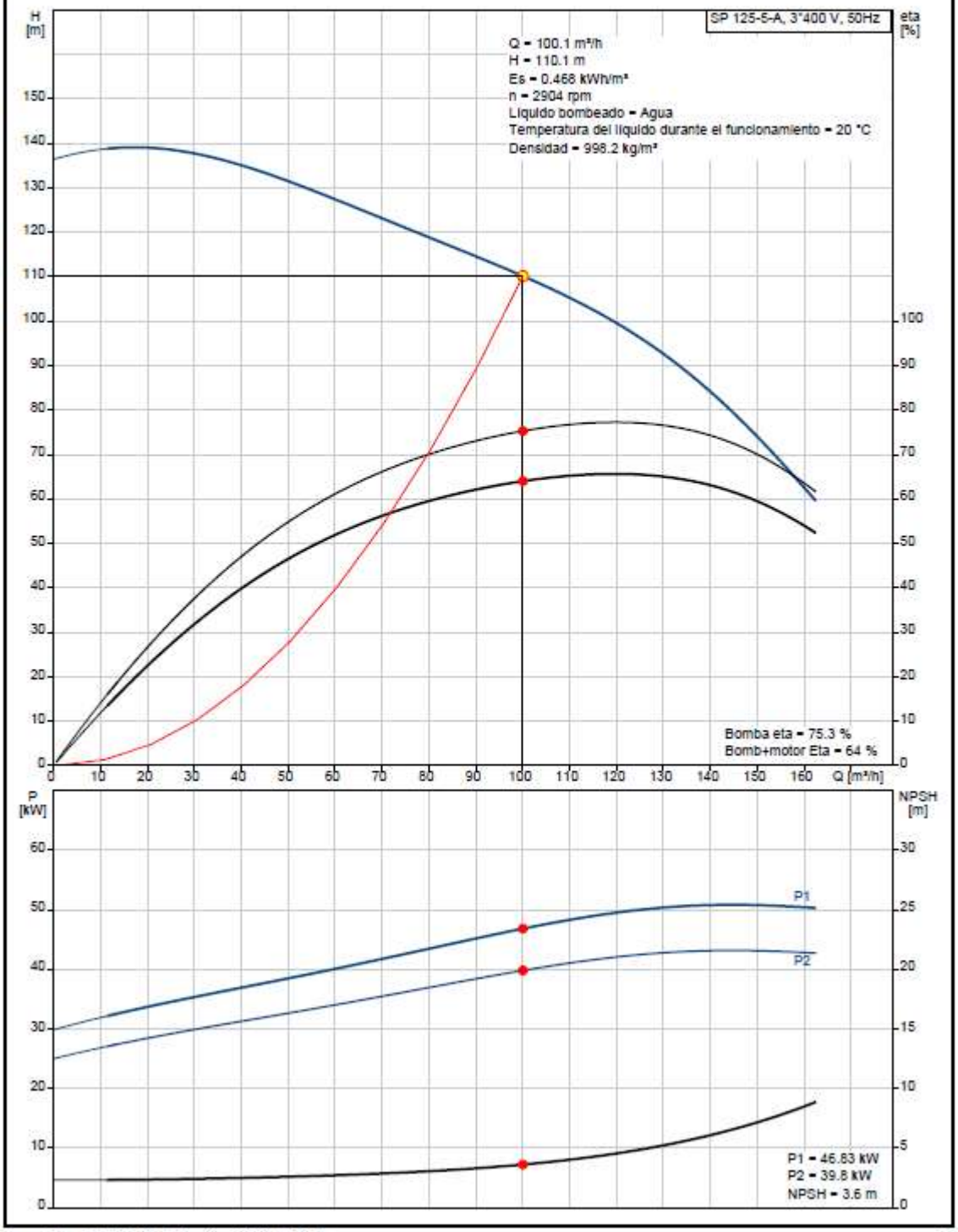
Contar	Descripción
1	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: MMS8000
	Potencia nominal - P2: 45 kW
	Potencia (P2) requerida por la bomba: 45 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 380-400-415 V
	Intensidad nominal: 95.5-96.5-96.0 A
	Intensidad de arranque: 560-600-680 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.88-0.82-0.80
	Velocidad nominal: 2900-2910-2920 rpm
	Tipo de arranque: directo
	Grado de protección (IEC 34-5): IP68
	Transmisor de temp. incorporado: no
	Motor N.º: 96476891
	Bobinados: PE2/PA
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: -.--
	Estado ErP: Prod. independiente (directiva EuP)
	Peso neto: 238 kg
	Peso bruto: 282 kg
	Volumen de transporte: 0.393 m³

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 2/6

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

17A043A5 SP 125-5-A 50 Hz

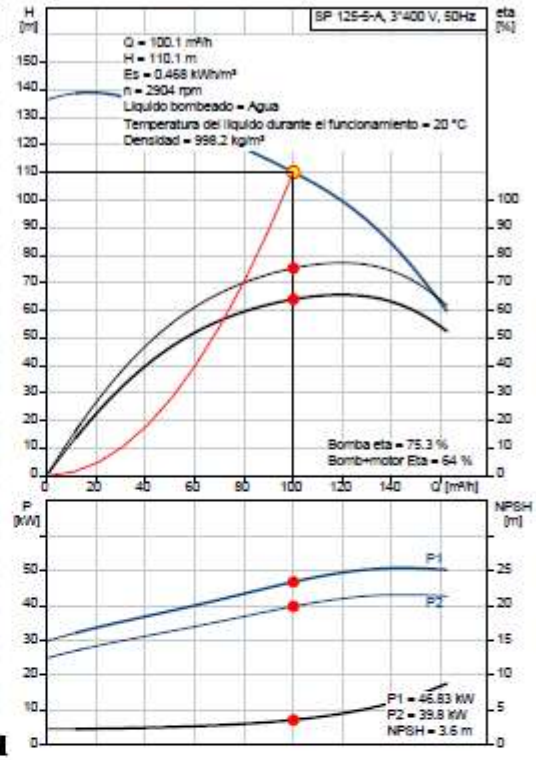


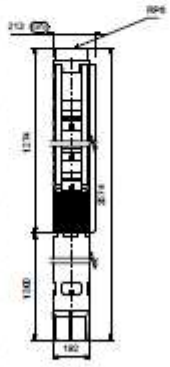
Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 3/6

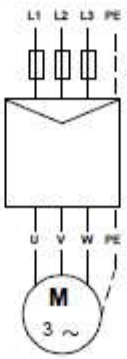
HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 125-5-A
Código::	17A043A5
Número EAN::	5700831507024
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	100.1 m³/h
Altura resultante de la bomba:	110.1 m
Etapas:	5
Impulsor reduc.:	A
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	D
Válvula:	YES
Versión de motor:	T45
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
Bomba:	EN 1.4301
Bomba:	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Motor:	Hierro fundido
Motor:	DIN W.-Nr. 0.6025
Motor:	ASTM 35-40
Instalación:	
Salida de bomba:	RP6
Diámetro de motor:	8 inch
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MMS8000
Motor aplic.:	GRUNDFOS
Potencia nominal - P2:	45 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	45 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-400-415 V
Intensidad nominal:	95.5-96.5-96.0 A
Intensidad de arranque:	560-600-680 %
Cos phi - factor de potencia:	0.88-0.82-0.80
Velocidad nominal:	2900-2910-2920 rpm
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	exterior
Transmisor de temp. incorporado:	no
Motor N.°:	96476891
Bobinados:	PE2/PA
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, MEI ≥:	-.--







Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005]

4/6

HIDRO TARRACO, S.A.

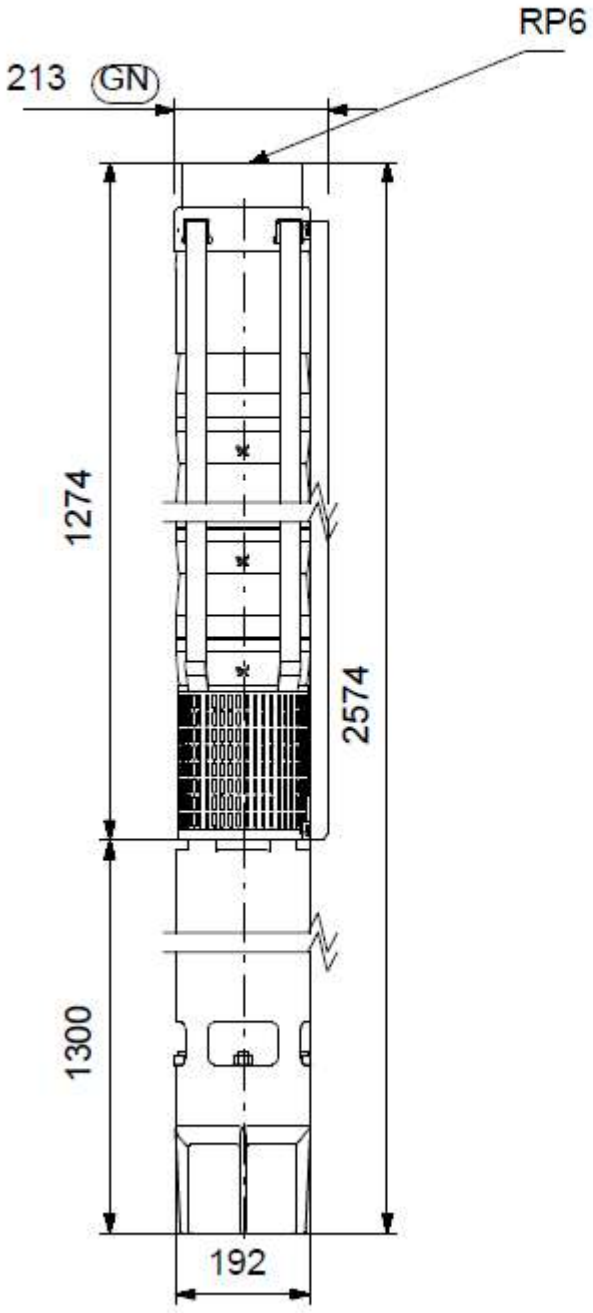
Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

Descripción	Valor
Estado ErP:	Prod. independiente (directiva EuP)
Peso neto:	238 kg
Peso bruto:	282 kg
Volumen de transporte:	0.393 m³

HIDRO TARRACO, S.A.

Empresa:	HIDROTARRACO
Creado Por:	Eduard Pinyol
Teléfono:	977 556500
E-m::	industria@hidrotarraco.com
Datos:	04/10/2022

17A043A5 SP 125-5-A 50 Hz



Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.42.005] 6/6

2.2. VARIADORS DE VELOCITAT

VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/TN

SD750

VARIADORES DE VELOCIDAD

- OPERACIÓN A 50°C SIN PÉRDIDA DE POTENCIA
- MODULARIDAD DESDE 100kW A 2200kW
- IP20, IP54 Y SERIE MARINA
- FILTRO DE ARMÓNICOS Y RFI INTEGRADOS DE SERIE
- ELECTRÓNICA BARNIZADA 3C3
- MAYOR DENSIDAD DE POTENCIA

LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SU FUNCIONAMIENTO EN LAS APLICACIONES MÁS EXIGENTES ASEGURA SU INVERSIÓN EN NUEVOS PROYECTOS Y DE SUSTITUCIÓN

La serie SD750 es el núcleo de la familia, la gama está disponible para un rango de potencias desde 1.5kW hasta 2200kW [1] y un rango de tensión desde 380VCA hasta 690VCA. Los diseños mecánicos IP20 e IP54 [2] cubren todas las aplicaciones de la industria, haciendo de esta serie la más extensa y flexible con un diseño compacto para una sencilla instalación, puesta en marcha y mantenimiento.

La serie al completo dispone de características comunes como bajo dV/dt, diseño mecánico inteligente con una mayor densidad de potencia, los más avanzados algoritmos de control de motor y una unidad de memoria extraible para un fácil y avanzado mantenimiento. Con una calculadora de eficiencia de la energía integrada, la serie SD750 te ayuda a monitorizar, analizar y optimizar tus procesos de ahorro de energía y contribuye a la transformación digital.

La serie SD750 ha sido diseñado con un intuitivo panel de control con conexión Wifi, que permite la conexión simultánea a varios variadores, ofreciendo una interacción sencilla con el usuario. Cuenta con los últimos protocolos de comunicación del mercado para una rápida comunicación entre variadores o configuraciones wifi sin hardware adicional. Incorpora la herramienta más avanzada y flexible, PowerPLC, una aplicación de escritorio de Power Electronics con una interfaz amigable para la programación de SD750 PLC de series.

[1] Para mayores potencias de 800kW, consulte con Power Electronics.
[2] Para diferentes grados IP, consulte con Power Electronics.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ENTRADA	**Rango de potencia** [1]	1,5kW - 2200kW
	Rango de tensión	380 - 480 Vac (±10%) 525 – 690 Vac (-5/+10%)
	Frecuencia de alimentación	50Hz/60Hz (± 6%)
	Tecnología rectificador entrada	Diodo-Diodo F1-F2 / Tiristor-Diodo F3-F11
	Factor potencia fundamental (DPF = cos Φ)	≥ 0.98
	Factor potencia (PF= I_1 /Irms· cos Φ)	≥ 0.91
	Pérdida suministro	> 2 segundos (dependiendo de la inercia de la carga)
	Filtro EMC de entrada	Segundo entorno (Industrial): (C3 Estándar) Primer entorno (Doméstico): C2 (Opcional). C1 consulte con Power Electronics. Filtro IT opcional
	Filtro armónicos	Bobinas de entrada 3% impedancia
	Corriente THD (%)	< 40%
	Regenerativo	No
SALIDA	**Frecuencia de salida** [2]	0...599Hz
	Capacidad de sobrecarga	Par constante: 150% durante 60 segundos a 50°C Par variable: 120% durante 60 segundos a 40°C
	Eficiencia (A plena carga)	≥ 98%
	Método de control	V/Hz VECTOR CONTROL Lazo abierto: PMC control velocidad/par, AVC: control velocidad/par Lazo cerrado (Encoder): PMC control velocidad/par, AVC control velocidad/par PMSM I/f y Sensorless
	Frecuencia de modulación	4 a 8kHz - PEWave
	Filtro dv/dt de salida	500 - 800V/µs [3]
	Longitud cable salida[3]	Cable no apantallado 300m - Cable apantallado 150m
	Freno dinámico	Freno dinámico B150 externo - Integrado en tallas 1 y 2
CONDICIONES AMBIENTALES	**Temperatura ambiente**	Mínima: -20°C Máxima: +50°C (Carga pesada) Mínima: -20°C Máxima: +40°C (Carga normal)
	Temperatura almacenamiento	Mínima: -40°C Máxima: +70°C
	Altitud	1000m
	Derating potencia por altitud [1]	>1000m, 1% P_N(kW) cada 100m, 4000m máximo (consultar para altitudes superiores)
	Humedad relativa	<95%, sin condensación
	Grado de protección	IP20[4], IP54, Marino adaptado (IP44/IP54, bajo pedido)
	Vibración	Amplitud: ± 1mm (2Hz-13.2Hz), ± 0.075mm (13.2Hz-57Hz) Aceleración: 6.86m/s² (13.2Hz-57Hz), 9.8m/s² (57Hz-150Hz)
	Resistencias de caldeo	Opcional
PROTECCIONES	**Protecciones del motor**	Rotor bloqueado, Sobrecarga (modelo térmico), Límite de corriente de salida, Desequilibrio de tensión de fases, Desequilibrio de corriente de fases, Sobretemperatura motor (señal PT100), límite de Velocidad, Límite de par
	Protecciones del variador	Sobrecarga en los IGBTs, Pérdida de fase a la entrada, Baja tensión de entrada, Límite de tensión en el bus, Baja tensión del bus, Alta frecuencia de alimentación, Baja frecuencia de alimentación, Temperatura IGBT, Temperatura en el radiador, Fallo de la fuente de alimentación, Modelo térmico del equipo, Fallo a tierra, Fallo de Software y Hardware, Pérdida señal de entradas analógicas (pérdida de referencia). Paro seguro y paro de emergencia.
ENTRADAS / SALIDAS	**Entradas digitales**	6 programables, activas en nivel alto (24Vcc). Alimentación aislada
	Salidas digitales	3 relés conmutados configurables (250Vca, 8A o 30Vcc, 8A)
	Entradas analógicas	3 entradas programables y diferenciales: 0–20mA, 4–20mA, 0–10Vcc y ±10Vcc. PT100 Aisladas ópticamente
	Salidas analógicas	2 salidas configurables aisladas: 0–20mA, 4–20mA, 0–10Vcc y ±10Vcc
	Entradas encoder (opcional)	2 entradas de encoder diferenciales. Tensiones de entrada de 5 a 24Vcc
	Alimentación usuario	+24Vcc alimentación usuario (Máx. 180mA) regulada y protegida frente a cortocircuitos +10Vcc alimentación usuario (Máx. 2 potenciómetros R=1kΩ) regulada y protegida frente a cortocircuitos
	Tarjeta de expansión E/S (opcional)	Tarjeta digital E/S: 5 Entradas digitales: Entradas programables y activas a nivel alto (24Vdc). Ópticamente aisladas. 5 Salidas digitales: Relés programables multifunción. Tarjeta analógica E/S: 2 Entradas analógicas: Entrada programable y diferencial. 2 Salidas analógicas: Programable en tensión / corriente.
	Alimentación externa (opcional)	24V alimentación externa integrada
	Tarjeta SD	Puerto para tarjeta SD externa. Registro de datos y eventos

COMUNICACIONES	**Hardware estándar**	Puerto USB Puerto RS485 Ethernet
	Hardware opcional	Fibra óptica Tarjetas de comunicación
	Protocolo estándar	Modbus-RTU Ethernet (Modbus TCP)
	Protocolo opcional	Profibus-DP Ethernet IP CANopen ProfiNet
PANEL DE CONTROL	**Tipo**	Extraíble
	Distancia	3 metros (opcional)
	Conexión	USB
	Leds de indicación	LED RUN: El motor recibe alimentación LED FAULT: Parpadeando, indica que ha ocurrido un fallo
	Display LCD	Pantalla LCD Teclado con 8 teclas para controlar y configurar el variador, arranque y paro/reset Memoria independiente Módulo de comunicación (opcional)
	Visualización de información	Intensidad media y de las tres fases del motor Tensión media y de las tres fases del motor Tensión media y de las tres fases de alimentación Frecuencia trifásica de alimentación de entrada y salida a motor Tensión bus CC
	Otros	Estado del variador Velocidad, Par, Potencia, Coseno phi del motor Registro total y parcial del equipo en funcionamiento con función reset. (horas) Registro total y parcial del consumo de energía con función reset (kWh) Estado de los relés Entradas digitales / estado PTC Estado de la salida de los comparadores Valor de las entradas analógicas y sensores Valor de las salidas analógicas Estado de sobrecarga motor y equipo Temperatura IGBT y rectificador Histórico de fallos (últimos 6 fallos) Reloj horario Calendario perpetuo
NORMATIVA	**Certificaciones**	CE, cTick, UL, cUL, Certificaciones marinas (bajo pedido)
	Compatibilidad electromagnética	EMC Directiva (2004/108/CE) IEC/EN 61800-3
	Diseño y construcción	LVD Directiva (2006/95/CE) IEC/EN 61800-2 Requisitos generales IEC/EN 61800-5-1 Seguridad IEC/EN 60146-1-1 Semiconductores IEC60068-2-6 - Vibración
	Seguridad funcional	IEC/EN 61800-5-2 Paro Seguro (STO)

[1] Otras configuraciones consulte con Power Electronics.
[2] Para frecuencias superiores a 100Hz consulte con Power Electronics.
[3] Válido para tallas de la 3 la 11 dependiendo de la potencia nominal del SD750.
Disponible filtro opcional para tallas 1 y 2.
[4] Siga las recomendaciones de instalación de Power Electronics.
Consultar para otras distancias.
[5] Disponible para 380~480 Vac hasta talla 4.

TABLA DE CONFIGURACIÓN

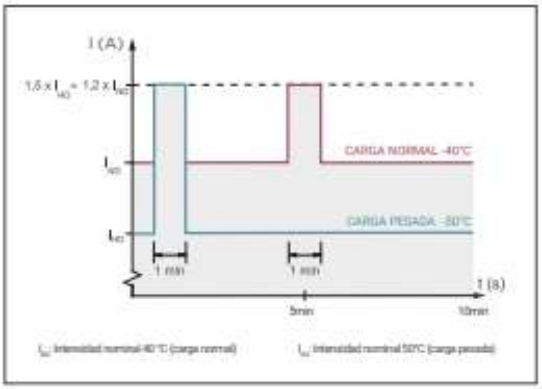
SERIE SD750	CORRIENTE DE SALIDA ND		A TENSIÓN DE ENTRADA		B GRADO DE PROTECCIÓN		C PLATAFORMAS		D CONEXIÓN A TIERRA		E > 4000 METROS (sobre nivel del mar)	
SD75	0003	3 A	5	380-480 Vac	2	IP20	00	Estándar	S	TT/TN	-	No necesario
	...	...	6	525-690 Vac	5	IP54	20	Altura total 2000mm	T	IT	A	Necesario
	3100	3100 A					22	Altura total 2200mm				

CAPACIDAD DE SOBRECARGA

Seleccione la condiciones de trabajo de su aplicación: Carga normal o Carga pesada.

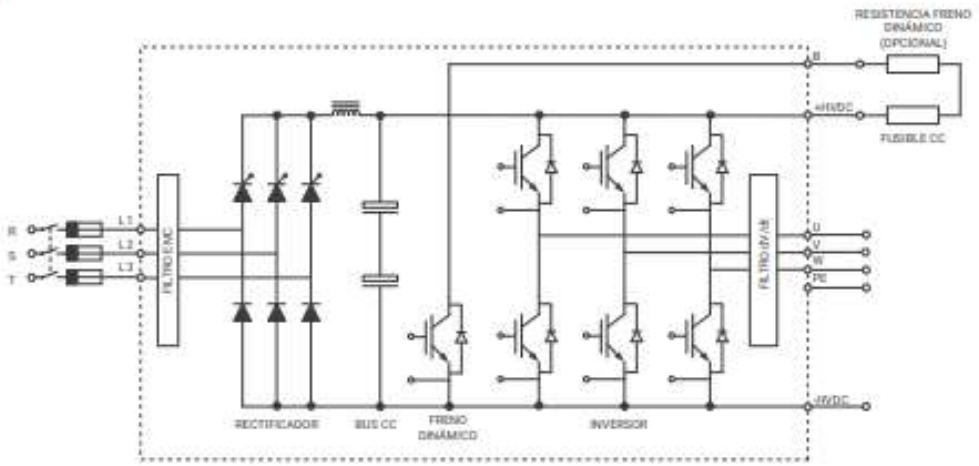
En carga pesada, la capacidad de sobrecarga de un variador será de 1.5 veces la corriente nominal del motor para un minuto, mientras que para carga normal los límites de sobrecarga son de hasta 1.2 veces la corriente nominal durante un minuto.

Asegúrese de no sobrepasar la corriente nominal, valor de sobrecarga y temperatura ambiente máximas del variador, de lo contrario podría sufrir problemas de sobrecalentamiento.

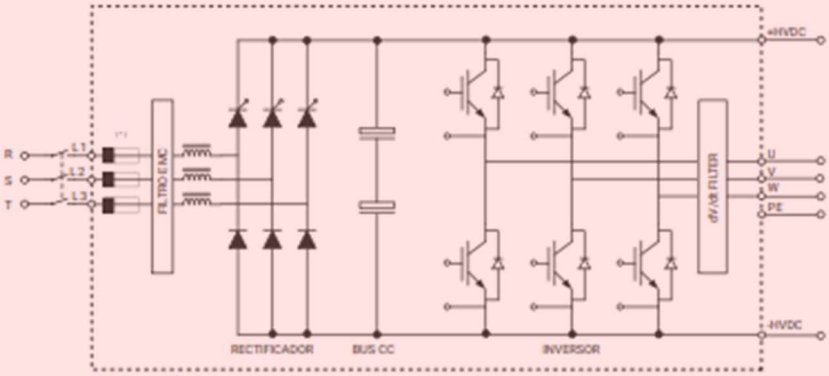


DIAGRAMAS FUNCIONALES

TALLAS 1 Y 2

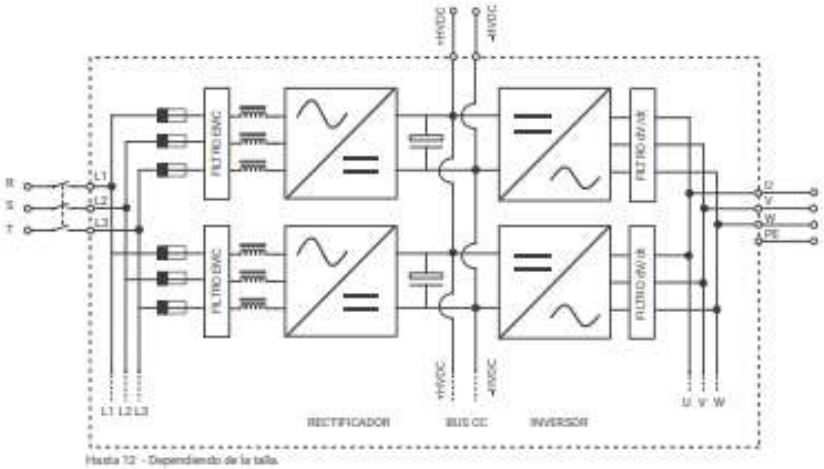


TALLAS 3, 4 Y 5



(*): Tallas 3 y 4 fusibles no integrados.

TALLAS 6 A 11



Hasta T2 - Dependiendo de la talla.

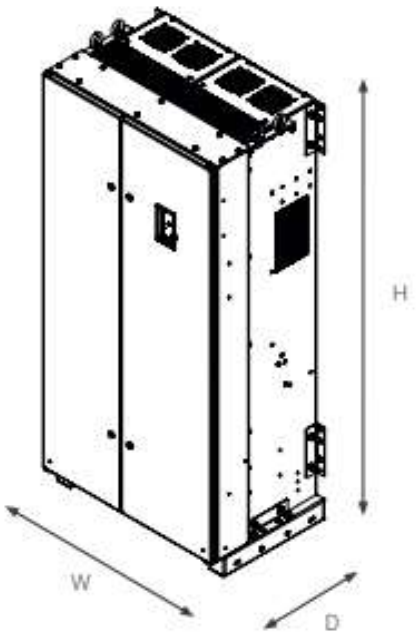
MODELOS NORMALIZADOS

RANGO DE POTENCIA A 400VCA

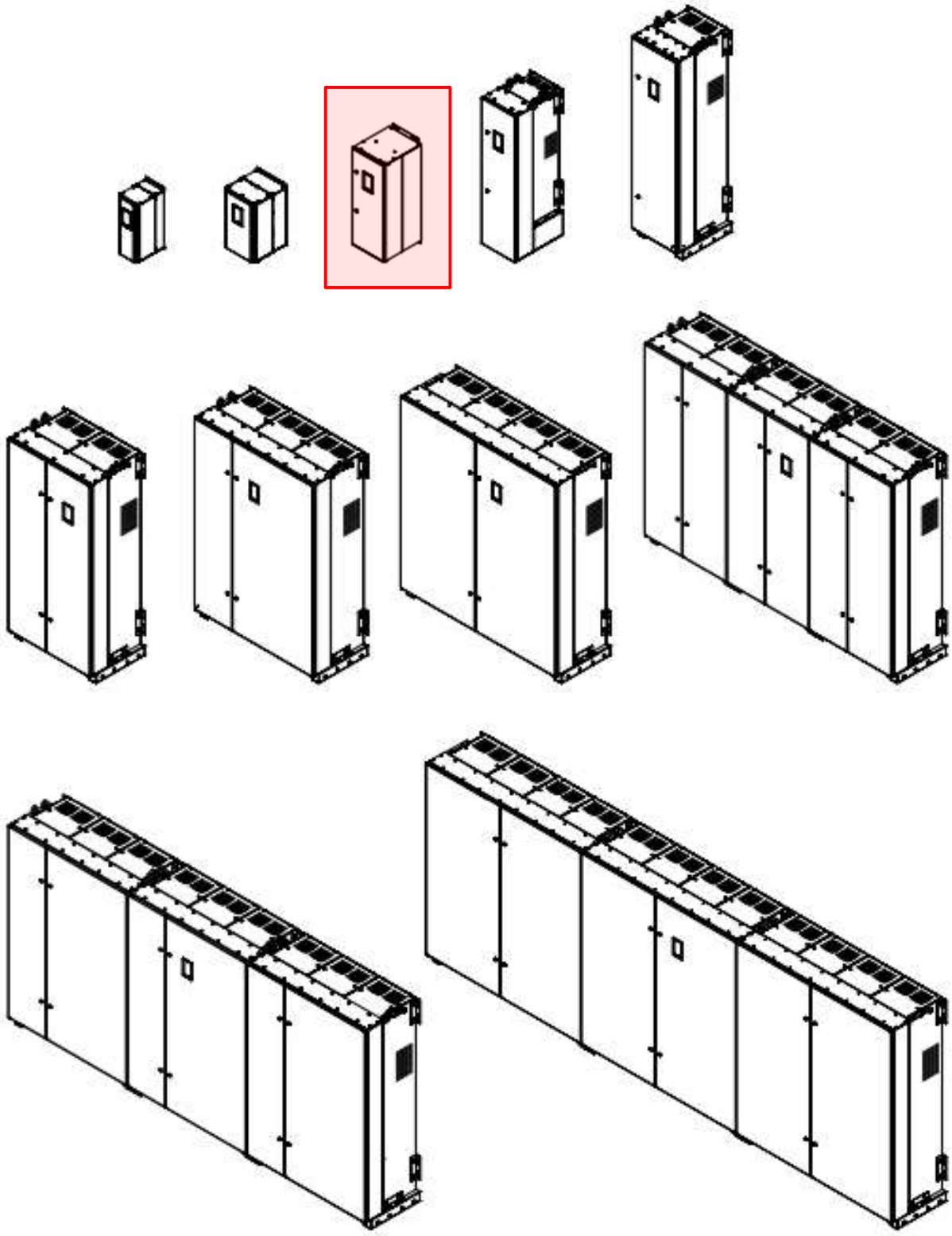
TALLA	CÓDIGO	Temperatura de operación 40°C CARGA NORMAL			Temperatura de operación 50°C CARGA PESADA			SOBRECARGA
		Potencia motor (kW)	Potencia motor (hp)	I(A) Nominal	Potencia motor (kW)	Potencia motor (hp)	I(A) Nominal	
1	SD750006 5BDEF	2.2	3	6	1.5	2	3	6
	SD750008 5BDEF	4	5	8	2.2	3	6	9
	SD750011 5BDEF	5.5	7,5	11	4	5	9	14
	SD750015 5BDEF	7.5	10	15	5.5	7,5	12	18
	SD750024 5BDEF	11	15	24	7.5	10	18	27
	SD750030 5BDEF	15	20	30	11	15	24	36
	SD750040 5BDEF	18.5	25	40	15	20	32	48
2	SD750048 5BDEF	22	30	48	18.5	25	38	57
	SD750060 5BDEF	30	40	60	22	30	48	72
	SD750075 5BDEF	37	50	75	30	40	60	90
3	SD750095 5BDEF	45	60	95	37	50	75	113
	SD750110 5BDEF	55	75	110	45	60	90	135
	SD750145 5BDEF	75	100	145	55	75	115	173
	SD750180 5BDEF	90	125	180	75	100	150	225
4	SD750200 5BDEF	110	150	200	90	125	170	255
	SD750260 5BDEF	132	200	260	110	150	210	315
5	SD750320 5BDEF	160	250	320	132	200	250	375
	SD750400 5BDEF	220	300	400	160	250	330	495
6	SD750450 5BDEF	250	350	450	220	300	370	555
	SD750570 5BDEF	315	400	570	250	350	460	690
	SD750700 5BDEF	400	550	700	315	450	580	870
7	SD750800 5BDEF	450	650	800	355	500	650	975
	SD750900 5BDEF	500	700	900	400	550	720	1080
	SD751050 5BDEF	560	800	1050	450	700	840	1260
8	SD751140 5BDEF	630	900	1140	500	750	925	1388
	SD751400 5BDEF	800	1000	1400	630	900	1150	1725
9 [3]	SD751550 5BDEF	900	1250	1550	710	1000	1260	1890
	SD751800 5BDEF	1000	1400	1800	800	1150	1440	2160
	SD751950 5BDEF	1100	1500	1950	900	1250	1580	2370
10 [3]	SD752250 5BDEF	1200	1750	2250	1000	1450	1800	2700
	SD752750 5BDEF	1500	2200	2750	1200	1750	2200	3300
11 [3]	SD753100 5BDEF	1750	2450	3100	1400	2000	2500	3750

DIMENSIONES Y PESOS

TALLA	W	D	H	PESO (kg)
1	190	273	507	15
2	296	323	510	26
3	301	358	854	67.5
4	320	466	1249	94
5	431	529	1716	200
6	780	529	1715	335
7	1132	529	1715	479
8	1482	529	1715	585
9	2352	529	1715	1005
10	3402	529	1712	1437
11	4452	529	1712	1755



TALLAS 1 A 11



2.3. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS QUADRES ELÈCTRICS I CONTROL

Taula de contingut

1 Objecte 3
2 Abast 3
3 Tipus d'instal·lacions i elements que formen el sistema 3
3.1 Quadre de distribució 4
3.2 Quadre de potencia 4
3.3 Quadre de reactiva 5
3.4 Quadre de control. Estació remota 5
3.4.1 Part general. Comú a totes les estacions 5
3.4.2 Part específica. Telecontrol amb connexió de dades i SMS 5
3.5 Quadre perifèria descentralitzada 6
3.6 Quadre d'interconnexió 7
3.7 Cablejats 7
3.8 Grup electrogen 8
3.9 Proteccions elèctriques 8
4 Nomenclatura d'equips i instal·lacions 9
5 Modes de funcionament 9
6 Comunicacions i protocols 10
7 Sistema de visualització 10
7.1 Servidors de dades 11
7.2 Servidors de tendències 11
7.3 Servidors d'alarmes 11
7.4 Clients de visualització 12
7.5 Sistema d'enviament d'alarmes 12
7.6 Sistema d'informes 13
7.7 Accés WEB 13
8 Documentació 13
9 Formació d'operaris 14

1 Objecte

La present especificació te per objecte establir les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions remotes gestionades per Aigües de Reus, així com la determinació dels criteris generals que s'hauran de tenir en comte per al seu projecte, disseny, instal·lació i funcionament amb la finalitat de aconseguir la màxima uniformitat en tot el seu àmbit d'aplicació.

2 Abast

L'abast de les especificacions son totes les instal·lacions que, tant per nova construcció com per renovació de les existent, es vaguin incorporant al sistema d'abastament d'Aigües de Reus.

La redacció de nous projectes hauran de tenir els punts d'aquesta especificació per complir els requisits demanats.

3 Tipus d'instal·lacions i elements que formen el sistema

Les instal·lacions elèctriques poden ser de dos tipus. De potencia o de control

Les instal·lacions de potencia estan formades pels quadres de distribució, proteccions elèctriques, compensació de reactiva i accionaments. Cablejats

Les instal·lacions de control estan formades pels quadres de la remota, comunicacions i les caixes d'interconnexió.

Especificacions generals:

- Totes les instal·lacions elèctriques compliran amb les normes establertes i amb l'REBT
- Quadres a ubicats a l'interior seran de poliester.
- Quadres a ubicats a l'exterior seran de poliester amb teulada, doble porta (exterior llisa i interior amb els mecanismes), tancament exterior amb clau.
- S'instal·larà una protecció diferencial de 30mA de sensibilitat per il·luminació i maquines portàtils. De 300mA de sensibilitat per circuits fixes. Per reduir el problema de desactivació intempestiva del diferencial de capçalera s'instal·larà un diferencial que s'activi sol fins a 3 intents.
- Tots el elements de protecció tindran indicació d'estats.
- La alimentació dels circuits de control es farà amb transformador de maniobra i protegit amb interruptor automàtic. La tensió de tots els circuits de comandament i senyalització serà de 24V continua.
- Sistema de ventilació forçada amb filtre, controlat amb termòstat, amb entrades inferiors i sortides superiors d'aire . Es cas que amb la ventilació forçada sigui insuficient s'instal·larà un equip de climatització.
- Sistema de eliminació de condensats amb calefactor controlat amb termòstat.
- Sòcol
- Barres de terra.
- Bornes de connexió.
    - Les entrades i sortides de cables dels quadres s'han de fer obligatòriament amb bornes de connexió
    - Les bornes s'agruparan en funció del tipus de senyal i tensions amb separació suficient per poder ampliar cada grup un 50% amb noves senyals. Han d'estar ben senyalitzades.

  - S'identificarà de forma unívoca segons el esquemes elèctrics.
  - Les bornes de secció major de 2,5mm2 seran de tipus cargolat. Les de secció inferior seran de tipus resort.
  - Per optimitzar espai, els bornes de les senyals de control seran de tres nivells. Cada borna tindrà (positiu, negatiu, senyal) o (fase, neutre, senyal)
- Etiquetatge. Tots el equips i circuits estaran identificats amb el tag(identificador) i el nom
- Il·luminació interior de l'armari amb llum tipus fluorescent de potència >=14W. Accionat amb interruptor de porta
- Endoll monofàsic tipus Schucko per connexió de l'eina de programació amb un tèrmic individual de 2A a 230Vac
- El cablejat interior es farà amb canal de la mida adequada per deixar un 30% lliure un cop finalitzada la instal·lació.
- Els relés de maniobra seran de tipus amb base
- Porta plànols interior per dipositar la documentació i els esquemes propis del quadre o de la resta de la instal·lació.
- Es dimensionaran de manera que quedi un 30% d'espai lliure de reserva un cop finalitzada la instal·lació.

3.1 Quadre de distribució

El quadre general de distribució s'alimentarà de la línia de subministrament de companyia que ve de comptador en baixa tensió i/o de la línia del generador d'emergència.

S'instal·laran els interruptors automàtics d'entrada (inclòs el seccionador per a la connexió del grup electrogen), així com un analitzador de xarxa amb comunicació Ethernet per monitoritzar dades. Aquests interruptors alimentaran l'embarrat general.

A l'embarrat o distribuïdor es connecten els interruptors que alimenten els diferents circuits de l'estació. Totes les sortides disposaran d'interruptor automàtic magneto tèrmic de potència adequada, amb relé de protecció diferencial ajustable.

S'instal·laran relés de protecció per falta de fase, sobre tensió, sub tensió i transitoris.

3.2 Quadre de potencia

El quadre de potència s'alimentarà del quadre de distribució.

Te un interruptor d'entrada automàtic magneto tèrmic de potència adequada, amb relé de protecció diferencial ajustable. Aquest interruptor alimenta l'embarrat general.

A l'embarrat o distribuïdor es connecten les proteccions de cada equip.

Cada Equip tindrà un interruptor magneto tèrmic per a la seva protecció, amb contactes per la indicació d'estat i possibilitat d'enclavament mecànic en mode desconectat. Aquesta protecció alimentarà l'accionament de l'equip (contactor, arrencador, variador).

L'accionament alimenta l'equip connectat als borns situats a la part inferior del quadre.

L'arrencada dels equips es podrà fer en manual des de la botonera del quadre o en o en automàtic des del PLC.

L' interconnexió de les senyal de control entre el quadre de potencia i la remota (PLC) es farà amb perifèria descentralitzada connectada via Ethernet quan la separació entre quadres sigui superior a 30 metres, la resta d'interconnexions es farà amb cable.

3.3 Quadre de reactiva

En funció de la potencia de la instal·lació serà necessari instal·lar un quadre amb els equips per compensar la potencia reactiva generada.

3.4 Quadre de control. Estació remota

El quadre de control s'alimenta del quadre de distribució.

La funció de l'estació remota es la de supervisar i controlar el funcionament dels equips, i tenir accés a les dades de procés.

L'arquitectura serà modular per adaptar-se a les necessitats de cada remota. Per una banda, hi ha una definició general comú a totes les instal·lacions. D'altra banda, es compliment la definició amb una part específica segons el tipus d'instal·lació.

3.4.1 Part general. Comú a totes les estacions

- Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris.
- Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions.
- Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus.
- Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació.
- Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500
- Un borner d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp
- Safata de suport plegable
- Porta plànols i esquemes

3.4.2 Part específica. Telecontrol amb connexió de dades i SMS

Els requisits de funcionament de l'estació remota son els següents:

- Lògica de control dels equips existents (Veure document de descripció de funcionament específic de cada projecte).
- Connexió remota des de l'escada de la sala de control mitjançant túnel VPN.
- Enviament d'alarmes SMS i mail. Mínim a 3 usuaris. El criteri d'enviament d'alarmes es el següent:
    - Les alarmes crítiques s'enviaran sempre.
    - Les alarmes no crítiques s'enviaran quan no hi hagi comunicació amb la sala de control i en funció de les franges horàries. Hi hauran 3 franges amb hora inici y hora fi.
    - La configuració de les alarmes es farà en local des de l'HMI o en remot des de l'SCADA
- Sincronització horària del PLC automàtica per tenir la mateixa hora a tots el sistemes per l'enviament d'alarmes i el registre de dades.

- Registre local de totes les variables de procés amb un mínim de 6 mesos de dades amb intervals mínims d'un minut. La recuperació de les dades registrades es podrà fer de manera remota o en local sense parar el registre.
  De manera remota, quan es restableix la connexió amb la sala de control, l'escada recupera totes les dades i les integra automàticament al seu sistema històric de dades.
  De manera local, un operari guardarà les dades de l'estació remota en un dispositiu portàtil i les portarà a l'escada de la sala de control. Des de l'escada es llegiran les dades del dispositiu portàtil i les integrarà al sistema històric de dades.
- La pantalla HMI per visualitzar i modificar en local les variables de procés, alarmes i configuracions de la instal·lació.
- Accés remot a tots els equips (pantalla HMI, controlador, router, ...) per operar y configurar els modes de funcionament.
- Accés via web per visualització i operació de les dades de procés.

La pantalla HMI / ordinador mostra les pantalles d'estat i control dels equips instal·lats, gràfica dels valors de procés, alarmes actives, històric d'alarmes i configuració de la instrumentació.

A la pantalla d'instrumentació es defineixen els rangs de conversió de 4 .. 20mA a unitats d'enginyeria de cada equip

L'accés a les pantalles està protegit amb contrasenya. Hi ha tres nivells d'usuari: visualització, operador i administrador.

Usuari	Contrasenya	Funcionalitat
Visualitzacio	Sense contrasenya	Visualitzar pantalles i dades
Operador	1415	El mateix que Visualització mes: modificar consignes de procés i reconèixer alarmes
Administrador	6744	El mateix que operador mes: modificar paràmetres de configuració / calibració equips, gestionar usuaris

3.5 Quadre perifèria descentralitzada

La perifèria descentralitzada s'instal·larà a les instal·lacions que tinguin a prop un quadre de control de manera que es redueix el nombre de estacions remotes.

La perifèria descentralitzada es comunica amb el PLC de control a través del bus de comunicacions modbus. Estarà formada per:

- Seccionador d'alimentació i les proteccions necessàries per a protegir de sobrecàrregues, contactes indirectes i sobretensions els equips i les persones
- Mòduls de comunicacions, d'entrades i sortides necessàries per controlar els equips.

La relació de senyals i tipus es defineixen al document de descripció de funcionament de cada instal·lació

3.6 Quadre d'interconnexió

Al quadre d'interconnexió es connecten les senyals del equips que venen de camp cap al quadre de control.

3.7 Cablejats

El cablejats els podem dividir, en funció de l'aplicació, en cables de potencia, de control i de comunicacions. S'etiquetarà en les dues puntes, segons esquemes elèctrics.

El cablejat de potencia el formen les línies de distribució, interconnexió entre armaris i alimentació de receptors. Serà de coure flexible, de secció adequada per l'aplicació. Els fils estaran marcats a les puntes segons esquemes elèctrics i amb terminal de pressió. La connexió als equips es farà amb premsa estopes i tub flexible, per sota o pel lateral. Els receptors que funcionin amb variador de freqüència el cablejat serà amb pantalla segons els criteris que indiqui el fabricant del variador en cada cas. La pantalla estarà connectada al variador.

El cablejat de control el formen els cables d'interconnexió amb el quadre de control i les senyals dels equips de camp. Serà de coure flexible, de secció adequada i pantalla. Els fils estaran marcats a les puntes segons esquemes i amb terminal de pressió.

Per senyalitzar els diferents circuits s'ha de fer us del següent codi de colors per als conductors unifilars:

Color	Tipus circuit
Blau clar	Neutre de circuits de potencia
Negre	Conductors actius de potencia a.c. y c.c.
Vermell	Circuits de maniobra en c.a.
Blau	Circuits de maniobra en c.c.
Taronga	Circuits d'enclavament de maniobra alimentats amb font externa d'energia
Groc / verd	Conductors de protecció (terra)

Excepcions previstes:

- Cables multi conductors. Els fils han d'anar identificats amb marques o altres colors
- Dispositius individuals amb cablejat intern que son adquirits com complerts
- Conductor que per la seva naturalesa no tenen aïllant superficial normalitzat. S'han de identificar amb inscripcions indelebles

El cablejat de comunicacions el formen les xarxes d'interconnexió d'equips. El cablejat serà l'adient per garantir la qualitat del senyal en funció del protocol emprat. Es farà us de la fibra òptica en els enllaços a llarga distancia o interconnexió entre quadres.

Les derivacions es farà en caixes estanques. Les connexions es faran en regletes de secció adient y aniran muntades sobre carril DIN.

L'estesa de cables es farà amb safata o canal Unex de material no metàl·lic. Sota terra tubs corrugats amb arquetes de registre d'obra amb una separació màxima de 40 metres entre arquetes i sempre trams rectes.

3.8 Grup electrogen

En determinades instal·lacions es crític mantenir el servei elèctric amb la qual cosa s'han d'instal·lar grups electrògens.

Les característiques que han de complir son les següents:

- Tipus de subministrament: trifàsic
- Tensió: 400V
- Freqüència 50Hz
- Potencia: la adient a cada projecte
- Autonomia: 24 hores al 100% del grup
- Senyalització local de funcionament i estats. Servei de xarxa, grup en funcionament, alarmes
- Sistemes auxiliars.
    - Carregador de bateries (tant per arrancar el motor com per al manteniment i vigilància de la xarxa)
    - Sistema d'alarma i proteccions del grup
- Quadre elèctric. Amb les proteccions de sortida del generador. En la commutació en baixa tensió tindrà els enclavaments reglamentaris per evitar possibles retorns de corrent a la xarxa de la empresa subministradora.
- Port de comunicacions Ethernet per el control i senyalització remot (ordres, estats i alarmes)

Quan existeixi falta de xarxa o una fase o la caiguda de la mateixa en un 80% es ficarà en marxa el grup. Farà fins 3 intents. Obrirà el contactor de xarxa y tancarà el contactor de grup. Un cop es normalitzi la falta es podrà temporitzar el pas de grup a xarxa.

Es podrà seleccionar el grup en manual, automàtic, test o fora de servei.

En manual es podrà arrancar i passar la càrrega de xarxa a grup.

En test el grup fa una seqüència de comprovació que compren les fases de marxa, temps de funcionament i atur.

3.9 Proteccions elèctriques

Quan s'indiqui en cada cas es disposarà de proteccions elèctriques contra sobretensions o descarregadors de corrents per impacte de llamps.

Aquests elements de protecció protegiran els elements elèctrics i electrònics que hi hagin al darrera, per tant es situaran a l'entrada de la instal·lació.

Com a referencia es mostren les que utilitzem actualment, de la marca PHOENIX CONTACT, però poden ser equips equivalents d'altres fabricants.

Protecció descarrega de sobretensions tipus 2 VALVETRAB MS
model VAL-MS 230 ST. Codi 2788844 o similar

Descarregador de corrents de llamps tipus 1 FLASHTRAB o similar
FLT 25-400
Codi: 2800106
Uc: 400 VAC

Imp 25 kA
Class I (10/350)
Up<=40kV

Protecció contra sobre tensions Tipus III MAINS PLUGTRAB o similar
PT 2-PE/S-230 AC/FM
Codi: 2858357
U: 250VAC
Sòcol+Base endollable.

4 Nomenclatura d'equips i instal·lacions

La nomenclatura dels equips i instal·lacions s'aplicaran les normes estàndard per instal·lacions de procés.

El diagrama P & ID s'utilitza per a la identificació de les mesures dins del procés. Les lletres d'identificació de les mesures es basen en l'estàndard S5.1 i la Norma ISO 14617-6.

Els símbols utilitzats per representar els instruments de procés es componen de 5 categories identificats a la taula següent:

- Identificador del sistema al qual pertany l'equip (Veure llista de sistemes)
- Identificador de la variable mesura.
- Identificador del tipus d'equip, indicador o un controlador.
- Identificador del tipus de component.
- Nombre de correlació

Exemples:

	Identificadors Instruments			
Identificador sistema	**Variable mesura**	**Tipus de indicador o controlador**	**Tipus de component**	**Numero correlació**
Codi alfanumèric	F = Cabal T = Temperatura P = Prensió L = Nivell Z = Posició	R = Gravador I = Indicador S = Switch	T = Transmissor	Codi numèric de tres dígits. [001,999]

5 Modes de funcionament

El mode de funcionament general de les instal·lacions serà en local o en remot.

En mode local, els equips funcionen en manual mitjançant els selector del quadre potencia. La maniobra es elèctrica amb els enclavament mínims de seguretat per protegir les màquines i les persones. Aquest mode serveix per fer comprovacions dels equips en les operacions de manteniment.

En mode remot, el funcionament pot ser en manual o en automàtic. Tant l'ordre manual con automática les dona el PLC de control

En manual, l'ordre es fa des de la pantalla tàctil o en remot des de la sala de control. Es tindran en compte tots els enclavaments disponibles per arrencar la màquina

En automàtic, l'ordre la dona el controlador en funció de la lògica de control específica per cada equip.

6 Comunicacions i protocols

La comunicació amb la remota i els equips es farà via Ethernet amb protocol ModbuTCP. En el cas que no sigui possible la connexió Ethernet s'utilitzarà el protocol MODBUS RTU

7 Sistema de visualització

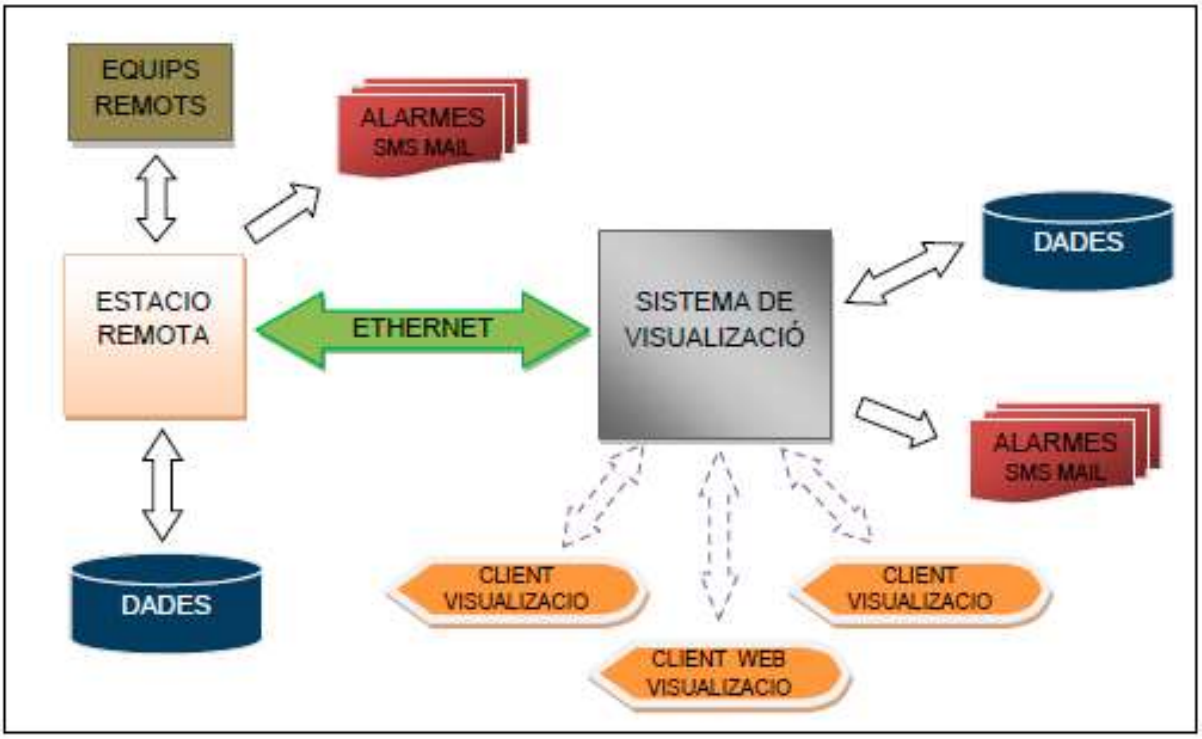
El sistema de visualització està format per:

- Servidors de dades
- Servidors de tendències
- Servidors d'alarmes
- Clients de visualització
  - Client de visualització
  - Accés WEB.
- Sistema d'enviament d'alarmes mail i SMS
- Sistema d'informes

El sistema de visualització es configurarà de manera que hi hagi redundància entre servidors. Cada servidor, dades, tendències i alarmes tindrà un servidor Primari i un Standby (redundant). D'aquesta manera es redueix el risc de pèrdua de dades en el cas que el servidor primari quedi fora de servei. El sistema identificarà de manera automàtica la pèrdua del servidor primari i entrarà en funcionament el servidor redundant. S'indicarà l'avaria amb un missatge d'alarma.

Cada servidor ha de tenir un nom únic i representatiu, s'assignarà a un cluster i a un servidor físic

Diagrama de funcionament



7.1 Servidors de dades

Els servidors de dades fan la funció d'intercanviar informació entre les estacions remotes i els clients de visualització.

El servidor primari i redundant, tindran un enllaç físic amb les estacions remotes. Sempre que sigui possible l'enllaç es farà per rutes separades. D'aquesta manera es redueix el risc de pèrdua de comunicacions.

La configuració de l'enllaç amb els dispositius variarà en funció de l'equip instal·lat a la estació remota.

7.2 Servidors de tendències

Els servidors de tendències controlen la lectura i emmagatzematge de les variables. Accedeixen als servidors de dades per llegir les dades.

El servidor de tendències farà un registre de les dades. Aquestes dades estaran disponibles per ser consultades pel sistema d'informes.

7.3 Servidors d'alarmes

Els servidors d'alarmes avaluen i identifiquen les situacions que requereixen atenció per part dels usuaris.

El llistat d'alarmes ha de imprimir el nom de la variable, la descripció, data i hora aparició, data i hora desaparició.

El servidor d'alarmes farà un registre de les alarmes. Aquestes dades estaran disponibles per ser consultades pel sistema d'informes.

7.4 Clients de visualització

El sistema de visualització llegeix la informació dels servidors de dades i la mostra en pantalla. La informació recollida s'agrupa en:

- Valors de procés
- Alarmes
  - Digitals
  - Analògiques (HH, H, L, LL)
- Tendències

Els valors de procés mostren el valor instantani de les variables mesurades per la instrumentació que hi ha a les remotes. Les dades es llegeixen del servidor de dades.

Les tendències mostren un historial de la informació recollida per l'escada al llarg del temps. Les dades es llegeixen del servidor de dades.

Les alarmes mostren situacions anòmales en el funcionament dels equips o el procés. Les alarmes analògiques es configuren quatre nivells d'alarma (Molt alt, Alt, Baix, Molt baix). Les dades es llegeixen del servidor de dades.

L'accés a les pantalles i la capacitat de modificar dades de procés només ho podran fer els usuaris registrats. Els nivell d'accés son el mateixos que a les pantalles HMI de les remotes

Quan un usuari es registra i fa una modificació el sistema registra quan, qui i que ha modificat. D'aquesta manera es té una traçabilitat dels canvis en el sistema.

Les pantalles es crearan amb els objectes propis de l'eina de desenvolupament i els símbols de la llibreria estàndard d'Aigües de Reus. Si l'objecte o símbol necessari no existeix s'haurà de presentar una proposta per ser validada abans d'utilitzar-la en el projecte.

7.5 Sistema d'enviament d'alarmes

Les dades llegides de les estacions remotes es processen a l'SMIC i identifica situacions d'alarma.

A continuació s'explica els criteris i el procediment d'enviament d'alarmes.

Criteris d'enviament d'alarmes

Les alarmes es classifiquen en critiques i no critiques. En el moment de la definició d'una alarma es classifica. Aquesta classificació es podrà modificar en qualsevol moment.

Les alarmes critiques es tenen que enviar a qualsevol hora del dia.

Les alarmes no critiques nomes s'envien dins de l'horari permès.

Procediment d'enviament d'alarmes

El sistema d'enviament d'alarmes esta comprovant l'estat de les condicions d'alarma i envia les alarmes actives al personal designat.

El sistema permet configurar usuaris i franges horàries per a l'enviament de les alarmes.

La gestió d'usuaris dona d'alta, baixa i modifica els usuaris del sistema. A cada usuari es pot enviar l'alarma per telèfon o per correu electrònic dintre d'una franja horària. Es podran crear grups d'usuaris que comparteixen la mateixa configuració. Les franges horàries es podran configurar el dia de la setmana i les hores que es pot enviar l'alarma.

La gestió d'alarmes dona d'alta, baixa i modifica les alarmes que s'envien als usuaris. La alarmes es podran enviar de forma individual a un usuari o un grup d'usuaris. L'enviament es farà pel mitjà que tingui configurat cada usuari (sms, correu electrònic o tots dos).

Els missatges d'alarmes SMS hauran de ser confirmats per l'usuari. Si l'usuari no confirma, en un temps, l'alarma se li tornarà a enviar com recordatori

El sistema d'enviament farà un registre de les alarmes enviades i confirmades. Aquestes dades estaran disponible per ser consultades pel sistema d'informes.

7.6 Sistema d'informes

El sistema d'informes està format per un sistema d'emmagatzematge de dades i un sistema de presentació d'informes.

El sistema de registre de dades emmagatzemarà la informació de l'escada de manera indefinida per que es pugui consultar en un futur. S'establiran els procediments de manteniment de la base dades (neteja, còpies de seguretat, etc.) per garantir la persistència de les dades emmagatzemades.

El sistema d'informes està format per un conjunt d'informes que mostraran la informació emmagatzemada a la base de dades.

A tots els informes es podrà fer us de filtres de selecció de les dades. Els paràmetres de selecció per intervals de dates, tag, equip i interval de mostres.

Tots el informes tindran un resum final de totes les dades.

Per a cada instal·lació es definiran els tipus d'informe necessaris.

7.7 Accés WEB

L'accés WEB dona la possibilitat de veure l'escada des de qualsevol equip connectat a Internet a través d'un navegador web.

Per accedir a la web caldrà identificar-se com usuari amb nom i contrasenya.

8 Documentació

La empresa adjudicatària haurà de fer la enginyeria de detall necessària per portar a terme els requisits sol·licitats al plec d'especificacions tècniques. L'enginyeria realitzada s'entregarà com part de la documentació de la instal·lació

Tot projecte entregarà la següent documentació en format digital PDF i editable (processador text, full càlcul, etc.):

(Els esquemes elèctrics i el manual de funcionament s'entregaran per la seva aprovació abans d'iniciar els treballs.)

- Diagrames de procés P&ID

- Esquemes elèctrics
- Programes de configuració de tots els equips instal·lats (PLC, pantalla, variadors, esquemes...) i una copia en PDF.
  Les ofertes i contractes inclouran una clàusula que indicarà que tots els programes i documentació realitzats en nom d'Aigües de Reus, els drets d'us i distribució, son exclusius d'Aigües de Reus amb la qual cosa serà necessari l'autorització d'Aigües de Reus per modificar-los o permetre la modificació a tercers.
- Llistat de les alarmes de la instal·lació amb la descripció, l'explicació de les causes i les accions per solucionar el problema
- Mapa de comunicacions, segons plantilla d'Aigües de Reus. Aquest document recopila les variables necessàries para integrar l'estació remota en el sistema de supervisió d'Aigües de Reus. Estats, alarmes, consignes i variables de procés.

  Per cada equip es te que indicar:
  - Marca i model de l'equip
  - Protocol de comunicacions emprat
  - Direcció segons protocol

  Per cada variable es té que indicar:
  - TAG, Identificador de la variable
  - Descripció de la variable
  - Direcció
  - Tipus de variable. (boolean, byte, int, etc)
  - Rang útil
  - Escalat
  - Unitat enginyeria (m3, mmca, etc...)
  - Tipus d'accés (lectura, escriptura, lectura/escriptura)
- Manual de sistema. Aquest manual defineix la configuració de tots els equips instal·lats:
  - Inventari equips. Fer una fitxa per equip amb les dades mínimes següents:
    - Ubicació / Instal·lació
    - Marca
    - Model
    - numero sèrie
    - Proveïdor
    - Dades de configuració de l'equip en funcionament
    - Altres característiques, manuals, certificats, etc.
  - Llistat d'usuaris
  - Llicencies
- Manual d'operació amb la descripció detallada de funcionament per operar els equips. Pantalles de configuració, alarmes, gràfiques, etc...
- Manual de manteniment i protocols de comprovació de funcionament dels equips.
- Redactar el protocol de proves i comprovació d'equips. Aquest document serà un justificant de la posta en marxa.

9 Formació d'operaris

Tota instal·lació es lliurarà amb la formació del personal que la hagi d'operar.

Durant la posada en marxa de la instal·lació es decidirà quin personal rep la formació en cada cas. Es concertaran les data per a la realització de la formació.

2.4. EQUIPS DE CLORACIÓ

PANEL DE DOSIFICACIÓN SERIE 2000 – CHLOROMATIC

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_186_S_00
	EDICIÓN:	00
Panel de dosificación serie 2000 - Chloromatic™	FECHA:	11/02/2021

USO : Dosificación automática de cloro gas en vacío, flujo sónico.

CONDICIONES DE SERVICIO :

Fluido:	Cloro gas
Presión de trabajo:	En condiciones de vacío
Rango de temperatura:	4 – 52ºC

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Marca:	CAPITAL CONTROLS
Serie:	2000
Capacidad:	500 g/h; 1, 2, 4 , 6, 10, 20, 40 y 60 kg/h
Conexión a proceso:	Tubo flexible de 5/8" (hasta 10 kg/h)
	Rosca 1" NPTF a partir de 10 kg/h
Alimentación eléctrica:	
Tensión:	120 Vac ± 10%, 50/60Hz
	220/240 Vca ± 10%, 50Hz
Consumo:	En reposo 5 VA máx.
	En movimiento 18 VA máx.
Señal de control entrada:	4-20mA
Control de dosis:	Automático : Proporcional a la señal de entrada de control
	Manual : Mediante regulador manual integrado en el cuerpo de la válvula
Protección Válvula:	NEMA 3R, IEC 529 IP 54

Materiales Válvula Chloromatic™:

- Cuerpo principal y cubierta: Fundición de aluminio con protección externa de vinilo
- Obturador de la válvula: Kynar
- Orificio (asiento): Fluorosint (PTFE relleno con mica)

EQUIPOS INCLUIDOS

- Rotámetro para Cloro gas serie NXT3000
- Vacuómetro con sello separador y membrana de Tántalo

EEMENTOS OPCIONALES

- Vacuostatos para la indicación de alarma de alto y bajo vacío.
- Señal de retransmisión de posición de la válvula (Salida 4-20 mA)

CONECTOR FLEXIBLE 2 m.l PARA CLORO

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_015_S_04
	EDICIÓN:	04
Conector Flexible 2 m.l. para cloro	FECHA:	13/10/19

USO: Trasvase de cloro líquido / gas entre recipientes de cloro y colector de trasiego

REFERENCIAS: AB-01200 – Conector flexible.
AGA-0112 – Junta de PTFE (unidad).
AGA-0112-B – Bolsa de 25 juntas de PTFE.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tubo:	Cobre recocido estirado sin soldadura, calidad CU-DHP REC.
Longitud:	2 m.l.
Diámetro exterior:	12 mm.
Diámetro interior:	8 mm.
Caña de unión:	Latón MS-58.
Tuercas de unión:	Deslizantes, 1" W Latón MS-58

Otras características:

- Número de serie marcado en la tuerca.
- Soldadura fuerte (DCPSF) cualificada según EN-13134-2000 con uniones "tubo a solape" y con material de aporte VAR-NIC-240F (Varilla de alto contenido en plata sin CD con Flux), efectuada por soldador homologado según ISO 13585:2012.
- Testados individualmente a 28 bar durante 15 minutos.
- Plastificado exterior para evitar cualquier posible corrosión.
- Se incluye certificado individual de control de calidad.

VÁLVULA AUXILIAR DE GAS DESDE CILINDRO DE CLORO.

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_021_5_01
	EDICIÓN:	01
Válvula auxiliar cilindro de cloro	FECHA:	24/05/17

USO: Control del trasiego de gas desde cilindro de cloro.

MODELO : AB-01170

CONDICIONES DE SERVICIO

Rango de temperatura : De -20°C a +70°C.
Presión máxima de servicio : 30 bar.
Diámetro de paso : 10 mm.

Conexión a cilindro : Tuerca loca 1" Withworth.
Conexión a proceso : Rosca macho 1" Whithworth.
W25.4x1/8" – Derecha
Tipo J s/ MIE AP-7

MATERIALES:

Válvula :

Cuerpo:	Latón.
Vástago :	AISI-316.
Asiento:	PVDF.
Empaquetaduras:	PTFE.
Volante:	Aluminio (azul RAL 5015).

Acoplamiento :

Cuerpo :	AISI 304.
Tuerca :	Latón MS-58 NQ.

OBSERVACIONES :

- La conexión a proceso se suministra con tapón de protección.
- La válvula dispone de marcado TPED (Transportable Pressure Equipment Directive – "π" -), según Norma ISO 10297.
- La conexión al cilindro y a proceso debe efectuarse mediante junta de estanqueidad, Referencia AGA-0112.

EYECTOR DE 500 GRAMOS/HORA

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_041_S_01
	EDICIÓN:	01
Eyector de 500 gramos / hora	FECHA:	07/10/16

USO: Generación de vacío en el circuito de control de dosificación de cloro gas.

REFERENCIA: EJ17C101XX, EJ17C102XX, EJ17C104XX (según combinación nozzle x throat : 129x159, 141x185 y 184x250 respectivamente).

CONDICIONES DE SERVICIO

Fluido:	Cloro
Presión máxima a entrada	20,6 Bar
Presión máxima en salida	13,8 Bar
Presión mínima en salida	0,1 m.c.a.
pH agua de arrastre	<9
Rango de temperatura de trabajo	2°C - 48°C.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

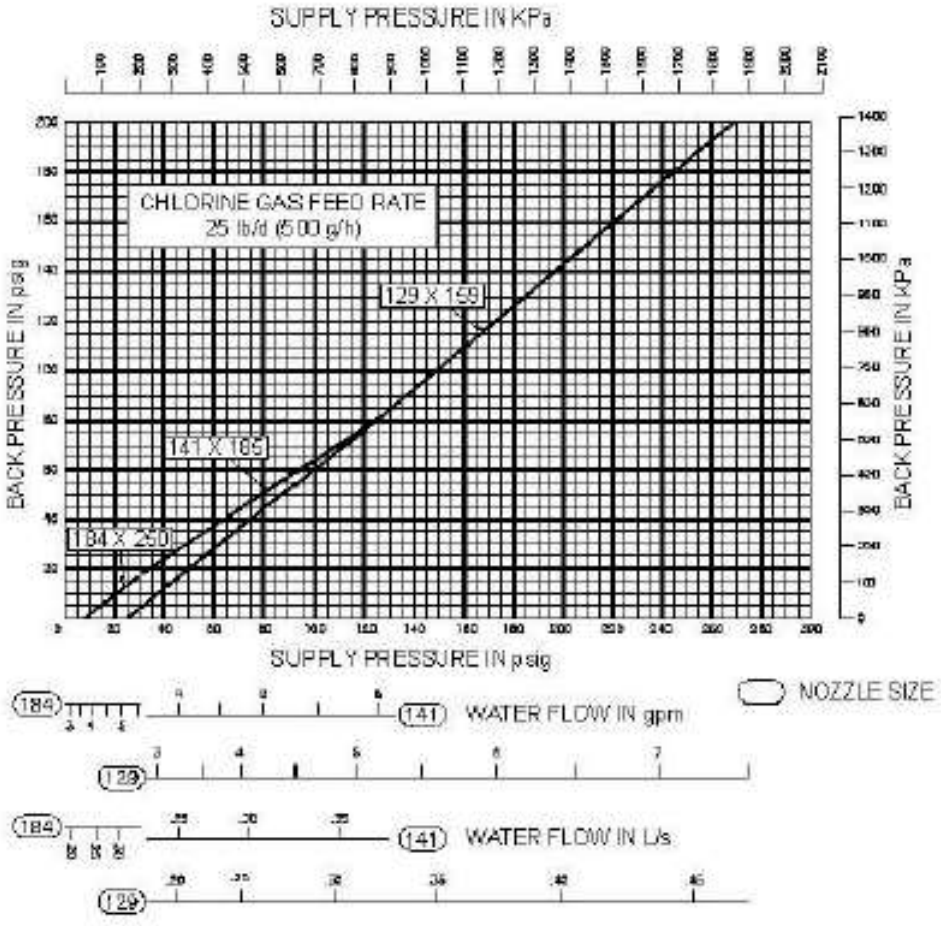
Serie	: EJ17
Capacidad	: 500 g Cl_2 / hora.
Principio funcionamiento	: Venturi
Conexión entrada agua arrastre	: 1" MNPT.
Conexión salida de solución	: ¾" / 1" MNPT (*).
Conexión entrada de gas	: Tubo flexible de 5/8", 3/8" / ½" FNPT
Conexión salida drenaje	: Tubo flexible 5/8" / ¼ " FNPT

MATERIALES :

Cuerpo eyector	: PVC y GFP (Glass Filled Polyester)
Tóricas	: FPM

*(*) 1 ½" y 2" para las combinaciones nozzle / throat de los tipos *.0.656 y *.750 .*

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_041_S_00
	EDICIÓN:	00
Eyector de 500 gramos / hora	FECHA:	07/09/16



DETECTOR DE FUGAS DE CL_2 – SERIE 1610B

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_141_S_00
	EDICIÓN:	00
Detector de Fugas de Cl_2 – Serie 1610B	FECHA:	29/12/16

USO: Sistema de seguridad para la detección de fugas de cloro.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Marca:	CAPITAL CONTROLS
Serie:	1610B
Referencia:	1610B01020101

RECEPTOR:

Tensión:	120 o 240Vac, 50/60Hz
Potencia:	12 W
Señal de salida:	4-20 mA (carga máxima 900 ohmios)
Entrada desde sensor:	4-20 mA
Alimentación a cada sensor:	18 -24 Vdc
Indicadores LED:	Conectado, Listo, Mal funcionamiento, Alarma y Barra gráfica dinámica de estado de detección.
Rango indicador gráfico de barras :	0 – 10 ppm
Exactitud :	± 1 segmento de barra
Protección carcasa :	NEMA 12
Dimensiones (mm) :	212 (ancho) x 180 (alto) x 102 (fondo)

SENSOR :

Tipo:	Electroquímico de tipo micro-redox.
Temperatura de funcionamiento:	-20 a 50ºC.
Tiempo de respuesta:	Máximo 60 segundos para el 80% de la escala de 10 ppm.
Tiempo de recuperación:	3 min. para un 90% de la escala de 10 ppm
Estabilización:	2 minutos
Tiempo de vida esperado:	18 a 24 meses
Protección:	NEMA 12
Dimensiones (mm):	120 (ancho) x 71 (alto) x 80 (fondo)
Peso:	250 grs

REGULADOR DEL VACÍO SERIE NXT3000 – HASTA 10 kg Cl_2 / hora

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_168_S_00
	EDICIÓN:	00
Regulador de Vacío serie NXT3000 – Hasta 10 kg Cl_2 / hora	FECHA:	02/08/2017

USO: Dosificación de cloro gas en vacío a partir de cloro gas a presión.

CONDICIONES DE SERVICIO :

Fluido:	Cloro gas
Máxima presión de entrada:	20,7 bar (recomendable <10,3 bar)
Presión mínima a entrada :	2,75 bar
Nivel de vacío de operación:	0,05 bar
Rango de temperatura:	2 – 54ºC

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Marca:	CAPITAL CONTROLS
Serie:	NXT 3000
Capacidad:	Hasta 10 kg Cl_2 / h

- Válvula de alivio de presión incorporada para evitar presurización del regulador (tarada a 0,1 m.c.a.)
- Sistema de cambio automático integrado.

Montaje:	Pared	
Medidas :	Ancho (mm) :	159
	Alto (mm) :	355,5
	Fondo (mm) :	252
Entrada de cloro gas:	1 " W	
Salida de cloro gas:	½ " FNPT, tubo flexible 3/8" , ½ " o 5/8 "	
Venteo:	¼ " FNPT, tubo flexible 3/8" o 5/8"	
Peso (Kg):	3,2 (sin soporte)	
Alimentación eléctrica (V):	120 o 240 Vac	
Potencia eléctrica (W):	25	

DISPOSITIVOS INCLUIDOS OPCIONALMENTE:

- Soporte de pared con trampa para la retención de posibles licuaciones
- Resistencia calefactora
- Malla anti-insectos para la línea de venteo
- Filtro de cartucho en la línea de entrada del gas

ANALIZADOR INDICADOR TRANSMISOR SERIE APMIX

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_179_S_00
	EDICIÓN:	00
ANALIZADOR INDICADOR TRANSMISOR SERIE APMIX	FECHA:	19-04-2018

USO : Equipo de medición y control en instalaciones de tratamiento de agua, con capacidad de lectura desde 1 a 4 canales en función de las tarjetas instaladas.

Parámetros de medida disponibles:

- Cloro libre: Sonda tipo electroquímica o galvánica.
- PH.
- ORP.
- Conductividad.
- Temperatura.
- Dióxido de cloro.
- Para otros tipos de entrada consultar con Apliclor Water Solutions.

MONTAJE: Panelado para montaje en pared.

REFERENCIA : APMIX5-XXXXX

CONDICIONES DE SERVICIO

Temperatura máxima de funcionamiento	:	40°C
Protección unidad de control	:	IP: 65

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Display	:	LCD gráfico 240 x 64 pixels.
Acceso	:	Mediante Password (4 niveles).
Memoria	:	EEPROM (no volátil), para parámetros de configuración y calibración.
Teclado	:	Policarbonato (7 pulsadores).
Caja	:	Poliestirol.
Bloque Portasondas	:	Metacrilato, con válvula de regulación de caudal.
Detección fallo de caudal	:	Mediante sensor inductivo independiente para cada uno de los 4 canales.
Bloqueo externo dosificación	:	Mediante contacto libre de potencial.
Tipo sonda	:	Selección en función de las tarjetas de entrada (Ver especificaciones técnicas para cada sonda en concreto).
Dimensiones	:	• Electrónica : (279 x 216) x 143 mm • Panel : 98 x 50 cm

FICHA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REF.:	T_ET_179_S_00
	EDICIÓN:	00
ANALIZADOR INDICADOR TRANSMISOR SERIE APMIX	FECHA:	19-04-2018

Bypass, filtro y válvula de toma muestra	:	Incluidos
Alimentación eléctrica	:	• 230 Vac ± 10%, 50/60 Hz,20 W. • 12/24 Vdc, 20 W.
Protección eléctrica	:	Fusible 0,2 A (en alimentación).
Relés Salida	:	4 relés configurables: • Control ON/OFF • Control proporcional PWM • Posibilidad arranque retardado.
Salidas de control	:	4 salidas configurables: • Control proporcional por frecuencia de salida de pulsos (Opcional). • Salida 4-20mA, aislada máx. 500Ω (Opcional).
Canales entrada	:	Cuatro (tipo de señal en función del parámetro medido).
Señal alarma fallo caudal	:	Incluida (Señalización en display, alarma sonora y desconexión de la dosificación).

Prestaciones opcionales

- Compensación automática de la lectura de cloro en función de la temperatura (Mediante sonda pt100 y tarjeta de lectura adicionales).
- Compensación automática de la lectura de cloro en función de la medida de pH (Mediante sonda de pH y tarjeta de lectura adicionales).
- Comunicación Modbus RS485 (Mediante tarjeta adicional).

ANNEX Nº 5

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
1.1. Dades de l'obra 2
1.2. Justificació de l'estudi de seguretat i salut 2
2. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS 3
2.1. Mitjans i maquinària (en qualsevol fase de l'obra) 3
2.2. Treballs previs 3
2.3. Enderrocs, demolicions i desmuntatge 4
2.4. Moviments de terres i excavacions 4
2.5. Fonaments 4
2.6. Ram de paleta 5
2.7. Paviments 5
2.8. Instal·lacions 5
2.9. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials 5
2.10. Risc elèctric 6
2.10.1. Riscs elèctrics 6
2.10.2. Mesures de protecció i prevenció 8
2.10.3. Mesures de protecció col·lectiva 9
2.10.4. Mesures de protecció individual 9
2.10.5. Mesures de protecció a tercers 9
2.10.6. Treballs en instal·lacions elèctriques 10
3. PRIMERS AUXILIS 11
4. NORMATIVA APLICABLE 11

1. INTRODUCCIÓ

Es redacta aquest annex en compliment del que diu la normativa següent:

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 de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, corresponents a la normativa catalana vigent.

REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, corresponent a la normativa estatal vigent.

COMPLIMENT DEL RD. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1626/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

D'acord amb l'art. 7è, en aplicació d'aquest estudi bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d'elaborar un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest document.

El pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la direcció facultativa. En cas d'obres de les administracions públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat que a cada centre de treball hi hagi un llibre d'incidències per al seguiment del pla. Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sotscontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Durant l'execució de l'obra seran d'aplicació els principis de l'acció preventiva previstos a l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborables" i en particular a les següents activitats.

Article 10. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

De conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els principis de l'acció preventiva que es recullen en el seu article 15 (empresaris) = contractista i subcontractista, s'aplicaran durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents tasques o activitats:

a) El manteniment de l'Obra en bon estat d'ordre i neteja
b) L'elecció del emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels medis auxiliars

d) El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
e) La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses
f) La recollida dels materials perillosos utilitzats
g) L'emmagatzematge i la eliminació o evacuació de residus i escombraries
h) L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball
i) La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms
j) Les interaccions e incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi a la obra o a prop del lloc de l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El coordinador de seguretat i salut l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes (art. 11è).

1.1. Dades de l'obra

Tipus d'obra:	OBRA HIDRÀULICA
Situació:	AEROPORT DE REUS
Població:	REUS
Promotor:	REUS SERVEIS MUNICIPALS DIVISIÓ AIGÜES DE REUS

1.2. Justificació de l'estudi de seguretat i salut

El RD. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ, estableix a l'apartat 2 article 4 obliga a la redacció d'un Estudi Bàsic de Seguritat i Salut en el cas de que es compleixen tots els requeriments següents:

1. La duració estimada de l'obra no sigui superior a 30 dies, o no que en cap moment hi hagi mes de 20 treballadors simultàniament.
2. El volum de mà d'obra estimada sigui inferior a 500, essent la suma dels dies de treball total dels treballadors a l'obra.
3. No es una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

En el nostre cas:

- El nombre de treballadors simultanis és de 6 treballadors, per tant es inferior a 20.
- El volum de mà d'obra previst és:

$$Núm.jornades = \frac{TotalHores\ Operari}{Hores\ /\ Jornada} = \frac{610}{8h\ /\ jornada} = 76\ jornades < 500\ jornades$$

Nota: El volum de mà d'obra s'obté del conjunt d'hores del total de mà d'obra derivada del pressupost de l'obra, en el que s'inclou les hores de maquinària que requereixen de maquinista, entre les hores corresponents a la jornada laboral.

- L'obra no és cap de les esmentades en el punt 4.

Per tant es realitza un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

2. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra a bé ser extrapolables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres tal com: caigudes, talls, cremades i cops, adoptant en tot moment la postura més adient per al treball que es realitzi. A més, s'han de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura de minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

2.1. Mitjans i maquinària (en qualsevol fase de l'obra)

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Desplom de maquinària d'obra (sitges,grues, etc)
- Riscos derivats del funcionament de grues.
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots i ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

2.2. Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum. gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).

- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

2.3. Enderrocs, demolicions i desmuntatge

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts als i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

2.4. Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops ensopegades.
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Desplom de les parets de contenció, pous i rases.
- Desplom de les edificacions contigües.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

2.5. Fonaments

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós

- Desplom de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom de les edificacions contigües
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material

2.6. Ram de paleta

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material

2.7. Paviments

- Generació excessiva de pals o emanació de gasos i vapors tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobreesforços per postures incorrectes

2.8. Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas ..)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

2.9. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials

Annex II. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per la seguretat i la salut dels treballadors

1. Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats,

2. Treballs en los que l'exposició a agents químics o biològics suposin un risc d'especial gravetat, o per les que la vigilància especifica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible,

3. Treballs amb exposició, a radiacions ionitzants per les que no s'especifica la obligatorietat la delimitació de zones controlades i/o vigilades

4. Treballs en la proximitat de línees elèctriques d'alta tensió,

5. Treballs que exposin a risc de ofegament per immersió,

6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis,

7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic,

8. Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit,

9. Treballs que impliquen l'ús d'explosius,

10. Treballs que requereixen muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

2.10. Risc elèctric

El Real Decreto 614/2001 estableix, dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, les disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront el risc elèctric. Aquest Real Decreto, especifica que:

En qualsevol cas, a efectes de preveure el risc elèctric:

1. Les característiques, forma d'utilització y manteniment de les instal·lacions elèctriques dels llocs de treball, hauran de complir l'establert al article 3 d'aquest Reial Decret i, en particular, les disposicions a que es faci referència a l'apartat 4 del mateix.

2. Les tècniques i procediments per treballar a les instal·lacions elèctriques, o en les seves proximitats, hauran de complir lo disposat al article 4 d'aquest Reial Decret.

2.10.1. Riscs elèctrics

Els accidents elèctrics es classifiquen en tres categories:

1. **Contacte directe:** És el contacte de persones amb parts actives dels materials i equips. S'entén que una part activa és una part amb tensió.

2. **Contacte indirecte:** És el contacte de persones amb masses posades accidentalment sota tensió. S'entén que una massa és el conjunt de parts metàl·liques d'un aparell que, en condicions normals, estan aïllades de les parts actives. La causa més habitual dels contactes indirectes són els defectes d'aïllament.

3. **Encebament de l'arc elèctric:** En treballs sota tensió, la proximitat a conductors en tensió pot provocar l'aparició d'un arc elèctric. És un accident més habitual en mitja i alta tensió que en baixa tensió.

2.10.1.1. Efectes del corrent elèctric en el cós humà

Una persona s'electritza quan el corrent elèctric circula pel seu cos. La persona forma part del circuit elèctric i, com a mínim, existeixen dos punts de contacte: un d'entrada i unal re de sortida del corrent.

El cos humà es comporta com un resistència. Per tant, el corrent que circula pel cos es pot calcular segons la Llei d'Ohm (I=V/R). Els efectes sobre el cos humà són més perjudicials quant més gran sigui el corrent: quant més gran sigui la tensió, més corrent circula i més danys pot provocar; quant més gran sigui la resistència del cos, menys corrent passa pel cos, minvant el perill.

Els efectes del corrent circulant pel cos humà són:

1. **Cap efecte:** Per sota d'un cert llindar (llindar depercepció), no hi ha perill. La persona està electritzada però no nota res o bé nota un cert formigueig o pessig o lleig. Voluntàriament pot mantenir o interrompre l'electrització.

2. **Contraccions musculars involuntàries:** Corrents petites poden provocar moviments reflexos involuntaris, que poden comportar danys col·laterals com caigudes.

3. **Tetanització:** El pas del corrent provoca que els músculs facin moviments incontrolats. La persona perd el control dels músculs dependent de la zona per on circula el corrent. La tetanització dels músculs de braços i mans fa que no es puguin soltar els objectes que s'estaven agafant. Si l'objecte que s'està agafant és el que provoca l'electrització, la persona queda "enganxada".

4. **Aturada respiratòria i asfixia: Aturada respiratòria:** El corrent circula pel cap, pel centre nerviós que controla la respiració. El cervell deixa d'enviar l'impuls nerviós que ordena al diafragma a accionar els pulmons. Els pulmons no funcionen i la persona no pot respirar. Asfixia: El corrent travessa el tòrax i tetanitza el diafragma. Els pulmons no poden inspirar ni extreure aire i la persona no pot respirar.

5. **Fibrilació ventricular:** Moviment anàrquic del cor, que es produeix quan es travessat per un corrent superior a uns 30 mA. El cor funciona, però no ho fa segons el seu ritme normal, deixant d'enviar sang als diferents òrgans del cos.

6. **Cremades:** Són causades per descàrregues elèctriques d'alta tensió i l'arc elèctric. Poden ser superficials (pell) o internes.

Electrocució: Mort causada pel pas del corrent pel cos humà a causa d'un o més dels efectes anteriors.

La gravetat de l'electrització depén dels factors:

1. Intensitat del corrent
2. Durada del contacte elèctric
3. Resistència del cos humà
4. Tensió aplicada
5. Freqüència del corrent
6. Tipus de corrent (continua o alterna)
7. Recorregut del corrent a través del cos

El valor de la resistència que presenta el cos humà al pas del corrent és molt difícil de saber amb precisió, ja que depèn de una sèrie de factors:

8. tensió
9. freqüència
10. durada del pas del corrent
11. superfície de contacte
12. pressió del contacte
13. duresa i grau d'humitat de la pell
14. trajectòria del corrent

Segons el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (MIE BT) [4], es considera que la resistència total del cos entre mà i peu és 2.500 Ω.

En qualsevol cas, el perill no es causat per la tensió aplicada al cos humà, sinó pel corrent que ocasiona aquesta tensió. Es defineix la tensió de seguretat com el valor de la tensió que, aplicada al cos humà, no causa una circulació de corrent perillosa. Segons la instrucció complementària del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió MIE BT 021, les tensions de seguretat són: 24V en emplaçaments humits i 50V en emplaçaments secs.

2.10.2. Mesures de protecció i prevenció

Com a criteri general tindran preferència les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

1. **Mètodes de protecció contra contactes directes**

   a. **Allunyament parts actives:** Allunyament de les parts actives de la instal·lació a una distancia tal del lloc on lespersones habitualment es troben o circulen que siguiimpossible un contacte fortuït amb les mans o amb objectesconductors, quan aquests es facin servir habitualment aprop de la instal·lació.

   b. **Interposició obstacles:** Interposició obstacles que impedeixin tot contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació. Els obstacles de protecció han d'estar fixatsde forma segura i resistir als esforços mecànics usuals que puguin presentar-se en la seva funció. Si els obstacles són metàl·lics i són considerats com a masses, s'aplicarà una de les mesures de protecció contra contactes indirectes.

   c. **Recobriment parts actives:** Recobriment de les parts actives de la instal·lació per mitja d'un aïllament apropiat, capaç de conservar les seves propietats amb el temps. El valor mínim de la resistència d'aïllament és 250 kΩ. Pintures, vernissos, laques i productes similars no són considerats com a aïllament satisfactori.

2. **Mètodes de protecció contra contactes indirectes**

   a. **Classe A:** Suprimeix el risc fent que els contactes no siguin perillosos o bé impedeix contactes simultanis entre masses i conductors. L'aplicació de sistemes de protecció de Classe A no és possible de forma general, sinó de manera limitada i només per cert equips, materials o parts d'una instal·lació.

   b. **Doble aïllament (Classe A):** Receptors amb aïllaments de protecció entre parts actives i masses accessibles. Separació de circuits (Classe A): Separació dels circuits d'utilització de la font d'energia mitjançant transformadors o grups convertidors.

   c. **Us de petites tensions de seguretat (Classe A):** Us de tensions de 50 V en locals o emplaçaments secs i 24 V en locals o emplaçaments humits o mullats, 12 V en locals o emplaçaments submergits.

   d. **Classe B:** Posada de les masses a terra o al neutre amb dispositiu de tall automàtic associat, que provoca la desconnexió de la instal·lació defectuosa.

Són sistemes de protecció de Classe B:

- Posada a terra de les masses i diferencials

- Posada al neutre de les masses i dispositiu de tall per corrent de defecte
- Posada a terra de les masses amb neutre aïllat de terra

Al nostre país el sistema de protecció més utilitzat és la posada a terra de les masses i diferencials, basat en l'esquema de distribució tipus TT, el més difós dins de l'estat (la immensa majoria dels sistemes de distribució del país són TT).

2.10.3. Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors. Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada per al pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, bolcatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de reg que impedeix l'emissió de pols en gran quantitat.
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda. Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides

2.10.4. Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i la projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització del casc
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de davantals
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire

2.10.5. Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit per al pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar-hi

- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Bolcada de piles de material.

2.10.6. Treballs en instal·lacions elèctriques

Segons el RD 614/2001, tot treball en una instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió. Excepcions:

- Operacions elementals material elèctric adequat i sense riscos pel públic en general
- Treballs en instal·lacions amb tensions de seguretat
- Maniobres, mesures, assajos i verificacions que requereixin la instal·lació sota tensió
- Treballs en, o en proximitat d'instal·lacions quan les condicions d'explotació o de continuïtat del subministrament ho requereixin

a. Treballs sense tensió

La supressió de la tensió s'haurà de fer seguint les cinc"REGLES D'OR":

1. Desconnectar
2. Prevenir qualsevol possible realimentació
3. Verificar l'absència de tensió
4. Posar a terra i en curtcircuit
5. Protegir enfront a elements propers sota tensió i senyalitzar la zona de treball

La reposició de la tensió també s'ha de fer seguint una seqüència determinada:

6. Retirada de les proteccions addicionals i de las senyalització que indica la zona de treball
7. Retirada de la posada a terra i en curtcircuit
8. Desenclavament i retirada de la senyalització dels dispositius de tall
9. Tancament dels circuits per reposar la tensió

b. Treballs en tensió

Comporten risc respecte arc elèctric, per tant s'han de prendre mesures de protecció del personal, utilitzant material de seguretat i equips de protecció individual (EPI).

Els treballadors han d'estar qualificats i el treball s'ha de realitzar segons un procediment prèviament estudiat i assajat sense tensió, si cal. El mètode de treball i els equips i materials utilitzats han de garantir la protecció del treballador en front del risc elèctric.

c. Treballs en proximitat

El treballador ha d'estar sempre fora de la zona de perill. Abans d'iniciar el treball, es determina la viabilitat treball. Si el treball és viable, es prenen les mesures de seguretat adients, com reduir al mínim elements en tensió, col·locar pantalles aïllants, delimitar la zona de treball respecte la zona de perill i informar als treballadors dels riscos existents. Durant els treballs, s'establirà una vigilància per controlar l'acompliment de les mesures de seguretat.

En els treballs en tensió o proximitat és imprescindible l'ús de materials i equips de protecció com accessoris aïllants per recobriment de masses (pantalles, cobertes,..), útils aïllants o

aïllats (eines, pinces, puntes de prova,...), per xesaïllants, dispositius aïllants o aïllats (banquetes, catifes,plataformes de treball,..) i equips de protecció individual(EPI) enfront a riscos elèctrics (guants, ulleres, cascs,...).

3. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà al inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències,ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidents.

4. NORMATIVA APLICABLE

RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS APLICABLES

- Decret de 26 de juliol de 1957, pel qual es regulen els treballs prohibits a la dona i als menors.
- Acord europeu sobre transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR), fet a Ginebra el 30 de setembre de 1957.
- Decret 3151/1968, de 21 de novembre, que aprova el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió.
- Ordenança General de Seguretat e Higiene al Treball, aprovada segons Ordre de 9 de març de 1971. BOE de 16 i 17 de març de 1971.
- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió. Decret 2413/1973 de 20 de setembre, BOE núm. 242 de 9 d'octubre de 1973.
- Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre, sobre el Reglament d'aparells d'elevació i de manutenció. (Vigent parcialment)
- Ordre ministerial de 31 d'agost de 1987, per la qual s'aprova la norma de carreteres 8.3 - IC Senyalització d'obres.
- Resolució de 30 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.
- Reial Decret 208/1989, de 3 de febrer, pel qual s'afegeix l'article 21 bis i es modifica la redacció de l'article 171.b) A del Codi de Circulació.
- Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines.
- Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre, sobre el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 400/1996, d'1 de març, sobre les disposicions d'aplicació de la Directiva 94-9-CE, relativa als aparells i els sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives.
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, sobre el Reglament dels serveis de prevenció.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació de càrregues que generi riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial Decret 488/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial Decret 664/1997, de 12 de maig, de protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.

- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, de protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per als treballs dels equips de treball.
- Reial Decret 1314/1997, d'1 d'agost, pel qual es modifica el Reglament d'aparells d'elevació i manutenció aprovat pel Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre.
- Reial Decret 1389/1997, de 5 de setembre, sobre les disposicions mínimes destinades a protegir la seguretat i la salut dels treballadors en les activitats mineres.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Ordre de 12 de gener de 1998, sobre el model de llibre d'incidències en construcció.
- Reial Decret 780/1998, de 30 d'abril, pel qual es modifica el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
- Ordre de 28 de desembre de 1999, per la qual s'aprova la norma 8.1-IC, senyalització vertical, de la Instrucció de Carreteres.
- Reial Decret 1566/1999, de 8 d'octubre, sobre consellers de seguretat per al transport de mercaderies perilloses per carretera, per ferrocarril o per via navegable.
- Reial Decret 1124/2000, de 16 de juny, pel qual es modifica el Reial Decret 665/1997, de 12 de maig.
- Reial Decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, sobre infraccions i sancions a l'ordre social.
- Reial Decret 1849/2000, de 10 de novembre, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials.
- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- Resolució de 26 de juliol de 2002, de la Direcció General de Treball.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre TRE/360/2002, de 30 d'agost, per la qual s'aproven els models de comunicació d'obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres.
- Reial Decret 349/2003, de 21 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, i s'amplia el seu àmbit d'aplicació als agents mutàgens.
- Reial Decret 681/2003, de 12 de juny, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball.
- Reial Decret 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-2» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues torre per a obres o altres aplicacions.
- Reial Decret 837/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-4» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, sobre desenvolupament de l'article 24 de la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.

- Resolució TRI/1128/2004, de 21 de gener, per la qual es disposa la inspecció i la publicació de l'Acord de la Mesa de Seguretat i Salut Laboral en la Construcció a Catalunya.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- Reial Decret 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o que poden derivar-se de l'exposició de vibracions mecàniques.
- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb riscos d'exposició a l'amiant.
- Resolució d'11 d'abril de 2006, de la Inspecció de Treball i Seguretat Social, sobre el Llibre de Visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.
- Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell de 17 de maig de 2006, relativa a les màquines i per la qual es modifica la Directiva 95/16/CE.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica 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 les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 711/2006, de 9 de juny, pel qual es modifiquen determinats reials decrets relatius a la inspecció tècnica de vehicles (ITV) i a l'homologació de vehicles, les seves parts i peces, i es modifica així mateix, el Reglament general de vehicles, aprovat pel Reial Decret 2822/1998, de 23 de desembre.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- ReialDecret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 1299/2006, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el quadre de malalties professionals en el sistema de la Seguretat Social i s'estableixen criteris per a la seva notificació i registre.
- Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.(Art. 7.2.- Comunicació obertura centre de treball. Construcció)
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, sobre el Reglament dels serveis de prevenció; el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció..(Disposició adicional 2ª)
- Reial Decret 1000/2010, de 5 d'agost, sobre visat col·legial obligatori.
- Ordre TIN/1071/2010, de 27 d'abril, sobre els requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o de reanudació d'activitats en els centres de treball.
- Resolució de 28 de febrer de 2012, de la Dirección General de Empleo, per la que es registra i publica el V Conveni col·lectiu del sector de la construcció.
- Resolució de 8 de novembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, per la que es registra i publica l'Acta dels acords sobre el procediment per a la homologació d'activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals, així com sobre el Reglament de condicions per al manteniment de la homologació d'activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals d'acord amb l'establert en el V Conveni col·lectiu del sector de la construcció.
- Nota Tècnica de Prevenció 400: Corrent elèctrica: efectes al travessar l'organisme humà. Institut Nacional de Seguretat e Higiene al Treball.

Reus, Desembre 2022

Tècnic autor del projecte,

Albert Rebull Anguera
Enginyer Civil
Col·legiat Nº 50253

ANNEX Nº 6

PLA D'OBRA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. CONDICIONANTS 1

3. PLA D'OBRA 1

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex s'adjunta un programa de treballs per a dur a terme les sobres del present projecte . Tot i això, el contractista té la obligació d'elaborar el pla d'obra abans de l'inici d'aquesta i presentar-lo a la Direcció d'obra per a la seva aprovació.

2. CONDICIONANTS

En la redacció del projecte i en el càlcul dels preus unitaris s'ha tingut en compte el següent condicionant:

- L'empresa adjudicatària de les obres s'encarregarà de sol·licitar el corresponents permisos a la autoritat aeroportuària per accedir a treballar al interior del Aeroport de Reus. Farà tota la tramitació per accedir al recinte i poder treballar al interior segons els requeriments d'AENA i lliurarà la documentació que se'ls requereixi per portar a termes els treballs al interior del Aeroport.
- L'empresa adjudicatària presentarà un Planning per a la instal·lació dels equips recollits en el projecte, i tenint en compte que els treballs es realitzaran en instal·lacions en servei i zona aeroportuària.

3. PLA D'OBRA

El Pla d'obra a redactar pel contractista, tindrà una durada màxima de 2 mesos per cada lot, a partir de la signatura de l'acta de replanteig.

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

LOT 1 FILTRES I POU SUD

TASQUES	Mesos	MES 1					MES 2				
	Setmanes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TREBALLS PREVIS											
Treballs d'obra civil											
Treballs mecànics i elèctrics											
Proves de funcionament											
SEGURETAT I SALUT											
GESTIÓ DE RESIDUS											

LOT 2 POU MIG POU NORD

TASQUES	Mesos	MES 1					MES 2				
	Setmanes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TREBALLS PREVIS											
Treballs d'obra civil											
Treballs mecànics i elèctrics											
Proves de funcionament											
SEGURETAT I SALUT											
GESTIÓ DE RESIDUS											

ANNEX 7. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

INDEX

1. JUSTIFICACIÓ DE PREUS 1

1. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

La justificació de preus d'aquest projecte es basa en el banc de preus del BEDEC 2022, realitzat amb els costos de mà d'obra, maquinària i materials de mercat.

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEP0	h	Ajudant ferrallista	27,63 €
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	27,59 €
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	27,63 €
A0112000	H	Jefe de grupo	31,16 €
A0121000	h	Oficial 1a	33,08 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	28,16 €
A0125000	h	Oficial 1a soldador	32,74 €
A012D000	h	Oficial 1a pintor	32,20 €
A013D000	h	Ajudant pintor	28,58 €
A013U001	h	Ajudant	28,84 €
A0D-0007	h	Manobre	25,80 €
A0E-000A	h	Manobre especialista	27,31 €
A0F-000B	h	Oficial 1a	30,97 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	32,01 €
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	30,97 €
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	32,01 €
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	30,97 €
AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	1,35 €
AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	1,35 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1101200	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	21,13 €
C110F900	h	Fresadora per a paviment amb càrrega automàtica	124,73 €
C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	133,25 €
C13A-00FP	h	Picó vibrant amb placa de 30x30 cm	7,52 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	70,54 €
C1500031	h	Camió cisterna amb bomba d'alta pressió	178,16 €
C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	57,38 €
C15018U1	H	Camión de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	53,16 €
C1501A00	h	Camió per a transport de 24 t	71,79 €
C1503000	h	Camió grua	61,32 €
C1503500	h	Camió grua de 5 t	70,02 €
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	59,24 €
C152-003A	h	Camió grua de 3 t	59,55 €
C152-003B	h	Camió grua	62,86 €
C1705600	H	Hormigonera de 165 l	2,17 €
C170E000	h	Escombradora autopropulsada	56,19 €
C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	4,48 €
C200S000	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic	8,92 €
C200SU00	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilenic	5,74 €
CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	1,35 €
CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	1,35 €
CZ111000	h	Grup electrògen d'1 a 5 kVA	3,43 €
CZ171000	h	Equip de raig de gel sec	5,40 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	M3	Agua	1,30 €
B0174000	l	Alcohol etílic	1,12 €
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	23,00 €
B0314500	t	Sorra de sílice de 0 a 0,6 mm	220,58 €
B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	26,50 €
B0512401	T	Cemento pórtland con filler calcario cem ii/b-l 32,5 r según une-en 197-1, en sacos	123,30 €
B069-2A9K	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència fluïda i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/F/20	103,17 €
B06F4224	m3	Formigó HA-25/B/20/XC2, amb un contingut de ciment >= 275 kg/m3 i una relació aigua/ciment <= 0.6	99,83 €
B06F2-I1SG	m3	Formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	101,25 €
B0710150	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	58,46 €
B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	58,46 €
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	1,81 €
B0A31000	kg	Clau acer	1,84 €
B0AM-078F	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	2,73 €
B0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	2,05 €
B0B6-107D	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B400S, de límit elàstic >= 400 N/mm2	1,86 €
B0B7-106P	kg	Acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2	1,47 €
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,54 €
B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	381,39 €
B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	61,51 €
B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	5,09 €
B0DZA000	l	Desencofrant	3,36 €
B0DZU025	kg	Gel de sec	1,35 €
B0F1E2A1	u	Maó calat R-10, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,26 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B7711M00	m2	Vel de fibra de vidre	0,68 €
B89Z5000	kg	Resines	14,80 €
B89ZB000	kg	Esmalt sintètic	17,51 €
B89ZRJ20	kg	Resina	9,25 €
B8ZAA000	kg	Imprimació antioxidant	15,40 €
B8ZAJ0A0	kg	Resina epoxi	10,84 €
B8ZAR000	kg	Imprimació fixadora de resines	13,59 €
B8ZZ7100	kg	Pasta anivelladora tixotròpica i d'assecatge ultraràpid	1,26 €
BDD1-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	416,62 €
BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,36 €
BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	0,19 €
BDG3-34IL	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	0,58 €
BDK2-1KNJ	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis	73,87 €
BDKZU37D	u	Bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124	527,76 €
BDKZUZ10	u	Kit d'assistència a l'obertura per a 2 tapes triangulars	221,99 €
BF33-05FK	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb dues unions de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua, contrabrida de tracció i ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal	208,13 €
BF33-05IL	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb dues unions de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua, contrabrida de tracció i ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal	429,19 €
BF36-04J6	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, per a unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua	47,36 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BFMNU4G0	u	Acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	649,23 €
BFMNU4H0	u	Aacoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	378,28 €
BG10004	U	Armari poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp	13.070,57 €
BG13-0G11	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 130x200 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a encastar	4,79 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG1A0020	u	Armari de estructura modular metàl·lic d'Schneider o equivalent, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques.	35.100,00 €
BG1A0040	u	Armari de estructura modular metàl·lic , amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 200mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior embarrat i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques.	2.378,70 €
BG28-2HM6	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 300 mm d'amplària	15,59 €
BG2I-0B80	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	46,13 €
BG2N-H4NQ	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29	15,71 €
BG2P-1KUW	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,34 €
BG2Q-1KSQ	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,73 €
BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	7,40 €
BG32-0794	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,61 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG32-079B	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	5,47 €
BG32-079D	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,21 €
BG33-G2RW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	42,11 €
BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	17,87 €
BG33-G2SB	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N).	14,04 €
BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	9,87 €
BG33-G2T0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,99 €
BG33-G2VG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	38,76 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG33-G2VZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,70 €
BG33-G2W8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,32 €
BG33-G2WB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,78 €
BG33-G2WJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	25,27 €
BG33-G2WQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	10,88 €
BG33-G2WT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	6,01 €
BG33-G2WU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,24 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG33-G2X1	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,98 €
BG33-G2X3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,72 €
BG33-G2X5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	4,08 €
BG33-G2X6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,26 €
BG35-06EF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	0,36 €
BG35-06EH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	0,59 €
BG35-HFVQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,38 €
BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,62 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG35-HJAZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,43 €
BG3I-06VY	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2	0,57 €
BG3I-06W2	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x25 mm2	2,88 €
BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	3,19 €
BG3I-06W4	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	4,56 €
BG3I-06W6	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x120 mm2	11,48 €
BG4ZZZET	Ut	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).	47,25 €
BG64-07EI	u	Caixa per a mecanismes, per a un element, preu alt	2,15 €
BG6D-1OD2	u	Marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular, de 2 mòduls, preu alt	2,84 €
BG6G-1NXH	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu alt, per a muntar sobre bastidor o caixa	5,09 €
BG6H-1BW6	u	Presa de corrent industrial de tipus mural 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció IP-67	186,95 €
BG7N010	u	Variador de velocitat Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN amb filtre sinuidal. Potencia de 45 kW trifasic.	10.157,40 €
BGB0-07A4	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr, de 400 V de tensió, automàtica	803,29 €
BGB0-07A6	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr, de 400 V de tensió, automàtica	1.016,12 €
BGC2-0ZM9	dia	Lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel per a realització de proves de funcionament i verificació de tot el sistema de bombament i filtrat.	52.088,01 €
BGC2-0ZNK	u	Grup electrògen de construcció insonoritzat automàtic, de 170 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel, amb quadre de control i quadre de commutació automàtica	43.189,15 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGC617C0	u	Sistema d'alimentació ininterrompuda, de 2 kVA de potència, temps d'autonomia de 24 hores, tecnologia d'ondulació per modulació d'ample de polsos (PWM), classificació VFI segons la norma EN 62040-3, tensió d'entrada/sortida 230 V/230 V, freqüències de funcionament 50/60 Hz, rendiment total >88%, factor de potència d'entrada >0,99 al 100% de la càrrega, factor de potència de sortida >0,8, sobrecàrrega admissible del 110% durant 1 minut i del 125% durant 30 segons, THDi total <5 al 100% de la càrrega, comunicació remota mitjançant port USB, suporta protocol Megatech, comunicació local amb display LCD, bateries de liti o ultima generació, format torre	3.577,50 €
BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	43,42 €
BGD5-06SU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	18,67 €
BGW5-0ASZ	u	Part proporcional d'accessoris per a bateries de condensadors	4,51 €
BGW6-0B1T	u	Part proporcional d' accessoris per a grups electrògens	99,90 €
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,20 €
BGWC-09N7	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,32 €
BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,45 €
BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,30 €
BGYD-0B2W	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	6,84 €
BH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, per a col.locar superficialment	44,96 €
BHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65	175,32 €
BHW61000	u	Part proporcional d'accessoris de llums d'emergència i senyalització	0,47 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BJMGZ005	u	Sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials	94.810,50 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
		per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris. - Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor. - Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament.	
BJMGZ006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat.	438,75 €
BN47-2J4J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	1.568,12 €
BN47-2J4Q	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	3.449,06 €
BN47-2J56	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	2.361,06 €
BN82X800	u	Juntes Vàlvula de retenció de disc concetntric DN 800 mm; PN 1.6 MPa	15.125,40 €
BS210002	kg	Acer S275JR, per a elements de caldereria, treballat a taller i amb protecció segons Plec de Prescripcions Tècniques	3,24 €
BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	1,35 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	1,35 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
D0701641	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	**Rend.: 1,000**				**97,68 €**
			Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,000	/R x	27,31000 =	27,31000	
					Subtotal...	27,31000	27,31000
Maquinària:							
C1705600	H	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	2,17000 =	1,51900	
					Subtotal...	1,51900	1,51900
Materials:							
B0111000	M3	Agua	0,200	x	1,30000 =	0,26000	
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	1,630	x	23,00000 =	37,49000	
B0512401	T	Cemento pórtland con filler calcario cem ii/b-l 32,5 r según une-en 197-1, en sacos	0,250	x	123,30000 =	30,82500	
					Subtotal...	68,57500	68,57500
					DESPESES AUXILIARS 1,00%		0,27310
					COST DIRECTE		97,67710
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**97,67710**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	EGC617C0	u	Sistema d'alimentació ininterrompuda de 2 kVA de potència, temps d'autonomia de 24 hores, tecnologia d'ondulació per modulació d'ample de polsos (PWM), classificació VFI segons la norma EN 62040-3, tensió d'entrada/sortida 230 V/230 V, freqüències de funcionament 50/60 Hz, rendiment total >88%, factor de potència d'entrada >0,99 al 100% de la càrrega, factor de potència de sortida >0,8, sobrecàrrega admissible del 110% durant 1 minut i del 125% durant 30 segons, THDi total <5 al 100% de la càrrega, comunicació remota mitjançant port USB, suporta protocol Megatech, comunicació local amb display LCD, bateries de liti o ultima generació, format torre, col·locat	**Rend.: 1,000**				**3.668,24 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	27,59000 =	41,38500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	32,01000 =	48,01500	
						Subtotal...	89,40000	89,40000
	Materials:							
	BGC617C0	u	Sistema d'alimentació ininterrompuda, de 2 kVA de potència, temps d'autonomia de 24 hores, tecnologia d'ondulació per modulació d'ample de polsos (PWM), classificació VFI segons la norma EN 62040-3, tensió d'entrada/sortida 230 V/230 V, freqüències de funcionament 50/60 Hz, rendiment total >88%, factor de potència d'entrada >0,99 al 100% de la càrrega, factor de potència de sortida >0,8, sobrecàrrega admissible del 110% durant 1 minut i del 125% durant 30 segons, THDi total <5 al 100% de la càrrega, comunicació remota mitjançant port USB, suporta protocol Megatech, comunicació local amb display LCD, bateries de liti o ultima generació, format torre	1,000	x	3.577,50000 =	3.577,50000	
						Subtotal...	3.577,50000	3.577,50000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		1,34100
						COST DIRECTE		3.668,24100
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.668,24100**
	NG100010	u	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic d'Scheneider o equivalent per a equip d 'Alimentació elèctrica ininterrompuda , amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 200mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior embarrat i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou proves i posada en servei.	**Rend.: 1,000**				**2.652,11 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000 /R	x	27,59000 =	110,36000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000 /R	x	32,01000 =	128,04000	
						Subtotal...	238,40000	238,40000
	Maquinària:							
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	0,500 /R	x	70,02000 =	35,01000	
						Subtotal...	35,01000	35,01000
	Materials:							
	BG1A0040	u	Armari de estructura modular metàl·lic , amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 200mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior embarrat i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques.	1,000	x	2.378,70000 =	2.378,70000	
						Subtotal...	2.378,70000	2.378,70000
						COST DIRECTE		2.652,11000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.652,11000**
	PG13-E30N	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 130x200 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada	**Rend.: 1,000**				**25,24 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150 /R	x	27,59000 =	4,13850	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R	x	32,01000 =	16,00500	
						Subtotal...	20,14350	20,14350
	Materials:							
	BG13-0G11	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 130x200 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a encastar	1,000	x	4,79000 =	4,79000	
						Subtotal...	4,79000	4,79000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,30215
						COST DIRECTE		25,23565
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**25,23565**
	PG2N-EUH3	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	**Rend.: 1,000**				**1,82 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020 /R	x	27,59000 =	0,55180	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R	x	32,01000 =	0,51216	
						Subtotal...	1,06396	1,06396
	Materials:							
	BG2Q-1KSQ	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	0,73000 =	0,74460	
						Subtotal...	0,74460	0,74460
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01596
						COST DIRECTE		1,82452
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,82452**
	PG2P-6T0M	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	**Rend.: 1,000**				**4,27 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R	x	27,59000 =	1,37950	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R	x	32,01000 =	1,28040	
						Subtotal...	2,65990	2,65990
	Materials:							
	BG2P-1KUW	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	1,34000 =	1,36680	
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,20000 =	0,20000	
						Subtotal...	1,56680	1,56680
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,03990
						COST DIRECTE		4,26660
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4,26660**
	PG35-HIIT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 1,000**				**1,54 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R	x	27,59000 =	0,41385	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R	x	32,01000 =	0,48015	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	0,89400	0,89400	
	Materials:							
	BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020 x	0,62000 =	0,63240		
					Subtotal...	0,63240	0,63240	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,01341
					COST DIRECTE			1,53981
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,53981**
	PG3B-E7C8	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x120 mm2, muntat en malla de connexió a terra	**Rend.: 1,000**				**30,16 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300 /R x		27,59000 =	8,27700	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x		32,01000 =	9,60300	
					Subtotal...	17,88000	17,88000	
	Materials:							
	BG3I-06W6	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x120 mm2	1,020 x		11,48000 =	11,70960	
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000 x		0,30000 =	0,30000	
					Subtotal...	12,00960	12,00960	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,26820
					COST DIRECTE			30,15780
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**30,15780**
	PG3B-E7CG	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x25 mm2, muntat per connexió a terra	**Rend.: 1,000**				**15,34 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x		27,59000 =	5,51800	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x		32,01000 =	6,40200	
					Subtotal...	11,92000	11,92000	
	Materials:							
	BG3I-06W2	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x25 mm2	1,020 x		2,88000 =	2,93760	
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000 x		0,30000 =	0,30000	
					Subtotal...	3,23760	3,23760	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,17880
						COST DIRECTE		15,33640
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**15,33640**
	PG3B-E7E6	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment	**Rend.: 1,000**				**11,15 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	27,59000 =	4,13850	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	32,01000 =	3,20100	
						Subtotal...	7,33950	7,33950
	Materials:							
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,020	x	3,19000 =	3,25380	
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
						Subtotal...	3,70380	3,70380
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,11009
						COST DIRECTE		11,15339
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**11,15339**
	PG3B-E7E7	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat per connexió a terra	**Rend.: 1,000**				**15,65 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	27,59000 =	5,51800	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	32,01000 =	6,40200	
						Subtotal...	11,92000	11,92000
	Materials:							
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,020	x	3,19000 =	3,25380	
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000	x	0,30000 =	0,30000	
						Subtotal...	3,55380	3,55380
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,17880
						COST DIRECTE		15,65260
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**15,65260**
	PG3B-E7EA	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat per connexió a terra	**Rend.: 1,000**				**5,78 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	27,59000 =	2,75900	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,060 /R	x	32,01000 =	1,92060	
						Subtotal...	4,67960	4,67960
	Materials:							
	BG3I-06VY	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2	1,020	x	0,57000 =	0,58140	
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
						Subtotal...	1,03140	1,03140
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07019
						COST DIRECTE		5,78119
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**5,78119**
	PG65-483R	u	Caixa de mecanismes, per a un element, preu alt, encastada	**Rend.: 1,000**				**3,36 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020 /R	x	27,59000 =	0,55180	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,020 /R	x	32,01000 =	0,64020	
						Subtotal...	1,19200	1,19200
	Materials:							
	BG64-07EI	u	Caixa per a mecanismes, per a un element, preu alt	1,000	x	2,15000 =	2,15000	
						Subtotal...	2,15000	2,15000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01788
						COST DIRECTE		3,35988
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3,35988**
	PG6I-78CG	u	Marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular, de 2 mòduls, preu alt, col·locat	**Rend.: 1,000**				**4,26 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,016 /R	x	27,59000 =	0,44144	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,030 /R	x	32,01000 =	0,96030	
						Subtotal...	1,40174	1,40174
	Materials:							
	BG6D-1OD2	u	Marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular, de 2 mòduls, preu alt	1,000	x	2,84000 =	2,84000	
						Subtotal...	2,84000	2,84000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02103
						COST DIRECTE		4,26277
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4,26277**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	PG6O-77OT	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor	**Rend.: 1,000**				13,69 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,133	/R x	27,59000 =	3,66947	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	32,01000 =	4,80150	
						Subtotal...	8,47097	8,47097
	Materials:							
	BG6G-1NXH	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu alt, per a muntar sobre bastidor o caixa	1,000	x	5,09000 =	5,09000	
						Subtotal...	5,09000	5,09000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,12706
						COST DIRECTE		13,68803
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13,68803**
	PGC2-4H9K	u	Grup electrògen de construcció insonoritzat automàtic, de 170 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel, amb quadre de control i quadre de commutació automàtica, instal·lat	**Rend.: 1,000**				43.411,23 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	27,59000 =	55,18000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	32,01000 =	64,02000	
						Subtotal...	119,20000	119,20000
	Materials:							
	BGC2-0ZNK	u	Grup electrògen de construcció insonoritzat automàtic, de 170 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel, amb quadre de control i quadre de commutació automàtica	1,000	x	43.189,15000 =	43.189,15000	
	BGW6-0B1T	u	Part proporcional d' accessoris per a grups electrògens	1,000	x	99,90000 =	99,90000	
						Subtotal...	43.289,05000	43.289,05000
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		2,98000
						COST DIRECTE		43.411,23000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**43.411,23000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	PGC2-4HGB	u	Subministrament i instal.lació de grup electrògen de construcció insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel amb una autonomia de 3 dies a plena càrrega, amb quadre de control amb comunicació Modbus TCP, quadre de commutació automàtica, dipòsit extern amb sistema d'alimentació complint normativa, IP-68, totalment instal.lat.	**Rend.: 1,000**				**52.310,09 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	27,59000 =	55,18000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	32,01000 =	64,02000	
						Subtotal...	119,20000	119,20000
	Materials:							
	BGC2-0ZM9	dia	Lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel per a realització de proves de funcionament i verificació de tot el sistema de bombament i filtrat.	1,000	x	52.088,01000 =	52.088,01000	
	BGW6-0B1T	u	Part proporcional d' accessoris per a grups electrògens	1,000	x	99,90000 =	99,90000	
						Subtotal...	52.187,91000	52.187,91000
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		2,98000
						COST DIRECTE		52.310,09000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**52.310,09000**
	PGD1-E3BT	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	**Rend.: 1,000**				**39,61 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,233	/R x	27,59000 =	6,42847	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,233	/R x	32,01000 =	7,45833	
						Subtotal...	13,88680	13,88680
	Materials:							
	BGD5-06SU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	1,000	x	18,67000 =	18,67000	
	BGYD-0B2W	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	1,000	x	6,84000 =	6,84000	
						Subtotal...	25,51000	25,51000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,20830
						COST DIRECTE		39,60510
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**39,60510**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**Rend.: 1,000**				**58,54 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	27,59000 =	6,89750	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	32,01000 =	8,00250	
						Subtotal...	14,90000	14,90000
	Materials:							
	BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000	x	43,42000 =	43,42000	
						Subtotal...	43,42000	43,42000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,22350
						COST DIRECTE		58,54350
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**58,54350**
P- 1	E2133341	m3	Enderroc d ' envà, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, trasnport i gestió a abocador	**Rend.: 1,912**				**147,34 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	1,000	/R x	32,74000 =	17,12343	
	A0D-0007	h	Manobre	3,300	/R x	25,80000 =	44,52929	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	4,000	/R x	27,31000 =	57,13389	
						Subtotal...	118,78661	118,78661
	Maquinària:							
	C1101200	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	2,000	/R x	21,13000 =	22,10251	
	C200S000	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic	1,000	/R x	8,92000 =	4,66527	
						Subtotal...	26,76778	26,76778
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		1,78180
						COST DIRECTE		147,33619
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**147,33619**
P- 2	E81123A4	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R	**Rend.: 1,168**				**21,34 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,500	/R x	28,16000 =	12,05479	
	A0D-0007	h	Manobre	0,300	/R x	25,80000 =	6,62671	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	18,68150	18,68150	
	Materials:							
	B0512401	T	Cemento pórtland con filler calcario cem ii/b-l 32,5 r según une-en 197-1, en sacos	0,0032	x 123,30000 =	0,39456		
	D0701641	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,0184	x 97,67710 =	1,79726		
					Subtotal...	2,19182	2,19182	
					DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,46704	
					COST DIRECTE		21,34036	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**21,34036**	

P- 3	E8940BJ0	m2	Pintat d'estructura d'acer a l'esmalt sintètic, amb dues capes d'imprimació antioxidant i dues d'acabat. Color a elegir per la propietat	**Rend.: 1,000**				**12,48 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,079	/R x	32,20000 =	2,54380	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,079	/R x	28,58000 =	2,25782	
						Subtotal...	4,80162	4,80162
	Materials:							
	B89ZB000	kg	Esmalt sintètic	0,255	x	17,51000 =	4,46505	
	B8ZAA000	kg	Imprimació antioxidant	0,204	x	15,40000 =	3,14160	
						Subtotal...	7,60665	7,60665
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07202
						COST DIRECTE		12,48029
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**12,48029**

P- 4	E898KAB0	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.	**Rend.: 1,360**				**39,28 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,125	/R x	32,20000 =	2,95956	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,015	/R x	28,58000 =	0,31522	
						Subtotal...	3,27478	3,27478
	Materials:							
	B0314500	t	Sorra de sílice de 0 a 0,6 mm	0,050	x	220,58000 =	11,02900	
	B8ZAJ0A0	kg	Resina epoxi	2,300	x	10,84000 =	24,93200	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	35,96100	35,96100	
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,04912	
				COST DIRECTE			39,28490	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**39,28490**	
P- 5	E898MHN0	m2	Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana.	**Rend.: 1,013**				**35,13 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,080	/R x	32,20000 =	2,54294	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,010	/R x	28,58000 =	0,28213	
					Subtotal...		2,82507	2,82507
	Materials:							
	B7711M00	m2	Vel de fibra de vidre	1,000	x	0,68000 =	0,68000	
	B89Z5000	kg	Resines	1,950	x	14,80000 =	28,86000	
	B8ZAR000	kg	Imprimació fixadora de resines	0,200	x	13,59000 =	2,71800	
					Subtotal...		32,25800	32,25800
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,04238	
				COST DIRECTE			35,12545	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**35,12545**	
P- 6	E9Z31F20	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.	**Rend.: 1,000**				**32,49 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,200	/R x	32,20000 =	6,44000	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,100	/R x	28,58000 =	2,85800	
					Subtotal...		9,29800	9,29800
	Materials:							
	B0314500	t	Sorra de sílice de 0 a 0,6 mm	0,050	x	220,58000 =	11,02900	
	B89ZRJ20	kg	Resina	1,300	x	9,25000 =	12,02500	
					Subtotal...		23,05400	23,05400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS 1,50%				0,13947
				COST DIRECTE				32,49147
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**32,49147**
P- 7	EG4ZZZET	u	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).	**Rend.: 1,000**				**106,85 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	27,59000 =	27,59000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	32,01000 =	32,01000	
						Subtotal...	59,60000	59,60000
	Materials:							
	BG4ZZZET	Ut	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).	1,000	x	47,25000 =	47,25000	
						Subtotal...	47,25000	47,25000
				COST DIRECTE				106,85000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**106,85000**
P- 8	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus.	**Rend.: 1,000**				**2.922,75 €**
P- 9	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes.	**Rend.: 1,000**				**446,67 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 10	EH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment	**Rend.: 1,000**				**54,46 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	27,59000 =	4,13850	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	32,01000 =	4,80150	
						Subtotal...	8,94000	8,94000
	Materials:							
	BH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, per a col.locar superficialment	1,000	x	44,96000 =	44,96000	
	BHW61000	u	Part proporcional d'accessoris de llums d'emergència i senyalització	1,000	x	0,47000 =	0,47000	
						Subtotal...	45,43000	45,43000
						DESPESES AUXILIARS 1,00%		0,08940
						COST DIRECTE		54,45940
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**54,45940**
P- 11	EHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment	**Rend.: 1,000**				**188,63 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,220	/R x	27,59000 =	6,06980	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,220	/R x	32,01000 =	7,04220	
						Subtotal...	13,11200	13,11200
	Materials:							
	BHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65	1,000	x	175,32000 =	175,32000	
						Subtotal...	175,32000	175,32000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,19668
						COST DIRECTE		188,62868
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**188,62868**
P- 12	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements.	**Rend.: 1,000**				1.350,00 €
P- 13	FDK2U120	u	Pericó de registre de fàbrica de maó per a derivació en xarxa abastament, amb solera i llosa superior de formigó armat, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, col·locat amb morter M5 (5N/mm2), arrebossat i lliscat interiorment, de dimensions 1.5x1.5x1.2 m interiors, inclos ancoratge amb tacs quimics de tapa de registre de fundició ductil D400 de dues fulles triangulars de 785x785mm.	**Rend.: 1,000**				872,79 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0112000	H	Jefe de grupo	3,250	/R x	31,16000 =	101,27000	
	A0D-0007	h	Manobre	5,000	/R x	25,80000 =	129,00000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	5,000	/R x	30,97000 =	154,85000	
						Subtotal...	385,12000	385,12000
	Maquinària:							
	C1503000	h	Camió grua	2,000	/R x	61,32000 =	122,64000	
	C1705600	H	Hormigonera de 165 l	5,000	/R x	2,17000 =	10,85000	
	CZ111000	h	Grup electrògen d'1 a 5 kVA	5,000	/R x	3,43000 =	17,15000	
						Subtotal...	150,64000	150,64000
	Materials:							
	B0111000	M3	Agua	0,040	x	1,30000 =	0,05200	
	B0512401	T	Cemento pórtland con filler calcario cem ii/b-l 32,5 r según une-en 197-1, en sacos	0,020	x	123,30000 =	2,46600	
	B06F4224	m3	Formigó HA-25/B/20/XC2, amb un contingut de ciment >= 275 kg/m3 i una relació aigua/ciment <= 0.6	0,830	x	99,83000 =	82,85890	
	B0710150	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,600	x	58,46000 =	35,07600	
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,180	x	1,81000 =	0,32580	
	B0A31000	kg	Clau acer	0,250	x	1,84000 =	0,46000	
	B0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	35,000	x	2,05000 =	71,75000	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,480	x	0,54000 =	1,33920	
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0,0048	x	381,39000 =	1,83067	
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,040	x	61,51000 =	2,46040	
	B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2,750	x	5,09000 =	13,99750	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,100	x	3,36000 =	0,33600	
	B0F1E2A1	u	Maó calat R-10, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	455,000	x	0,26000 =	118,30000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	331,25247		331,25247
				DESPESES AUXILIARS 1,50%				5,77680
				COST DIRECTE				872,78927
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**872,78927**
P- 14	FDKZU37D	u	Subministrament i muntatge de bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124, inclòs kit d'assistència a l'obertura	**Rend.: 1,000**				**527,76 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	BDKZU37D	u	Bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124	1,000	x	527,76000 =	527,76000	
					Subtotal...	527,76000		527,76000
				COST DIRECTE				527,76000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**527,76000**
P- 15	FFMNU4G0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, juntsd'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	**Rend.: 1,000**				**679,05 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,500 /R	x	27,63000 =	13,81500	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500 /R	x	32,01000 =	16,00500	
					Subtotal...	29,82000		29,82000
	Materials:							
	BFMNU4G0	u	Acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, juntsd'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	1,000	x	649,23000 =	649,23000	
					Subtotal...	649,23000		649,23000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST DIRECTE		679,05000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**679,05000**
P- 16	FFMNU4H0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, juntsd'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	**Rend.: 1,000**				**408,10 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,500	/R x	27,63000 =	13,81500	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	32,01000 =	16,00500	
						Subtotal...	29,82000	29,82000
	Materials:							
	BFMNU4H0	u	Aacoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, juntsd'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	1,000	x	378,28000 =	378,28000	
						Subtotal...	378,28000	378,28000
						COST DIRECTE		408,10000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**408,10000**
P- 17	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 308,294**				**0,90 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0112000	H	Jefe de grupo	0,240	/R x	31,16000 =	0,02426	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,960	/R x	27,31000 =	0,08504	
						Subtotal...	0,10930	0,10930
	Maquinària:							
	C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,960	/R x	133,25000 =	0,41493	
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	2,000	/R x	57,38000 =	0,37224	
						Subtotal...	0,78717	0,78717

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				0,89647
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**0,89647**
P- 18	G44RX131	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics de l'edifici on s'ubicaran els quadres elèctrics del pou Nord i Mig , amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres.	**Rend.: 1,000**				**405,00 €**
P- 19	GD53X090	u	Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador	**Rend.: 1,000**				**430,75 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0112000	H	Jefe de grupo	4,000	/R x	31,16000 =	124,64000	
	A0D-0007	h	Manobre	8,000	/R x	25,80000 =	206,40000	
						Subtotal...	331,04000	331,04000
	Maquinària:							
	C1500031	h	Camió cisterna amb bomba d'alta pressió	0,500	/R x	178,16000 =	89,08000	
	C15018U1	H	Camión de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0,200	/R x	53,16000 =	10,63200	
						Subtotal...	99,71200	99,71200
				COST DIRECTE				430,75200
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**430,75200**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 20	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota.	**Rend.: 1,000**	13.955,55 €

			Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	20,000	/R x	27,59000 =	551,80000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	10,000	/R x	32,01000 =	320,10000	
					Subtotal...	871,90000	871,90000
Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG10004	U	Armari poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp	1,000	x	13.070,57000 =	13.070,57000	
						Subtotal...	13.070,57000	13.070,57000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		13,07850
						COST DIRECTE		13.955,54850
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13.955,54850**
P- 21	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat.	**Rend.: 1,000**				**596,00 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	10,000	/R x	27,59000 =	275,90000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	10,000 /R x	32,01000 =	320,10000		
					Subtotal...	596,00000		596,00000
					COST DIRECTE			596,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**596,00000**
P- 22	GG33X19Z	u	Reparacions i adaptacions a les instal·lacions existents per desperfectes i substitució per nous en els seguents elements: - Quadres d'actuadors pneumàtics en filtres (2 unitats) model HIMEL CRN-KT IP66. Substitució envolvent amb desmuntatge i muntatge dels elements del quadre existent al nou quadre. -Revisió i substitució de les electrovàlvules que no funcionin. - Canonades de transport d'aire comprimit,retirar i instal.lar conduccions del mateix diametre amb resistencia certificada per intemperie i radiació UV.	**Rend.: 1,000**				**2.430,00 €**
P- 23	GG820002	ut	Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus.	**Rend.: 1,000**				**2.037,50 €**
				Unitats	Preu €	Parcial		Import
	Mà d'obra:							
	AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	53,910 /R x	1,35000 =	72,77850		
					Subtotal...	72,77850		72,77850
	Maquinària:							
	CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	32,346 /R x	1,35000 =	43,66710		
					Subtotal...	43,66710		43,66710
	Materials:							
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	1.423,000 x	1,35000 =	1.921,05000		
					Subtotal...	1.921,05000		1.921,05000
					COST DIRECTE			2.037,49560
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**2.037,49560**
P- 24	GG840004	ut	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou proves i posada en servei.	**Rend.: 1,000**	**23.341,50 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:								
AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	250,000	/R	x	1,35000 =	337,50000	
						Subtotal...	337,50000	337,50000
Maquinària:								
CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	40,000	/R	x	1,35000 =	54,00000	
						Subtotal...	54,00000	54,00000
Materials:								
BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	17.000,000		x	1,35000 =	22.950,00000	
						Subtotal...	22.950,00000	22.950,00000

COST DIRECTE	23.341,50000
DESPESES INDIRECTES 0,00%	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**23.341,50000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 25	GJ61Z005	u	Subministrament, muntatge, connexionat a la xarxa abastament, connexionat a l'instal.lació eléctrica principal, integració a l'intal.lació d'automatització i control, provés i posta en marxa per part del fabricant Apliclordel sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces	**Rend.: 1,000**	98.590,50 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris. - Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor. - Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament.					
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	2.200,000	/R x	1,35000 =	2.970,00000	
						Subtotal...	2.970,00000	2.970,00000
	Maquinària:							
	CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	600,000	/R x	1,35000 =	810,00000	
						Subtotal...	810,00000	810,00000
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BJMGZ005	u	Sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials	1,000	x	94.810,50000 =	94.810,50000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
			per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris. - Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor. - Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament.				
					Subtotal...	94.810,50000	94.810,50000
				COST DIRECTE			98.590,50000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**98.590,50000**
P- 26	GJ61Z006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat.	**Rend.: 1,000**			**438,75 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BJMGZ006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat.	1,000 x	438,75000 =	438,75000	
					Subtotal...	438,75000	438,75000
				COST DIRECTE			438,75000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**438,75000**
P- 27	GS5NX350	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou mig i nord, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada.	**Rend.: 1,000**			**1.350,00 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 28	GS5NX800	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou sud, filtres i edifici quadres, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada.	**Rend.: 1,000**	**2.700,00 €**
P- 29	GZD1XX04	u	Partida alçada a justificar per a reparació d'unitat de bomba existent per al seu funcionament, segons diagnostic emés per fabricant o servei tècnic especialistat. Inclou trasnport i muntatge a obra fins a la seva posta en marxa, amb instal.lació de la canonada d'impulsió.	**Rend.: 1,000**	**2.025,00 €**

P- 30	K8789200	m2	Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior	**Rend.: 1,010**				**7,84 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,200	/R x	32,20000 =	6,37624	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,020	/R x	28,58000 =	0,56594	
						Subtotal...	6,94218	6,94218
	Materials:							
	B8ZZ7100	kg	Pasta anivelladora tixotròpica i d'assecatge ultraràpid	0,5775	x	1,26000 =	0,72765	
						Subtotal...	0,72765	0,72765
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,17355
						COST DIRECTE		7,84338
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**7,84338**

P- 31	K87AUP30	m2	Decapat de pintures òxids existents sobre caldereria o vàlvules d'acer, forja o fosa, amb raig de gel sec -70º a pressió, inclòs el desgreixat i neteja amb alcohol	**Rend.: 1,000**				**13,09 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,100	/R x	32,20000 =	3,22000	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,100	/R x	28,58000 =	2,85800	
						Subtotal...	6,07800	6,07800
	Maquinària:							
	CZ171000	h	Equip de raig de gel sec	1,000	/R x	5,40000 =	5,40000	
						Subtotal...	5,40000	5,40000
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	B0174000	l	Alcohol etílic	0,100	x	1,12000 =	0,11200		
	B0DZU025	kg	Gel de sec	1,000	x	1,35000 =	1,35000		
						Subtotal...	1,46200	1,46200	
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,15195	
						COST DIRECTE		13,09195	
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13,09195**	

P- 32	M219UF41	m2	Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada	**Rend.: 1,000**					**0,57 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:								
	A0D-0007	h	Manobre	0,004	/R x	25,80000 =	0,10320		
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,002	/R x	30,97000 =	0,06194		
						Subtotal...	0,16514	0,16514	
	Maquinària:								
	C1101200	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	0,002	/R x	21,13000 =	0,04226		
	C110F900	h	Fresadora per a paviment amb càrrega automàtica	0,002	/R x	124,73000 =	0,24946		
	C170E000	h	Escombradora autopropulsada	0,002	/R x	56,19000 =	0,11238		
						Subtotal...	0,40410	0,40410	
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00248	
						COST DIRECTE		0,57172	
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0,57172**	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 33	NG100020	u	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou les proteccions per alimentar armari de control sistema desinfecció APLICLOR, segons esquema unifilar. Inclou proves i posada en servei.	**Rend.: 1,000**	**36.193,64 €**

			Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	16,000	/R x	27,59000 =	441,44000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	16,000	/R x	32,01000 =	512,16000	
					Subtotal...	953,60000	953,60000
Maquinària:							
C1503500	h	Camió grua de 5 t	2,000	/R x	70,02000 =	140,04000	
					Subtotal...	140,04000	140,04000
Materials:							
BG1A0020	u	Armari de estructura modular metàl·lic d'Schneider o equivalent, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques.	1,000	x	35.100,00000 =	35.100,00000	
					Subtotal...	35.100,00000	35.100,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST DIRECTE		36.193,64000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**36.193,64000**
P- 34	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat.	**Rend.: 1,000**				**10.459,87 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	5,000	/R x	27,59000 =	137,95000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	5,000	/R x	32,01000 =	160,05000	
						Subtotal...	298,00000	298,00000
	Materials:							
	BG7N010	u	Variador de velocitat Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN amb filtre sinuidal. Potencia de 45 kW trifasic.	1,000	x	10.157,40000 =	10.157,40000	
						Subtotal...	10.157,40000	10.157,40000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		4,47000
						COST DIRECTE		10.459,87000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**10.459,87000**
P- 35	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.	**Rend.: 1,000**				**23.827,50 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	750,000	/R x	1,35000 =	1.012,50000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						Subtotal...	1.012,50000	1.012,50000
	Maquinària:							
	CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	500,000 /R	x	1,35000 =	675,00000	
						Subtotal...	675,00000	675,00000
	Materials:							
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	16.400,000	x	1,35000 =	22.140,00000	
						Subtotal...	22.140,00000	22.140,00000
						COST DIRECTE		23.827,50000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23.827,50000**

P- 36 OBPS0001 u Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP125-5A 17a043a5 3X400V. Cabal 100 m3/h i 110 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP6, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió de l'aljub, fins a la seva col.locació al fons de l'aljub amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.

Rend.: 1,000 **24.367,50 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	750,000 /R	x	1,35000 =	1.012,50000	
						Subtotal...	1.012,50000	1.012,50000
	Maquinària:							
	CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	500,000 /R	x	1,35000 =	675,00000	
						Subtotal...	675,00000	675,00000
	Materials:							
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	16.800,000	x	1,35000 =	22.680,00000	
						Subtotal...	22.680,00000	22.680,00000
						COST DIRECTE		24.367,50000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**24.367,50000**

P- 37 OQ1AV033 U Assaig de bombament de 72 hores en pou d'explotació, amb informe de resultats, incloent el transport dels equips, instal·lació de la bomba i tuberia, generador elèctric,operació i vigilància del dispositiu.

Rend.: 1,000 **2.025,00 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 38	P221I-8GY8	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora	**Rend.: 1,000**				12,79 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,125	/R x	25,80000 =	3,22500	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,125	/R x	27,31000 =	3,41375	
						Subtotal...	6,63875	6,63875
	Maquinària:							
	C13A-00FP	h	Picó vibrant amb placa de 30x30 cm	0,125	/R x	7,52000 =	0,94000	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0725	/R x	70,54000 =	5,11415	
						Subtotal...	6,05415	6,05415
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,09958
						COST DIRECTE		12,79248
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**12,79248**
P- 39	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel.	**Rend.: 1,000**				1.350,00 €
P- 40	PDG0-CTJQ	m	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors	**Rend.: 20,000**				34,93 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,060	/R x	25,80000 =	0,07740	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,030	/R x	30,97000 =	0,04646	
						Subtotal...	0,12386	0,12386
	Materials:							
	B069-2A9K	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència fluïda i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/F/20	0,0987	x	103,17000 =	10,18288	
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020	x	0,36000 =	0,36720	
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	3,060	x	0,19000 =	0,58140	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BDG3-34IL	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	1,000	x	0,58000 =	0,58000	
	BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,120	x	7,40000 =	23,08800	
						Subtotal...	34,79948	34,79948
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00186
						COST DIRECTE		34,92520
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**34,92520**
P- 41	PDK1-DXAL	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	**Rend.: 1,000**				**440,33 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,405	/R x	25,80000 =	10,44900	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,405	/R x	30,97000 =	12,54285	
						Subtotal...	22,99185	22,99185
	Materials:							
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,0063	x	58,46000 =	0,36830	
	BDD1-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	1,000	x	416,62000 =	416,62000	
						Subtotal...	416,98830	416,98830
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,34488
						COST DIRECTE		440,32503
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**440,32503**
P- 42	PDK4-AJSI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	**Rend.: 1,000**				**164,83 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	1,400	/R x	25,80000 =	36,12000	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,700	/R x	30,97000 =	21,67900	
						Subtotal...	57,79900	57,79900
	Maquinària:							
	C152-003B	h	Camió grua	0,400	/R x	62,86000 =	25,14400	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						Subtotal...	25,14400	25,14400	
	Materials:								
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	0,270	x	26,50000 =	7,15500		
	BDK2-1KNJ	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis	1,000	x	73,87000 =	73,87000		
						Subtotal...	81,02500	81,02500	
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,86699	
						COST DIRECTE		164,83498	
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**164,83498**	
P- 43	PF33-3S4L	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa	**Rend.: 1,000**					**377,20 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:								
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	2,793	/R x	27,63000 =	77,17059		
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,793	/R x	32,01000 =	89,40393		
						Subtotal...	166,57452	166,57452	
	Materials:								
	BF33-05FK	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb dues unions de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua, contrabrida de tracció i ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal	1,000	x	208,13000 =	208,13000		
						Subtotal...	208,13000	208,13000	
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		2,49862	
						COST DIRECTE		377,20314	
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**377,20314**	
P- 44	PF33-3S7M	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa	**Rend.: 1,000**					**638,96 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:								
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	1,700	/R x	27,63000 =	46,97100		
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	1,700	/R x	32,01000 =	54,41700		
						Subtotal...	101,38800	101,38800	
	Maquinària:								
	C152-003B	h	Camió grua	1,700	/R x	62,86000 =	106,86200		
						Subtotal...	106,86200	106,86200	
	Materials:								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BF33-05IL	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb dues unions de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua, contrabrida de tracció i ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal	1,000	x 429,19000 =	429,19000		
					Subtotal...	429,19000		429,19000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%			1,52082
					COST DIRECTE			638,96082
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**638,96082**
P- 45	PF36-DVQU	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, amb unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua i col·locat al fons de la rasa	**Rend.: 1,000**				**63,02 €**
				Unitats	Preu €	Parcial		Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,243 /R	x 27,63000 =	6,71409		
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,243 /R	x 32,01000 =	7,77843		
					Subtotal...	14,49252		14,49252
	Materials:							
	BF36-04J6	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, per a unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua	1,020	x 47,36000 =	48,30720		
					Subtotal...	48,30720		48,30720
					DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,21739
					COST DIRECTE			63,01711
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**63,01711**
P- 46	PFZ0-LPCE	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 150 i 160 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó	**Rend.: 1,000**				**159,78 €**
				Unitats	Preu €	Parcial		Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,700 /R	x 25,80000 =	18,06000		
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,700 /R	x 30,97000 =	21,67900		
					Subtotal...	39,73900		39,73900
	Materials:							
	B06F2-I1SG	m3	Formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	0,584	x 101,25000 =	59,13000		
	B0B6-107D	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B400S, de límit elàstic >= 400 N/mm2	32,212	x 1,86000 =	59,91432		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						Subtotal...	119,04432	119,04432
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,99348
						COST DIRECTE		159,77679
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**159,77679**
P- 47	PFZ0-M23E	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 250 i 280 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó	**Rend.: 1,000**				**434,34 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	2,000	/R x	25,80000 =	51,60000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	2,000	/R x	30,97000 =	61,94000	
						Subtotal...	113,54000	113,54000
	Materials:							
	B06F2-I1SG	m3	Formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	1,5862	x	101,25000 =	160,60275	
	B0B6-107D	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B400S, de límit elàstic >= 400 N/mm2	84,600	x	1,86000 =	157,35600	
						Subtotal...	317,95875	317,95875
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		2,83850
						COST DIRECTE		434,33725
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**434,33725**
P- 48	PG2H-4CMI	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada	**Rend.: 1,000**				**69,40 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,056	/R x	27,59000 =	1,54504	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	32,01000 =	4,80150	
						Subtotal...	6,34654	6,34654
	Materials:							
	BG28-2HM6	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 300 mm d'amplària	1,020	x	15,59000 =	15,90180	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG2I-0B80	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	1,020	x 46,13000 =	47,05260		
					Subtotal...	62,95440	62,95440	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,09520	
					COST DIRECTE		69,39614	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**69,39614**	

P- 49	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment	**Rend.: 1,000**				**17,11 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020 /R	x 27,59000 =	0,55180		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R	x 32,01000 =	0,51216		
					Subtotal...	1,06396	1,06396	
	Materials:							
	BG2N-H4NQ	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29	1,000	x 15,71000 =	15,71000		
	BGWC-09N7	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	1,000	x 0,32000 =	0,32000		
					Subtotal...	16,03000	16,03000	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01596	
					COST DIRECTE		17,10992	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**17,10992**	

P- 50	PG32-DYGO	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**Rend.: 2,000**				**4,84 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,072 /R	x 27,59000 =	0,99324		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,072 /R	x 32,01000 =	1,15236		
					Subtotal...	2,14560	2,14560	
	Materials:							
	BG32-0794	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x 2,61000 =	2,66220		
					Subtotal...	2,66220	2,66220	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,03218
						COST DIRECTE			4,83998
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4,83998**
P- 51	PG32-DYK7	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment		**Rend.: 2,000**				**5,38 €**
				Unitats		Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,090	/R x	27,59000 =		1,24155	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,090	/R x	32,01000 =		1,44045	
						Subtotal...		2,68200	2,68200
	Materials:								
	BG32-0794	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	2,61000 =		2,66220	
						Subtotal...		2,66220	2,66220
						DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,04023
						COST DIRECTE			5,38443
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**5,38443**
P- 52	PG32-DYLD	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		**Rend.: 2,000**				**4,98 €**
				Unitats		Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,090	/R x	27,59000 =		1,24155	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,090	/R x	32,01000 =		1,44045	
						Subtotal...		2,68200	2,68200
	Materials:								
	BG32-079D	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	2,21000 =		2,25420	
						Subtotal...		2,25420	2,25420

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,04023
						COST DIRECTE		4,97643
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4,97643**
P- 53	PG32-DYLL	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		**Rend.: 2,000**			**9,66 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,135	/R x	27,59000 =	1,86233	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,135	/R x	32,01000 =	2,16068	
						Subtotal...	4,02301	4,02301
	Materials:							
	BG32-079B	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	5,47000 =	5,57940	
						Subtotal...	5,57940	5,57940
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06035
						COST DIRECTE		9,66276
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**9,66276**
P- 54	PG33-E43M	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata		**Rend.: 2,000**			**46,58 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,120	/R x	27,59000 =	1,65540	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,120	/R x	32,01000 =	1,92060	
						Subtotal...	3,57600	3,57600
	Materials:							
	BG33-G2RW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	42,11000 =	42,95220	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	42,95220	42,95220	
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,05364	
				COST DIRECTE			46,58184	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**46,58184**	
P- 55	PG33-E6BZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**1,19 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	27,59000 =	0,20693	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	32,01000 =	0,24008	
					Subtotal...		0,44701	0,44701
	Materials:							
	BG33-G2X3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	0,72000 =	0,73440	
					Subtotal...		0,73440	0,73440
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,00671	
				COST DIRECTE			1,18812	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,18812**	
P- 56	PG33-E6C5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**5,67 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	27,59000 =	0,68975	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	32,01000 =	0,80025	
					Subtotal...		1,49000	1,49000
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG33-G2X5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 4,08000 =	4,16160		
					Subtotal...	4,16160	4,16160	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02235	
					COST DIRECTE		5,67395	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**5,67395**	
P- 57	PG33-E6C6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**7,64 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R	x 27,59000 =	0,68975		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,050 /R	x 32,01000 =	0,80025		
					Subtotal...	1,49000	1,49000	
	Materials:							
	BG33-G2WT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 6,01000 =	6,13020		
					Subtotal...	6,13020	6,13020	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02235	
					COST DIRECTE		7,64255	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**7,64255**	
P- 58	PG33-E6JE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**12,03 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,065 /R	x 27,59000 =	0,89668		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,065 /R x	32,01000 =	1,04033		
					Subtotal...	1,93701	1,93701	
	Materials:							
	BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	9,87000 =	10,06740		
					Subtotal...	10,06740	10,06740	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02906	
					COST DIRECTE		12,03347	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**12,03347**	
P- 59	PG33-E6JG	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub.	**Rend.: 2,000**				**17,95 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,120 /R x	27,59000 =	1,65540		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,120 /R x	32,01000 =	1,92060		
					Subtotal...	3,57600	3,57600	
	Materials:							
	BG33-G2SB	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N).	1,020 x	14,04000 =	14,32080		
					Subtotal...	14,32080	14,32080	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,05364	
					COST DIRECTE		17,95044	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**17,95044**	
P- 60	PG33-E6JJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**20,95 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,090 /R	x	27,59000 =	1,24155	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,090 /R	x	32,01000 =	1,44045	
						Subtotal...	2,68200	2,68200
	Materials:							
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	17,87000 =	18,22740	
						Subtotal...	18,22740	18,22740
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,04023
						COST DIRECTE		20,94963
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20,94963**

P- 61	PG33-E6JV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 1,000**				**2,25 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R	x	27,59000 =	0,41385	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R	x	32,01000 =	0,48015	
						Subtotal...	0,89400	0,89400
	Materials:							
	BG33-G2W8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	1,32000 =	1,34640	
						Subtotal...	1,34640	1,34640
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01341
						COST DIRECTE		2,25381
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2,25381**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 62	PG33-E6JX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**2,27 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	27,59000 =	0,20693	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	32,01000 =	0,24008	
						Subtotal...	0,44701	0,44701
	Materials:							
	BG33-G2WB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	1,78000 =	1,81560	
						Subtotal...	1,81560	1,81560
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00671
						COST DIRECTE		2,26932
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2,26932**
P- 63	PG33-E6ML	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**1,74 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	27,59000 =	0,20693	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	32,01000 =	0,24008	
						Subtotal...	0,44701	0,44701
	Materials:							
	BG33-G2X6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	1,26000 =	1,28520	
						Subtotal...	1,28520	1,28520

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00671
						COST DIRECTE			1,73892
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,73892**
P- 64	PG33-E6MN	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub			**Rend.: 2,000**			**3,23 €**
				Unitats		Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	27,59000 =		0,55180	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	32,01000 =		0,64020	
						Subtotal...		1,19200	1,19200
	Materials:								
	BG33-G2X1	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	1,98000 =		2,01960	
						Subtotal...		2,01960	2,01960
						DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,01788
						COST DIRECTE			3,22948
						DESPESES INDIRECTES 0,00%			
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,22948**
P- 65	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub			**Rend.: 2,000**			**10,37 €**
				Unitats		Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,065	/R x	27,59000 =		0,89668	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,065	/R x	32,01000 =		1,04033	
						Subtotal...		1,93701	1,93701
	Materials:								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG33-G2WU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 8,24000 =	8,40480		
					Subtotal...	8,40480	8,40480	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02906	
					COST DIRECTE		10,37087	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**10,37087**	
P- 66	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**13,06 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,065 /R	x 27,59000 =	0,89668		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,065 /R	x 32,01000 =	1,04033		
					Subtotal...	1,93701	1,93701	
	Materials:							
	BG33-G2WQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 10,88000 =	11,09760		
					Subtotal...	11,09760	11,09760	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02906	
					COST DIRECTE		13,06367	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13,06367**	
P- 67	PG33-E6MV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**29,25 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,115 /R	x 27,59000 =	1,58643		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,115 /R	x	32,01000 =	1,84058	
						Subtotal...	3,42701	3,42701
	Materials:							
	BG33-G2WJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	25,27000 =	25,77540	
						Subtotal...	25,77540	25,77540
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,05141
						COST DIRECTE		29,25382
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**29,25382**

P- 68	PG33-E6NB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**41,50 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,065 /R	x	27,59000 =	0,89668	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,065 /R	x	32,01000 =	1,04033	
						Subtotal...	1,93701	1,93701
	Materials:							
	BG33-G2VG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	38,76000 =	39,53520	
						Subtotal...	39,53520	39,53520
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02906
						COST DIRECTE		41,50127
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**41,50127**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 69	PG33-E747	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 1,000**				1,92 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	27,59000 =	0,41385	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	32,01000 =	0,48015	
						Subtotal...	0,89400	0,89400
	Materials:							
	BG33-G2T0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	0,99000 =	1,00980	
						Subtotal...	1,00980	1,00980
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01341
						COST DIRECTE		1,91721
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,91721**
P- 70	PG33-JZVF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 1,000**				8,23 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	27,59000 =	1,10360	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	32,01000 =	1,28040	
						Subtotal...	2,38400	2,38400
	Materials:							
	BG33-G2VZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	5,70000 =	5,81400	
						Subtotal...	5,81400	5,81400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,03576	
				COST DIRECTE			8,23376	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8,23376**	
P- 71	PG35-DY9T	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**0,82 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	27,59000 =	0,20693	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	32,01000 =	0,24008	
						Subtotal...	0,44701	0,44701
	Materials:							
	BG35-06EF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	0,36000 =	0,36720	
						Subtotal...	0,36720	0,36720
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00671	
				COST DIRECTE			0,82092	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**0,82092**	
P- 72	PG35-DYD9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**1,06 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	27,59000 =	0,20693	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	32,01000 =	0,24008	
						Subtotal...	0,44701	0,44701
	Materials:							
	BG35-06EH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x	0,59000 =	0,60180	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	0,60180	0,60180	
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00671	
				COST DIRECTE			1,05552	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,05552**	
P- 73	PG35-HIJA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**1,09 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R	x 27,59000 =	0,20693		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R	x 32,01000 =	0,24008		
					Subtotal...	0,44701	0,44701	
	Materials:							
	BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020	x 0,62000 =	0,63240		
					Subtotal...	0,63240	0,63240	
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00671	
				COST DIRECTE			1,08612	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,08612**	
P- 74	PG35-HJY8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal	**Rend.: 2,000**				**2,43 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032 /R	x 27,59000 =	0,44144		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R	x 32,01000 =	0,51216		
					Subtotal...	0,95360	0,95360	
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG35-HJAZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020	x 1,43000 =	1,45860		
					Subtotal...	1,45860		1,45860
				DESPESES AUXILIARS 1,50%				0,01430
				COST DIRECTE				2,42650
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**2,42650**
P- 75	PG35-I1HI	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**Rend.: 2,000**				**0,84 €**
				Unitats	Preu €	Parcial		Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R	x 27,59000 =	0,20693		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R	x 32,01000 =	0,24008		
					Subtotal...	0,44701		0,44701
	Materials:							
	BG35-HFVQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020	x 0,38000 =	0,38760		
					Subtotal...	0,38760		0,38760
				DESPESES AUXILIARS 1,50%				0,00671
				COST DIRECTE				0,84132
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**0,84132**
P- 76	PG3B-E7CV	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat per connexió a terra	**Rend.: 1,000**				**19,85 €**
				Unitats	Preu €	Parcial		Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300 /R	x 27,59000 =	8,27700		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R	x 32,01000 =	6,40200		
					Subtotal...	14,67900		14,67900
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG3I-06W4	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1,020	x	4,56000 =	4,65120	
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000	x	0,30000 =	0,30000	
						Subtotal...	4,95120	4,95120
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,22019
						COST DIRECTE		19,85038
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**19,85038**

P- 77	PG6M-6P9I	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2 mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2	**Rend.: 1,000**				**66,28 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Partides d'obra:							
	PG13-E30N	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 130x200 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada	0,250	x	25,23565 =	6,30891	
	PG2N-EUH3	m	Tub flexible corrugat de PVC folrat exteriorment, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	6,000	x	1,82452 =	10,94712	
	PG35-HIIT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	18,000	x	1,53981 =	27,71658	
	PG65-483R	u	Caixa de mecanismes, per a un element, preu alt, encastada	1,000	x	3,35988 =	3,35988	
	PG6I-78CG	u	Marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular, de 2 mòduls, preu alt, col·locat	1,000	x	4,26277 =	4,26277	
	PG6O-77OT	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor	1,000	x	13,68803 =	13,68803	
						Subtotal...	66,28329	66,28329
						COST DIRECTE		66,28329
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**66,28329**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 78	PG6N-L43I	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada	**Rend.: 1,000**				205,10 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300	/R x	27,59000 =	8,27700	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	32,01000 =	9,60300	
						Subtotal...	17,88000	17,88000
	Materials:							
	BG6H-1BW6	u	Presa de corrent industrial de tipus mural 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció IP-67	1,000	x	186,95000 =	186,95000	
						Subtotal...	186,95000	186,95000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,26820
						COST DIRECTE		205,09820
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**205,09820**
P- 79	PGB0-48E3	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment	**Rend.: 1,000**				826,92 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,316	/R x	27,59000 =	8,71844	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,316	/R x	32,01000 =	10,11516	
						Subtotal...	18,83360	18,83360
	Materials:							
	BGB0-07A4	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr, de 400 V de tensió, automàtica	1,000	x	803,29000 =	803,29000	
	BGW5-0ASZ	u	Part proporcional d'accessoris per a bateries de condensadors	1,000	x	4,51000 =	4,51000	
						Subtotal...	807,80000	807,80000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,28250
						COST DIRECTE		826,91610
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**826,91610**
P- 80	PGB0-48E5	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment	**Rend.: 1,000**				1.039,75 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,316	/R x	27,59000 =	8,71844	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,316	/R x	32,01000 =	10,11516	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						Subtotal...	18,83360	18,83360
	Materials:							
	BGB0-07A6	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr, de 400 V de tensió, automàtica	1,000	x	1.016,12000 =	1.016,12000	
	BGW5-0ASZ	u	Part proporcional d'accessoris per a bateries de condensadors	1,000	x	4,51000 =	4,51000	
						Subtotal...	1.020,63000	1.020,63000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,28250
						COST DIRECTE		1.039,74610
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.039,74610**
P- 81	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció	**Rend.: 1,000**				**284,71 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Partides d'obra:							
	PG2P-6T0M	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	1,500	x	4,26660 =	6,39990	
	PG3B-E7E6	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment	5,500	x	11,15339 =	61,34365	
	PGD1-E3BT	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	4,000	x	39,60510 =	158,42040	
	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	1,000	x	58,54350 =	58,54350	
						Subtotal...	284,70745	284,70745
						COST DIRECTE		284,70745
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**284,70745**
P- 82	PN46-FB63	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	**Rend.: 1,000**				**3.841,90 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	5,304 /R	x	27,63000 =	146,54952	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,652 /R	x	32,01000 =	84,89052	
						Subtotal...	231,44004	231,44004
	Maquinària:							
	C152-003A	h	Camió grua de 3 t	2,652 /R	x	59,55000 =	157,92660	
						Subtotal...	157,92660	157,92660
	Materials:							
	BN47-2J4Q	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	1,000	x	3.449,06000 =	3.449,06000	
						Subtotal...	3.449,06000	3.449,06000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		3,47160
						COST DIRECTE		3.841,89824
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.841,89824**

P- 83	PN46-FB7J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	**Rend.: 1,000**				**1.672,00 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	1,716 /R	x	27,63000 =	47,41308	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	1,716 /R	x	32,01000 =	54,92916	
						Subtotal...	102,34224	102,34224
	Materials:							
	BN47-2J4J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	1,000	x	1.568,12000 =	1.568,12000	
						Subtotal...	1.568,12000	1.568,12000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		1,53513
						COST DIRECTE		1.671,99737
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.671,99737**
P- 84	PN46-FB7M	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	**Rend.: 1,000**				**2.496,90 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	2,244	/R x	27,63000 =	62,00172	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,244	/R x	32,01000 =	71,83044	
						Subtotal...	133,83216	133,83216
	Materials:							
	BN47-2J56	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	1,000	x	2.361,06000 =	2.361,06000	
						Subtotal...	2.361,06000	2.361,06000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		2,00748
						COST DIRECTE		2.496,89964
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.496,89964**
P- 85	PPAUDES1	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics i istal.lacions de cloració existents, amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres.	**Rend.: 1,000**				**675,00 €**
P- 86	PPAUDES4	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació.	**Rend.: 1,000**				**559,29 €**
P- 87	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres.	**Rend.: 1,000**				**308,57 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 88	XPA0Z0011	u	Legalitzacions de la instal·lació elèctrica segons REBT. Inclou l'elaboració de Planols"as build", taxes prèvies a pagar a les ECA, expedient de legalització, visats, certificats de responsabilitat, tramitació en indústria (presentació al canal empresa de la Generalitat).	**Rend.: 1,000**	**1.620,00 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
XPA000SS	Pa	Partida alçada a justificar per a la seguretat i salut en obra, d'acord amb l'estudi i el pla de seguretat i salut.	1,00 €
XPA10060	pa	Partida alçada a justificar pel compliment del pla de gestió de residus	1,00 €

ANNEX 8. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACI

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		471.238,34
13 % SOBRE 471.238,34		61.260,98
6 % SOBRE 471.238,34		28.274,30
	Subtotal	560.773,62
21 % IVA SOBRE 560.773,62		117.762,46
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	678.536,08

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SIS-CENTS SETANTA-VUIT MIL CINC-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)

Reus, Desembre de 2022

ALBERT REBULL ANGUERA
Enginyer Civil
Col.legiat Nº 50253

ANNEX 9. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

INDEX

1. OBJECTE DEL PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT 1
2. CONSIDERACIONS PRÈVIES 1
3. CONDICIONS DEL PROGRAMA DE CONTROL 1
4. LLISTAT D'ASSAIGS DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT 1
5. EQUIPS SUBJECTES A PROGRAMA D'ASSAIGS..... 2

1. OBJECTE DEL PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

Aquest Programa de Control de Qualitat té com a objecte recollir tots aquells assaigs i controls a realitzar, tant dels materials com de l'execució, a fi de garantir la correcta realització de les activitats que formen l'obra.

Amb el present Pla de Control de Qualitat es tracta de garantir que els materials i les unitats d'obra compliran les condicions exigides en quant a la seva qualitat.

Amb aquesta finalitat es recomanen els assaigs i el control d'unes determinades activitats relacionades amb l'execució d'aquesta obra.

El contractista té l'obligació de presentar un Pla d'Assegurament de les obres fins al 1% del PEC del projecte.

2. CONSIDERACIONS PRÈVIES

El laboratori que realitzi els assaigs, anàlisis i proves referits en aquest Programa de Control de Qualitat haurà de disposar d'acreditació concedida per la Generalitat de Catalunya.

Si s'empren materials amb distintiu de qualitat, segell o marca homologat, la Direcció d'Obra podrà simplificar la recepció dels materials, reduint la comprovació a les seves característiques aparents i a la comprovació de la seva identificació quan aquests materials arribin a l'obra.

Aquells materials que hagin d'estar oficialment homologats acompliran allò establert per l'article 4.14 del Reglament General d'Actuacions del Ministeri d'Indústria i Energia, en el camp de la normalització i homologació, aprovat pel Reial Decret 2548/1981 de 18 de setembre, modificat per Reial Decret 105/1986 de 12 de febrer i normativa legislada amb posterioritat.

Aquells assaigs no previstos de realitzar en aquest Projecte, i que s'hagin de realitzar degut que, per part del Contractista, no es presenten tots els documents exigits amb les condicions que han d'acomplir els materials, sigui necessari realitzar, seran per compte del Contractista, així com tots aquells assaigs que siguin necessaris per a materials similars.

La qualificació de "similar" d'un material respecte a un altre reflectit al Projecte, correspondrà únicament a la Direcció d'Obra.

El cost del Control de Qualitat quedarà inclòs en l'import de despeses generals de l'obra i benefici industrial.

3. CONDICIONS DEL PROGRAMA DE CONTROL

En aquest Programa de Control de Qualitat s'indiquen les característiques, mètodes d'assaig i condicions d'acceptació o rebuig dels materials, així com els assaigs a realitzar per tal de garantir la correcta execució de les obres.

La Direcció d'Obra, durant el curs de la mateixa, podrà modificar segons el seu criteri, ampliant o reduint, els diferents capítols de control. De la mateixa manera, sempre que ho indiqui amb la suficient antelació, podrà variar els criteris d'acceptació o rebuig dels materials.

Quan es trobin discrepàncies entre els continguts del present Programa de Control de Qualitat i les especificacions del Plec de Prescripcions Particulars d'aquest Projecte, s'estarà a allò disposat per la Direcció Facultativa.

4. LLISTAT D'ASSAIGS DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

S'han seguit les següents consideracions de tipus general en el moment de definir els diferents assaigs del Pla de Control de Qualitat:

- No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (Segell CE, AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.
- A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal i com es preveu en aquest plec, a càrrec del contractista.
- En el cas de components de formigó, el control necessari és responsabilitat de la producció d'aquest material i s'exigirà sense estar considerat en aquest pla.

— S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC-08, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara de que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC-08, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.

5. EQUIPS SUBJECTES A PROGRAMA D'ASSAIGS

Els equips mecànics i elèctrics de l'obra es sotmetran al control de qualitat de l'obra a través d'un programa d'assaig, el qual l'empresa adjudicatària de les obres contractarà un laboratori homologat per realitzar els assaigs pertinents.

A continuació s'adjunta el model de PPIs per tipologies d'equips.

- **Estructures metàl·liques.**

Compliran amb l'establert en la norma la norma UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012, amb classe d'execució EXC-3.

- **Canonades metàl·liques.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual, dimensional i revisió certificats de tubs i accessoris	s/comanda i plànols		Sí	O	AC	
02	Revisió de procediments de soldadura	ASME-EN	Sí	Sí	O	C	
03	Inspecció visual de soldadures	s/comanda i plànols			O	A	
04	Assajos no destructius	s/procediment	Sí	Sí	O	O	
05	Control dimensional	s/plànols			O	A	
06	Preparació de superfícies	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
07	Verificació estat final del recobriment	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
08	Identificació de canonades	s/plànols			O	A	
09	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
10	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
11	Autorització enviament	s/plànols		Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Canonades de plàstic.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual, dimensional i revisió certificats de tubs i accessoris	s/comanda i plànols		Sí	O	AC	
02	Control dimensional	s/plànols			O	A	
03	Preparació de superfícies	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
04	Identificació de canonades	s/plànols			O	A	
05	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
06	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
07	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Bombes**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Equilibrat d'impulsor	s/FB					
03	Prova hidroestàtica cos-tapa	s/FB	Sí	Sí	O	C	
04	Prova hidràulica de la tanca	s/comanda i plànols	Sí	Sí	O	C	
05	Prova de funcionament (alçada, cabal, potencia)	s/FB	Sí	Sí	O	C	
06	Control dimensional	s/plànols			O	A	
07	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí	Sí	O	A	
08	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
09	Identificació	s/comanda			O	A	
10	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
11	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Equips electromecànics**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Revisió certificat proves	s/FB		Sí	O	C	
03	Comprovació característiques	s/comanda			O	A	
04	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
05	Verificació estat final del recobriment	s/FB		Sí	O	A	
06	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
07	Identificació	s/comanda			O	A	
08	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
09	Autorització enviament			Sí	O	A	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Motors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda		Sí	O	O	
03	Proves de funcionament	s/FB			O	A	
04	Control dimensional	s/plànols			O	A	
05	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí		O	A	
06	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
07	Identificació	s/comanda			O	A	
08	Revisió documentació final	s/PPI			O	C	
09	Autorització enviament				O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Quadres elèctrics.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
02	Verificació estat final del recobriment	s/comanda		Sí	O	A	
03	Inspecció muntatge i components	s/comanda		Sí	O	A	
04	Assaig dielèctric	s/FB	Sí	Sí	O	A	
05	Comprovació mesures de protecció	s/FB	Sí	Sí	O	A	
06	Proves de funcionament en buit	s/FB	Sí	Sí	O	A	
07	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
08	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	A	
09	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Cables.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda		Sí	O	C	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Frabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **PLC.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Automatismes - Software.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Comprovació de senyals	s/FB	Sí	Sí	O	A	
02	Comprovació de límits de mesura	s/FB	Sí	Sí	O	A	
03	Proves de funcionament	s/PPI	Sí	Sí	O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Variadors de freqüència - Arrencadors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
02	Comprovació de característiques	s/comanda			O	A	
03	Compliment normativa CE	EN-55011	Sí	Sí	O	C	
04	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
05	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
06	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Instrumentació.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual	s/plànols		Sí	O	A	
02	Revisió certificats fabricació	s/FB	Sí		O	C	
03	Calibració i mesura	S/FB	Sí	Sí	O	A	
04	Identificació	s/comanda			O	A	
05	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
06	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
07	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

ANNEX 10. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS 1
3. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS 1
4. RESIDUS GENERATS 2
5. MATERIALS VALORITZABLES 3
6. EL PRODUCTOR 3
7. EL POSSEÏDOR DE RESIDUS 3
8. EL GESTOR DELS RESIDUS 3
9. VIES DE GESTIÓ DE RESIDUS 6
9.1. GESTIÓ INTERNA I EXTERNA DE RESIDUS 6
9.2. MARC LEGAL 7
9.3. PROCÉS DE DECONSTRUCCIÓ 7
9.4. GESTIÓ DE RESIDUS 8
9.5. GESTIÓ DE RESIDUS TÒXICS I/O PERILLOSOS 8
10. MODEL FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA 9
11. MODEL FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA 11
12. PLEC DE CONDICIONS 11
13. PRESSUPOST 16

1. INTRODUCCIÓ

Es redacta aquest annex en compliment del que diu la normativa següent:
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 de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, corresponents a la normativa catalana vigent.

REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, corresponent a la normativa estatal vigent.
Per a la redacció de l'annex s'agafa com a model la: "Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderrocs". Versió 1.0.

2. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

L'Estudi de Gestió ha d'identificar totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració en el projecte per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

A continuació s'adjunta una fitxa per la definició de les accions de minimització i prevenció de residus en la fase de projecte, aquesta fitxa identifica totes aquelles accions per tal de prevenir la generació de residus de la construcció durant la fase de l'obra o reduir-ne la seva producció.

FITXA PER ASSENYALAR LES ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		***Sí*** ☒	***No*** ☒	***NP*** ☒
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?	☒		
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?	☒		
3	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?			☒
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	☒		
5	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzables de la pròpia obra. La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques / químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	☒		
6	S'ha previst pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?			☒
7	S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc). Per minimitzar els retalls?			☒
8	S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil). Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat.			☒
9	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?			☒
10	Altres bones pràctiques	☒		

3. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

L'estimació i tipologia de residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

– Els residus s'hauran de quantificar per tipologies i fases d'obra.
– Els residus s'hauran d'estimar en tones i en metres cúbics.
– Els residus s'hauran de codificar segons el Catàleg Europeu de Residus (codis CER)[1].

1Llista Europea de Residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002.

La simulació dels residus que es generaran a l'obra es realitzaran a través del programa Simulació de Residus de l'ITEC.

Els residus "no especials" es generen en major quantitat i que són de gestió i tractament menys complexos. Els tractaments finals i gestors proposats responen a un equilibri entre la minimització del impacte ambiental del tractament i la distància a la instal·lació del mateix. En qualsevol cas, aquestes estratègies han de ser concretades en el "Pla de Gestió de RCD" previ a l'execució de l'obra. La següent taula indica la relació de residus "no especials" que potencialment es poden generar durant l'execució de l'obra:

CODI CER	RESIDU	TIPOLOGIA
12	**Residus del mollejat i del tractament físic i mecànic de superfície de metalls i plàstics**	
120113	Residus de soldadura	No Especial
15	**Residus d'envasos; absorbents, draps de neteja, materials de filtració i robes de protecció no especificats en altre categoria**	
150101	Envasos de paper i cartró	No Especial
150102	Envasos de plàstic	No Especial
150104	Envasos metàl·lics	No Especial
16	**Residus no especificats en altre capítol de la llista.**	
160103	Neumàtics fora d'us	No Especial
160214	Residus d´equips elèctrics i electrònics	No Especial
160604	Piles alcalines (excepte 160603)	No Especial
17	**Residus de la construcció i demolició (inclosa la terra excavada de zones contaminades).**	
170101	Formigó	No Especial
170102	Maons	No Especial
170107	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades en el codi 170106	No Especial
170201	Fusta	No Especial
170203	Plàstics	No Especial
170405	Ferro i acer	No Especial
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	No Especial
20	**Residus municipals (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, indústries i institucions), incloses les fraccions recollides de manera selectiva.**	
200301	Mescles de residus municipals	No Especial

4. RESIDUS GENERATS

En aquest apartat s'identifica els residus generats segons la classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER). Amb el catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).

En el Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen perquè coincidir.

El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del CER, com és el cas de la seva classificació.

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per a poder planificar la seva correcta gestió. Al llistat següent apareix una relació de la tipologia de residus que es preveu generar durant l'execució de les obres.

La nomenclatura es correspon amb la que apareix al CER. Els nivells són els següents:

CAPÍTOL
SUBCAPÍTOL
IDENTIFICACIÓ

Es considera que no tots aquests residus han de ser lliurats a un gestor autoritzat, ja que molts d'ells poden ser reutilitzats en la mateixa obra. Pel que fa a les roques i terres obtingudes en les excavacions de desmunts i rases, aquests poden ser utilitzats en el replè de terraplens i rases, sempre que tècnicament sigui adient a criteri de la Direcció d'Obres, mentre que les terres vegetals poden ser reutilitzades en la preparació del terreny de suport de la revegetació.

De cara a poder planificar la seva correcta gestió, cal fer una estimació de la quantitat de residus que es preveu generar en la present obra.

Els residus estimats generats durant l'execució de les obres del present projecte a de l'EDAR de Tarragona són els que s'indica a la taula següent.

RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ			
Codi LER	**Fraccions**	**Pes (T)**	**Volum (m^3)**
170107	Inerts	74.08	35.278
170101	(formigó)	32.57	13.03
170203	(plàstic)	3,258	21,687
170904	No especials	0,161	0,688
170903	Especials (envasos amb restes de substàncies perilloses o contaminats per elles)	0,222	4,971
TOTAL		**110.291**	**75.654**

5. MATERIALS VALORITZABLES

Donar valor a elements i materials sobrants de l'obra suposa aprofitar les matèries, subproductes i substàncies que contenen. Evita la necessitat d'enviar a abocador bona part dels residus, optimitzant el seu ús, obtenint així beneficis ambientals i econòmics.

Tots els equips (cargols transportadors, ventiladors..) i estructures metàl·liques a desmantellar durant les obres, des d'un punt de vista quantitatiu, son els que es destinaran a ferralla per tal que siguin reciclats i recuperats com a metalls. Al no formar part d'un residu final, no s'ha valorat econòmicament el seu cost de gestió, donat que al ser valoritzable té un valor econòmic com a ferralla.

6. EL PRODUCTOR

AIGÜES DE REUS és el promotor de les obres.
La Direcció Facultativa, per delegació del productor de residus, ha de prendre la decisió de transferir els materials a reciclar o elements que destinats a la reutilització, als posseïdors de residus de l'obra d'enderroc.

7. EL POSSEÏDOR DE RESIDUS

Tal i com s'expressa al Decret 105/2008, el posseïdor de residus és l'adjudicatari de les obres, en qualitat d'empresa que realitza els treballs de construcció amb generació de residus.

8. EL GESTOR DELS RESIDUS

Serà el titular de les instal·lacions on s'efectuïn les operacions de valoració dels residus i el titular de les instal·lacions on s'efectua la disposició dels rebuigs.

L'abocament de tals residus s'haurà de fer a unes instal·lacions preparades a tal efecte. Segons les diferents tipologies dels residus obtinguts, el seu destí serà a abocador controlat o a planta de reciclatge. A continuació es proposen diversos gestors de residus propers a l'àmbit d'actuació per gestionar els residus generats al llarg de l'obra.

Dipòsit Controlat de Tarragona (La Budallera)

Nom del titular:	CONTROL DE RUNES, SA
Codi de Gestor:	E-428.97
Tipus de residu gestionat:	Runes
Adreça física:	CTRA. CAMP NÀSTIC 43005 TARRAGONA
Telèfon:	977213901
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 354.746 Y:4.554.750
Activitat:	DEPOSICIÓ CONTROLADA DE RUNES
Operacions autoritzades	T15 Deposició en dipòsit de terres i runes

Dipòsit Controlat de Tarragona (La Capellana)

Nom del titular:	GESTORA DE RUNES DEL TARRAGONÈS, SL
Codi de Gestor:	E-781.02
Tipus de residu gestionat:	Runes
Adreça física:	PARATGE LA CAPELLANA 43003 TARRAGONA
Telèfon:	934147488
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 361.820 Y:4.556.437

Planta de reciclatge de Torredembarra

Nom del titular:	VERTEDERO Y RECICLADOS TORREDEMBARRA, SA
Codi de Gestor:	E-460.97
Tipus de residu gestionat:	Runes
Adreça física:	POLÍGON INDUSTRIAL 2 PARCEL·LA 8 I 9 43830 TORREDEMBARRA
Telèfon:	935809471
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 365.695 Y: 4.558.112

Nom del titular:	ALTADILL PERAFORT, SL
Codi de Gestor:	E-387.97
Adreça física:	CTRA. TARRAGONA-LLEIDA, P.QUART, PK 9.25 43152 PERAFORT
Telèfon:	977420383
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 352.589 Y: 4.562.498
Activitat:	RECUPERACIÓ DE FERRALLA MITJANÇANT CLASSIFICACIÓ I PREMSAT I CISALLAT , RECUP. DE PAPER, VIDRE, FUSTA I PLASTIC MITJANÇANT CLAS., CLAS. DE RES.GENERALS,DESBA. DE VFU I MAQUINES USADES, I CRT DE PNEUMATICS, CABLE, RAEE, BATERIES, FRIGORÍFICS I FILTRE OLI
Operacions autoritzades:	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartó V12 Reciclatge de plàstics V14 Reciclatge de vidre V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics V55 Reciclatge i recuperació de vehicles fora d'ús

Nom del titular:	AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (EXPLOTADOR EDAFO GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL,SA)
Codi de Gestor:	E-850.04
Adreça física:	CTRA. LA PINEDA, AUTOVIA TARRAGONA-SALOU, KM 3.5 43480 VILA-SECA
Telèfon:	977551507
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 348.318 Y: 4.551.322
Activitat:	COMPOSTATGE DE FANGS DE DEPURADORES
Operacions autoritzades:	V83 Compostatge

Nom del titular:	SARPI CONSTANTÍ, SLU
Codi de Gestor:	E-466.97
Adreça física:	POLÍGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ AV. D'EUROPA, S/N 43120 CONSTANTÍ
Telèfon:	977296561
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 347.320 Y: 4.558.170
Activitat:	INCINERACIÓ DE RESIDUS D'ACORD AMB ANNEX I DE AA T1RP140024; VALORITZACIÓ ENERGETICA DE RESIDUS D'ACORD AMB ANNEX II DE LA AA T1RP140024; EVAPORACIÓ DE RESIDUS (1ERA FASE) D'ACORD AMB T1CNS150092; I CRT D'ACORD AMB ANNEX CNS T1CNS150018 (INCLOS RAEE) .
Operacions autoritzades:	T21 Incineració de residus no halogenats T22 Incineració de residus halogenats T23 Incineració de residus sanitaris T24 Tractament per evaporació T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V61 Utilització com a combustible

Nom del titular:	GERSA 2010, SA
Codi de Gestor:	E-1582.15
Adreça física:	POLÍGON INDUSTRIAL RIU CLAR C/DEL COURE, 6 43006 TARRAGONA
Telèfon:	936521011
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 351.288 Y: 4.555.822
Activitat:	TRIATGE I COMPACTACIÓ DE FUSTA, TÈXTIL, FERRALLA, CABLE, PLÀSTIC, PAPER, ENVASOS I RESIDUS GENERALS, TRIATGE DE VIDRE, DESMUNTATGE I DESBALLESTAMENT DE RAEE NO PERILL., CRT DE PAPER, ENVASOS, RESIDUS GENERALS, RESIDUS DE MOLES I MATERIAL D'ESMERILAMENT
Operacions autoritzades:	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartó V12 Reciclatge de plàstics V13 Reciclatge de tèxtils V14 Reciclatge de vidre V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics V45 Recuperació de cables V51 Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos

Nom del titular:	ATLAS GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, SA
Codi de Gestor:	E-01.89
Adreça física:	CAN PALÀ, S/N 08719 CASTELLOLÍ
Telèfon:	938047131
Localització:	Coordenades UTM ETRS89: X: 389.413 Y: 4.605.123
Activitat:	DIPÒSIT CONTROLAT PER A RESIDUS PERILLOSOS (CLASSE III).
Operacions autoritzades:	T13 Deposició de residus especials

9. VIES DE GESTIÓ DE RESIDUS

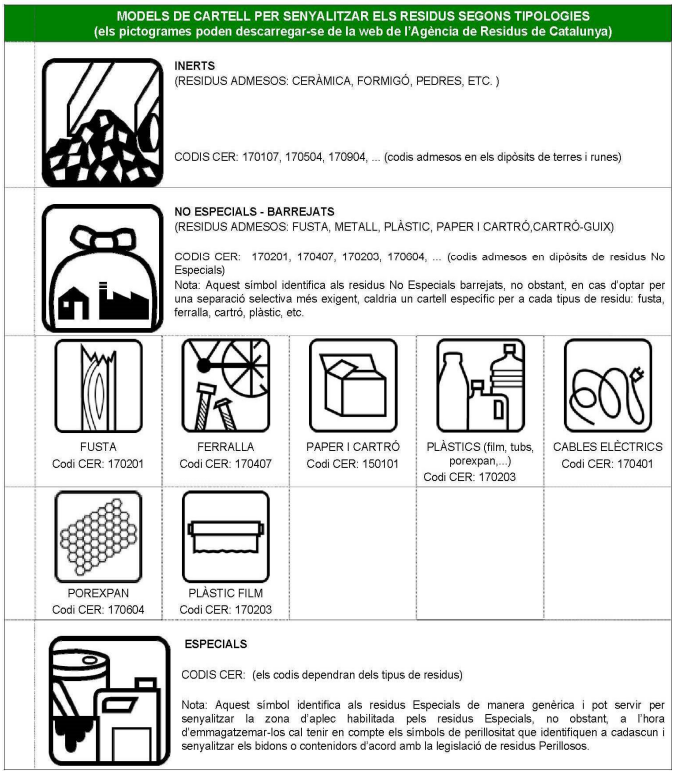
9.1. Gestió interna i externa de residus

En l'execució de l'obra, es distingeix entre dues tipologies de gestió, la interna a l'obra i l'externa. Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres estigui formada per la segregació de residus inerts, dels no especials i dels especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Es recomana que es realitzi una classificació en origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques físico-químiques exigides, reutilitzat (en el cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramès a un gestor autoritzat per a la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

En el cas del present projecte, es realitzarà una classificació en obra dels residus, els quals es col·locaran en diferents contenidors. Aquests contenidors estaran identificats amb una senyalització que indiqui clarament quins residus ha de contenir cadascun d'ells.



9.2. Marc legal

Durant les obres, tal i com s'ha descrit anteriorment, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.
La gestió de residus es troba emmarcada legalment a nivell autonòmic pel Decret legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus, modificada per la Llei 9/2011 i la Llei 2/2014, així com la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

A nivell estatal es troba regulada pel Real Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament per l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos, Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició, la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminants, i el Real Decret 180/2015, de 13 de març, pel qual es regula el trasllat de residus en l'interior del territori de l'Estat en el que es desenvolupen les normes bàsiques sobre els aspectes referits a les obligacions dels productors i gestors i a les operacions de gestió.

A nivell sectorial, la normativa aplicable és el 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 de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, així com l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació dels residus i la llista europea de residus.

9.3. Procés de deconstrucció

Per a una correcta gestió dels residus generats cal tenir en compte el procés de generació dels mateixos, és a dir, la tècnica de deconstrucció. Com a procés de deconstrucció s'entén el conjunt d'accions de desmantellament d'una construcció que fa possible un alt grau de recuperació i aprofitament dels materials, per tal de poder-los valoritzar. Així, amb l'objectiu de facilitar els processos de reciclatge i gestió dels residus, cal disposar de materials de naturalesa homogènia i exempts de materials perillosos.

Per tal de facilitar el tractament posterior dels materials i residus obtinguts durant l'enderroc de paviments i altres elements i la desinstal·lació de xarxes en estesa aèria, majoritàriament mitjançant disposició, la deconstrucció es realitzarà de tal manera que els diversos components puguin separar-se fàcilment en l'origen, i ser disposats segons la seva naturalesa. Amb aquest objectiu es disposaran diverses superfícies degudament impermeabilitzades per acollir els materials obtinguts segons la seva naturalesa, especialment per segregar correctament els residus especials, no especials i inerts. Les accions que es duran a terme per aconseguir aquesta separació són les següents:

- *Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus*

Formigó
Terres, roca
Material vegetal
Cablejat
Metalls
Maons
Altres: vidre, fusta, plàstics.

- *Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus*

Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus
Nom, direcció i telèfon del titular dels residus
Naturalesa dels riscs

Es realitzarà un control dels volums al final de l'obra i de la correcta gestió de tots ells.

9.4. Gestió de residus

Els objectius generals de l'aplicació d'un Pla de Gestió de Residus consisteixen principalment en:

- *Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar en la gestió dels residus.*
- *Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus de l'obra. En aquest cas els objectius es centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus.*
- *Consultat el "Catàleg de Residus de Catalunya", els residus generats en la present obra es gestionen mitjançant els següents processos:*

T-13 Deposició de residus especials
T-15Deposició en dipòsit de terres i runes
T-21Incineració de residus no halogenats
V-11 Reciclatge de paper i cartró
V-12 Reciclatge de plàstics
V-14 Reciclatge de vidre
V-15 Reciclatge i recuperació de fustes
V-41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
V-45 Recuperació de cables
V-51Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos.
V-61Utilització com a combustible
V-83 Compostatge

El seguiment es realitzarà documentalment i visual tal i com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

- *Fitxa d'acceptació (FA): Acord normalitzat que, per a cada tipus de residu, s'ha de subscriure entre el productor o posseïdor del mateix i l'empresa gestora escollida.*
- *Full de seguiment (FS): Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del seu recorregut.*
- *Full de seguiment itinerant (FI): Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant de fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.*
- *Fitxa de destinació: Document normalitzat que te que subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que te com objecte el reconeixement de l'aptitud del residu per a ser aplicat a un determinat sòl, per ús agrícola o en profit de l'ecologia.*
- *Justificant de recepció (JRR): Albarà que lliura el gestor de residus a la recepció del residu, al productor o posseïdor del residu.*

9.5. Gestió de residus tòxics i/o perillosos

Els residus perillosos contenen substàncies tòxiques, inflamables, irritants, cancerígenes o provoquen reaccions nocives en contacte amb altres materials. El tractament d'aquests consisteix en la recuperació selectiva, a fi d'aïllar-los i facilitar el seu tractament específic o la deposició controlada en abocadors especials, mitjançant el transport i tractament adequat per gestor autoritzat.

Entre els possibles residus generats a l'obra es consideraran inclosos en aquesta categoria els següents:

- *Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen.*
- *Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posta a punt de la maquinaria, així com envasos que els contenen.*
- *Barreges d'olis amb aigua i de hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinaria i equips.*
- *Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.*

- *Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com eles envasos que els contenen.*
- *Residus biosanitaris procedents de cures i tractaments mèdics a la zona d'obres.*
- *Residus fitosanitaris i herbicides, així com els recipients que els contenen.*
- *A continuació s'indiquen les diverses possibilitats de gestió segons l'origen del residu:*
- *Els olis i greixos procedents de les operacions de manteniment de maquinaria es disposaran en bidons adequats i etiquetats segons es contempla en la legislació sobre residus tòxics i perillosos i es concertarà amb una empresa gestora de residus degudament autoritzada i homologada, la correcta gestió de la recollida, transport i tractament de residus. La Generalitat de Catalunya ha assumit la titularitat en la gestió d'olis residuals. La Junta de Residus, després del corresponent concurs públic, ha fet concessionària a l'empresa CATOR, S.A., la qual és encarregada en l'actualitat de la recollida, transport i tractament dels olis usats que es generen a Catalunya.*
- *Especial atenció a restes de pintures, dissolvents i vernissos els quals han de ser gestionats de forma especial segons el CRC. S'hauran d'emmagatzemar en bidons adequats per aquest us, donant especial atenció per evitar qualsevol abocament especialment en trasvàs de recipients.*
- *Els residus biosanitaris i els fitosanitaris i herbicides es recolliran específicament i seran lliurats a gestor i transportista autoritzat i degudament acreditat. S'utilitzaran envasos clarament identificables, diferents per a cada tipus de residu, amb tancament hermètic i resistent a fi d'evitar fugues durant la seva manipulació.*

En cas de que es produeixi l'abocament accidental d'aquest tipus de residus durant la fase d'execució, l'empresa licitadora notificarà d'immediat del que s'ha produït als organismes competents, executant les actuacions pertinents per tal de retirar els residus i elements contaminats i procedir a la seva restitució.

En aplicació de la legislació vigent en l'etiqueta dels envasos o contenidors que contenen residus perillosos figurarà:

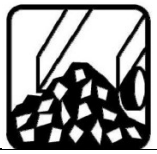
- *El codi d'identificació els residus*
- *El nom, direcció i telèfon del titular dels residus*
- *La data d'envasament*
- *La naturalesa dels rics que presenten els residus*

Respecte als olis usats, cal mencionar la prohibició de realitzar qualsevol abocament en aigües superficials, subterrànies, xarxes de clavegueram o sistemes d'evacuació d'aigües residuals, prohibició que es fa extensible als residus derivats del tractament d'aquests olis usats.

10. MODEL FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	**Separació segons tipologia de residu**	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació: ☐ Formigó: 80 T ☐ Maons, teules, ceràmics: 40 T ☐ Metall: 2 T ☐ Fusta: 1 T ☐ Vidre: 1 T ☐ Plàstic: 0.5 T ☐ Paper i cartró: 0.5 T
	Especials	☐ Zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui). La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: — No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos.

<table>
<tr><th colspan="3">MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>— El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals.
— Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes.
— Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc.
— Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.
— Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials.</td></tr>
<tr><td></td><td>Inerts</td><td>☐ Contenidor per Inerts barrejats
☐ Contenidor per Inerts Ceràmica
☐ Contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
☐ Contenidor per Inerts Formigó
☐ Contenidor per altres inerts</td></tr>
<tr><td></td><td>No Especials</td><td>☐ Contenidor per metall
☐ Contenidor per plàstic
☐ Contenidor per ...
☐ Contenidor per la resta de residus No Especials barrejats
☐ Contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats
☐ Contenidor per fusta
☐ Contenidor per paper i cartró
☐ Contenidor per ...</td></tr>
<tr><td></td><td>Inerts + No Especials</td><td>Inerts + No Especials:
☐ Contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**)
(**) Només quan sigui tècnicament inevitable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra</td><td>Indicar, si escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.
Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador:
(kg):
(m^3):

Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que làrid resultant, una vegada matxucat serà: aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris)
(kg):
(m^3):</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Senyalització dels contenidors</td><td>Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.</td></tr>
<tr><td></td><td>Inerts
  </td><td>Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.
CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes).</td></tr>
<tr><td></td><td>No Especials barrejats
 </td><td>Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.
CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:
<table>
<tr><th>Fusta</th><th>Ferralla</th><th>Paper i Cartró</th><th>Plàstic</th><th>Cables elèctrics</th></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td>Especials</td><td>CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona</td></tr>
</table>

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
		d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.

11. MODEL FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA							
4	**Destí dels residus segons tipologia**	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers al entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:					
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Observacions	
		Tones	m^3	Codi	Nom		
	□ Reciclatge						
	□ Planta de transferència						
	□ Planta de selecció						
	□ Dipòsit						
	No especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions	
		Tones	m^3	Codi	Nom		
	Reciclatge:						
	□ Reciclatge de metall						
	□ Reciclatge de fusta						
	□ Reciclatge de plàstic						
	□ Reciclatge de paper i cartró						
	□ Reciclatge altres						
	□ Planta de transferència						
	□ Planta de selecció						
	□ Dipòsit						
	Residus especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions	
		Tones	m^3	Codi	Nom		
	□ Instal·lació de gestió de residus especials						

12. PLEC DE CONDICIONS

En aquest apartat es descriuen les prescripcions dels plecs de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig i, en el seu cas, altres operacions de gestió de residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2R - GESTIÓ DE RESIDUS

G2R2 - CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o

material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Classificació dels residus en obra

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:
S'han de separar els residus en les fraccions mínimes següents si es supera el límit especificat, d'acord amb el que especifica l'article 5.5 del REAL DECRETO 105/2008 :
- Formigó LER 170101 (formigó): >= 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics): >= 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) >= 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta): >= 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre): >= 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) >= 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró): >= 0,5 t

Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, han de quedar separats com a mínim en les fraccions següents:
- Inerts LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen, mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats, que contenen substàncies perilloses)

Els residus separats en les fraccions establertes al 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderroc' de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.
Els contenidors han d'estar senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
Els materials destinats a ser reutilitzats han de quedar separats, en funció del seu destí final.

RESIDUS ESPECIALS:
Els residus especials sempre s'han de separar.
Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.
Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.
Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.
El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals
Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.
Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.
Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.
Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:
m3 de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del 'Pla de Gestió de Residus de Construcció i Enderrocs' de l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
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.

G2R4 - CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.
El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:
Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.
Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs' de l'obra.
L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' de l'obra.
Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:
El material de rebuig que el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.
El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:
- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:
m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.
La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

TERRES:
Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:
- Excavacions en terreny fluix: 15%
- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
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.

G2R6 - CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.
El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:
Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.
Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs' de l'obra.
L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' de l'obra.
Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.
TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:
El material de rebuig que el 'Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs' i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.
El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:
- Identificació del productor dels residus

- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:
m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.
La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
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.

G2RA - DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIO AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:
Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:
m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:
kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:
La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.
Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011.
La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus.
Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.
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.

13. PRESSUPOST

Al pressupost general en cada partida es contemplala valoració del cost per la gestió dels residus generats a l'obra i a la vegada una partida d'abpnament integre complementaria per satisfer completament la gestió dels residus de l'obra.

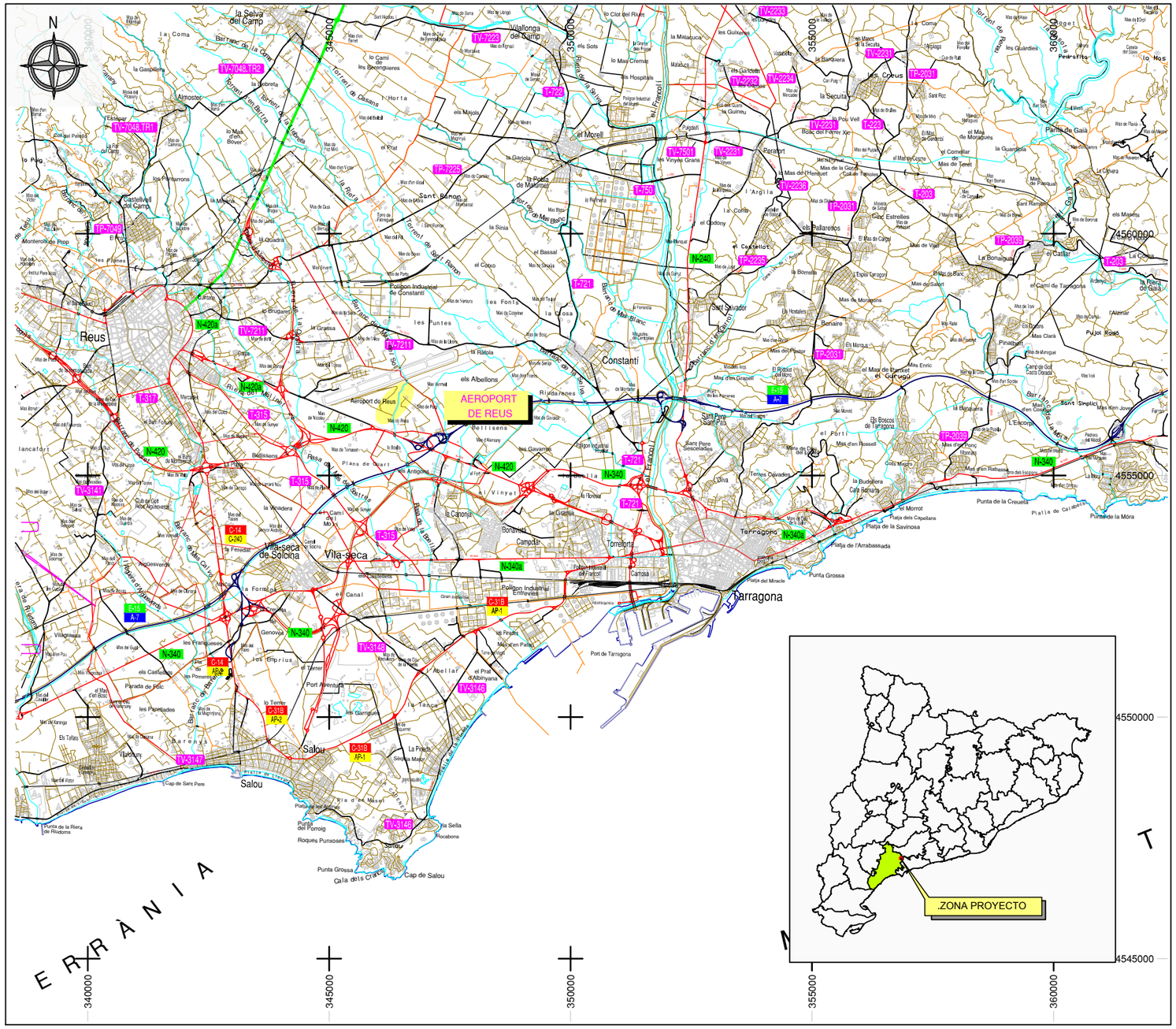
Reus, Desembre de 2022.

Tècnic autor del projecte,

Albert Rebull Anguera
Enginyer Civil

DOCUMENT 2

PLÀNOLS



ÍNDICE DE PLANOS	NÚM DE HOJAS
1- SITUACIÓ E INDEX	1
2- PLANTA GENERAL AEROPORT	1
3- ESTAT ACTUAL PLANTA	2
4- EQUIPS ESTAT ACTUAL	8
5- ESQUEMA GENERAL ACTUAL	1
6- MANTENIMENT I NOUS EQUIPS PLANTA	2
7- MANTENIMENT I NOUS EQUIPS	5
8- XARXA ELÈCTRICA	2
9- ESQUEMA GENERAL PROJECTAT	2
10- ESQUEMA DE XARXA ELÈCTRICA	4
TOTAL	28

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES:

1:100.000

0 1 2 Km

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

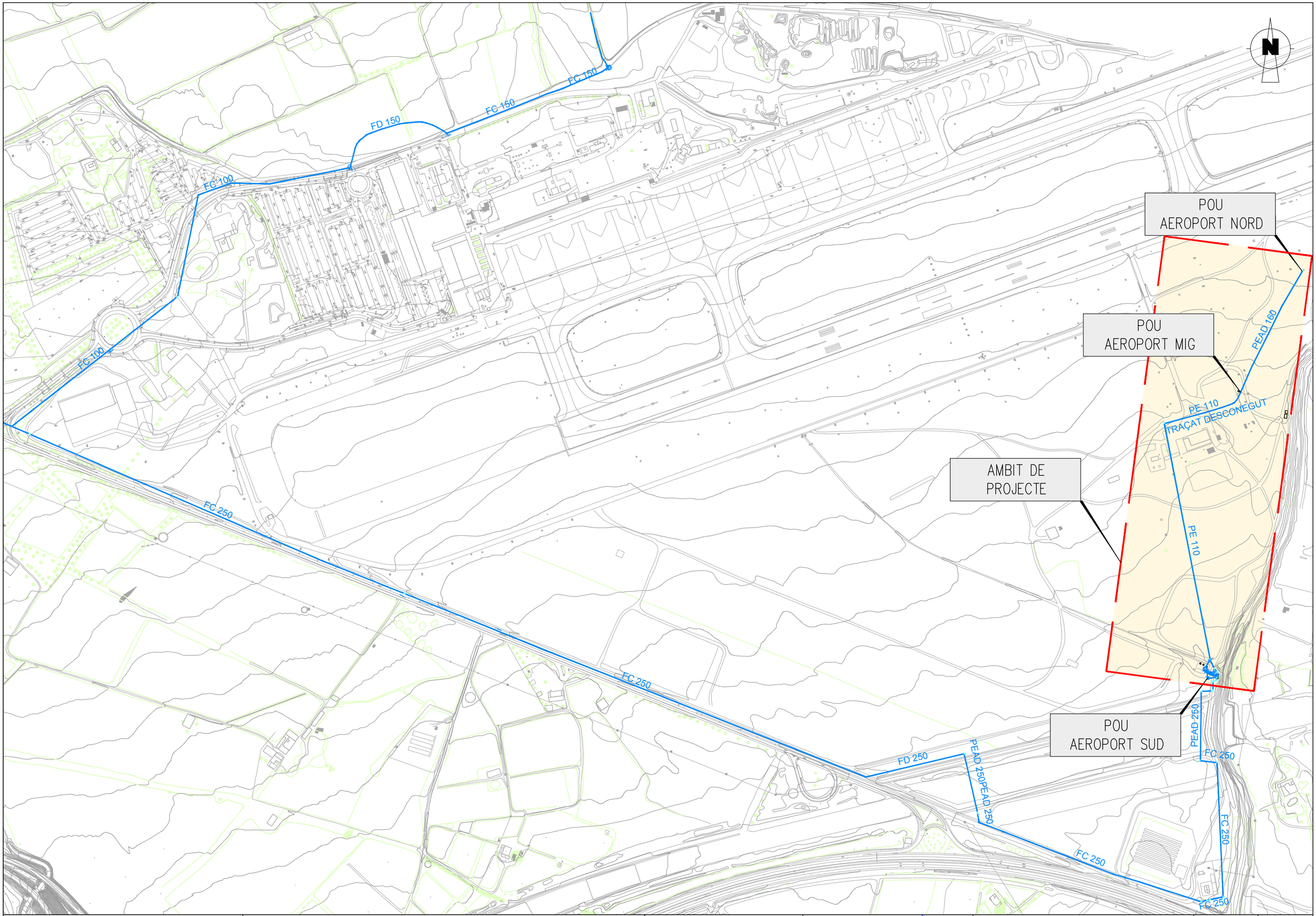
SITUACIÓ E ÍNDEX

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM. 1

NOM FITXER: 1F1.DWG

FULL 1 DE 1



Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/5000

0 62,5 125

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

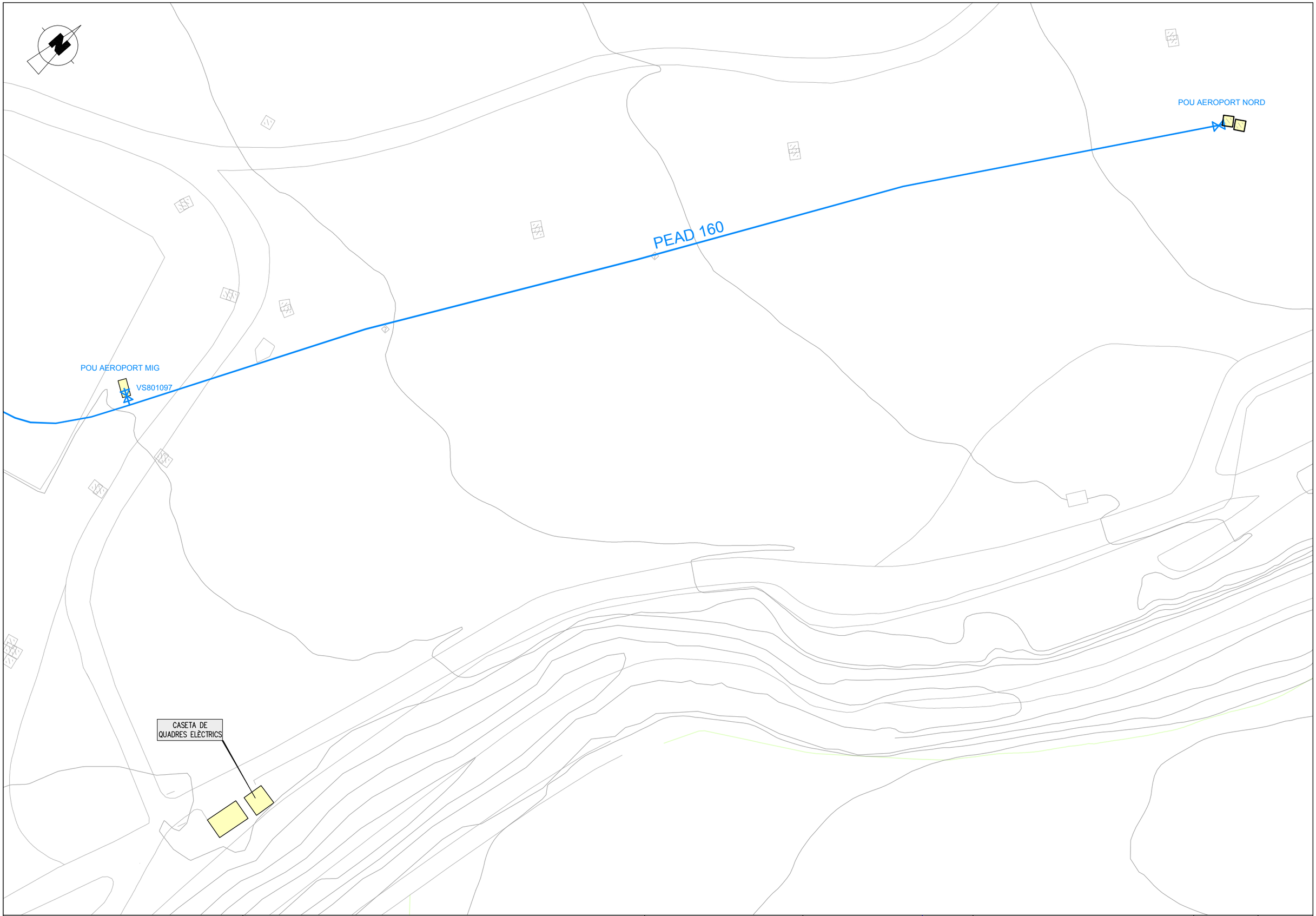
PLÀNOL GENERAL AEROPORT
CANALITZACIONS

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM. 2

NOM FITXER: 2F1.DWG

FULL 1 DE 1



Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/600
ORIGINALS A3
0 8 16
GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

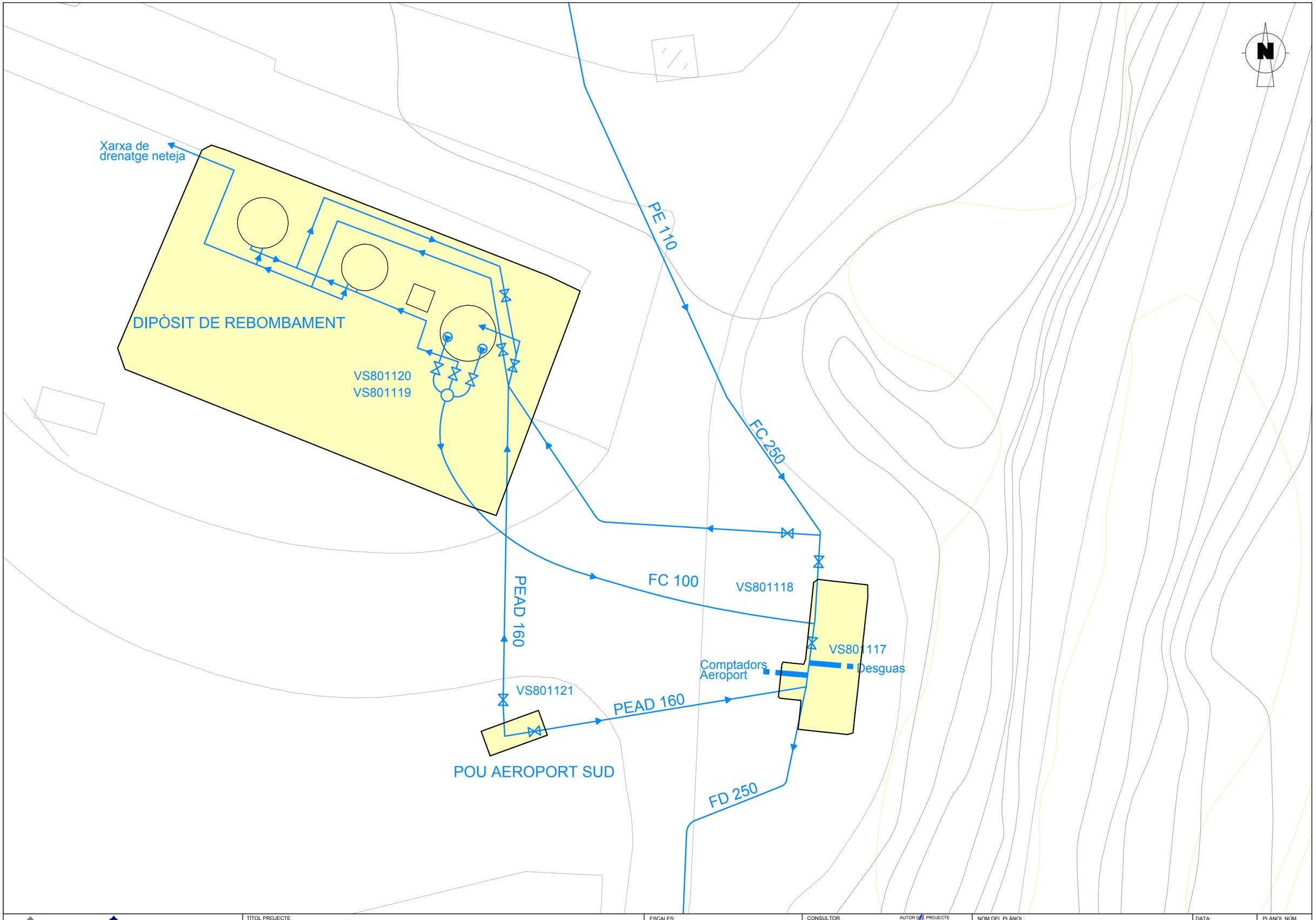
NOM DEL PLÀNOL:
ESTAT ACTUAL
POU MIG I POU NORD

DATA: GENER 2023

PLÀNOL NÚM. 3

NOM FITXER: 3F1.DWG

FULL 1 DE 2



Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/150 (0 2 4)

ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL POU SUD

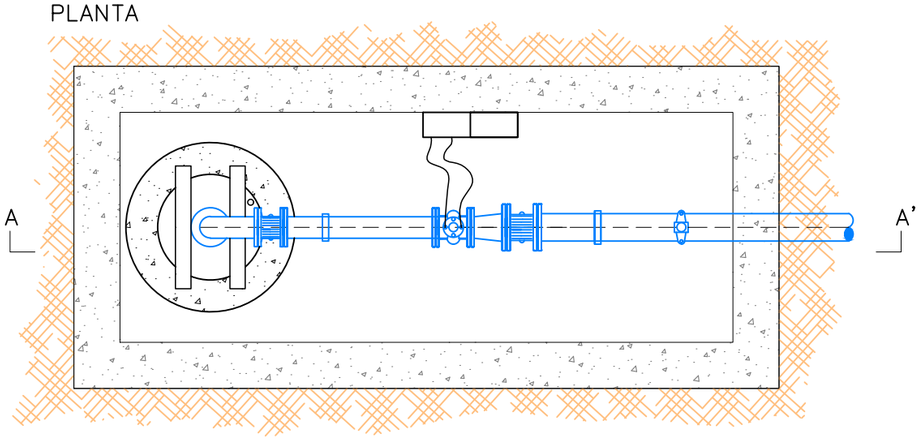
DATA: GENER 2023

NOM FITXER: 3F2.DWG

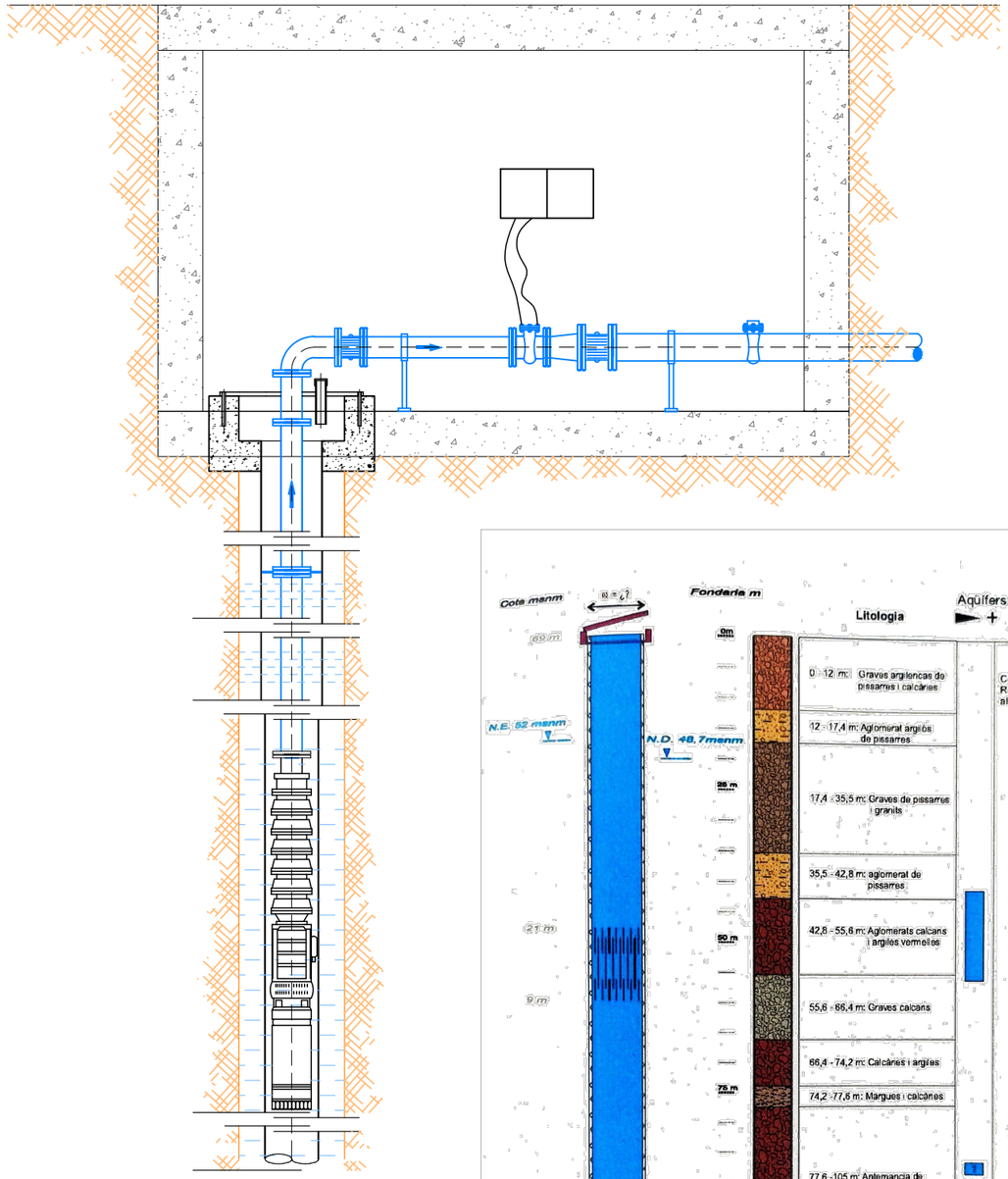
PLÀNOL NÚM. 3

FULL 2 DE 2

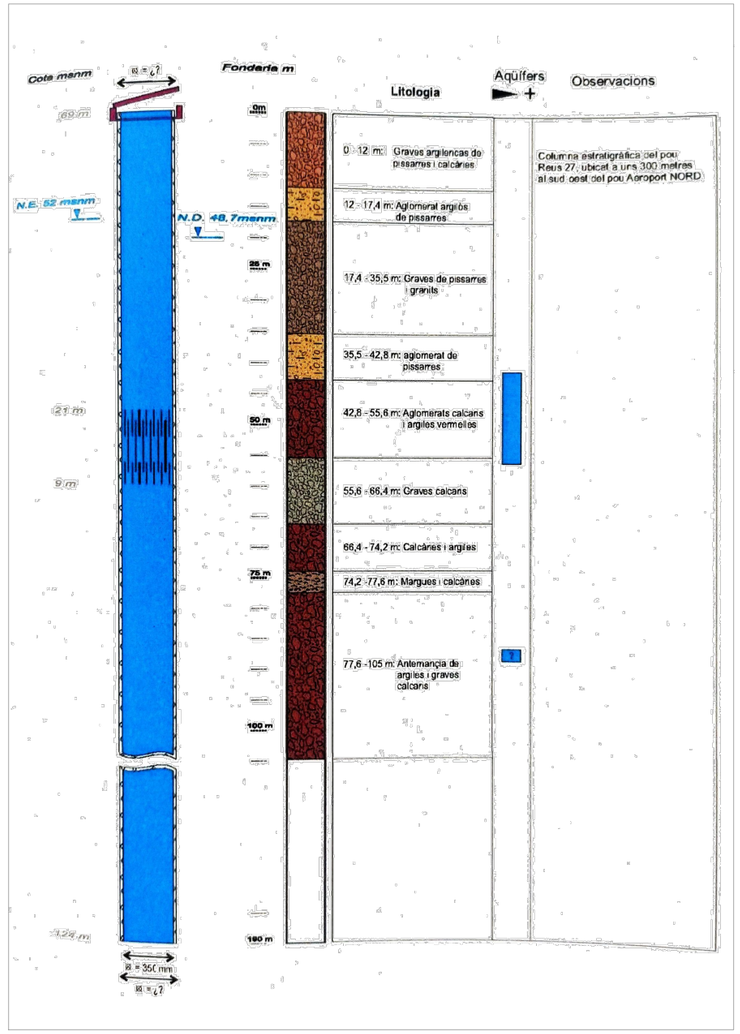
PLANTA



SECCIÓ A–A'

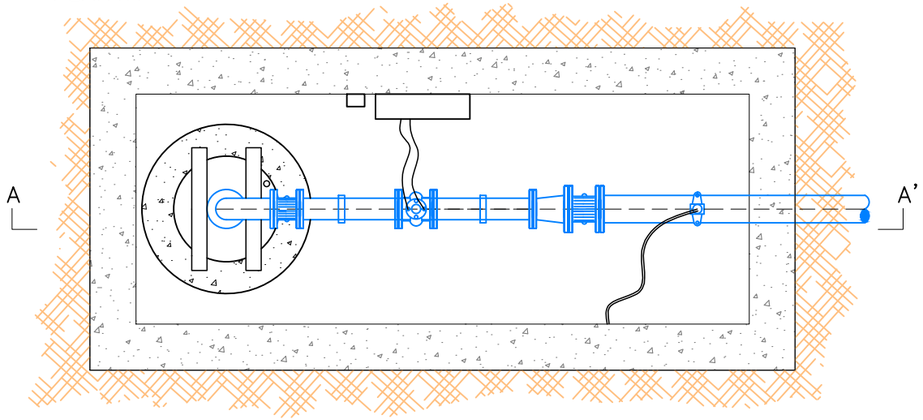


POU NORD	
MARCA	GRUNDFOS
MODEL	SP–60/22
POTÈNCIA	60 CV
TENSIÒ	380/400 V
INTENSITAT	–
	40 m3/h a 100 m.a.c 40,8 m3/h a 200 m.a.c



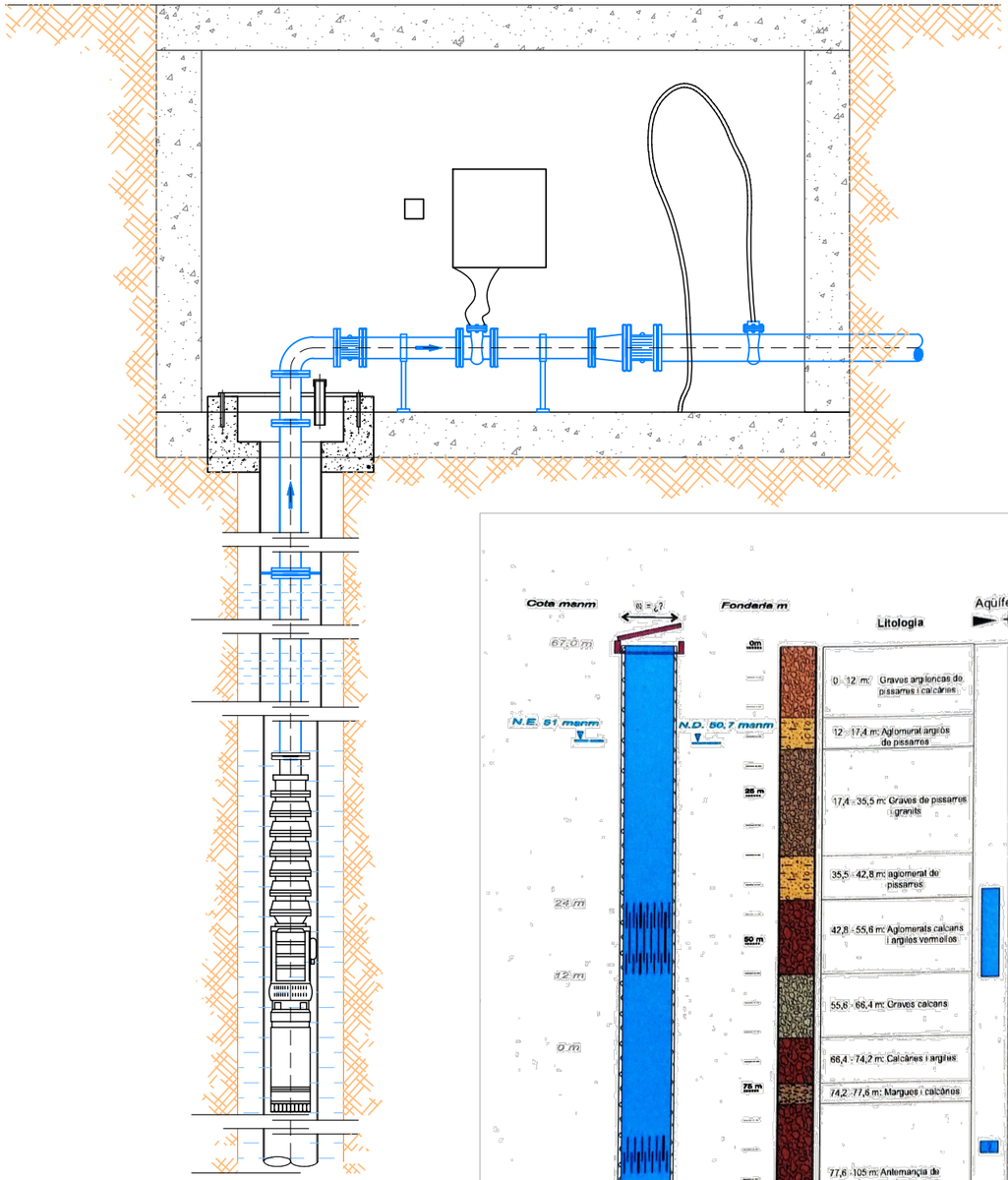
Reus Serveis Municipals / Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT	ESCALES: 1/30 ORIGINALS A3 — 0 0,375 0,75 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL PLANTA I ALÇAT POU NORD	DATA: DESEMBRE 2022	PLÀNOL NÚM. 4
						NOM FITXER: 4F1.DWG	FULL 1 DE 8

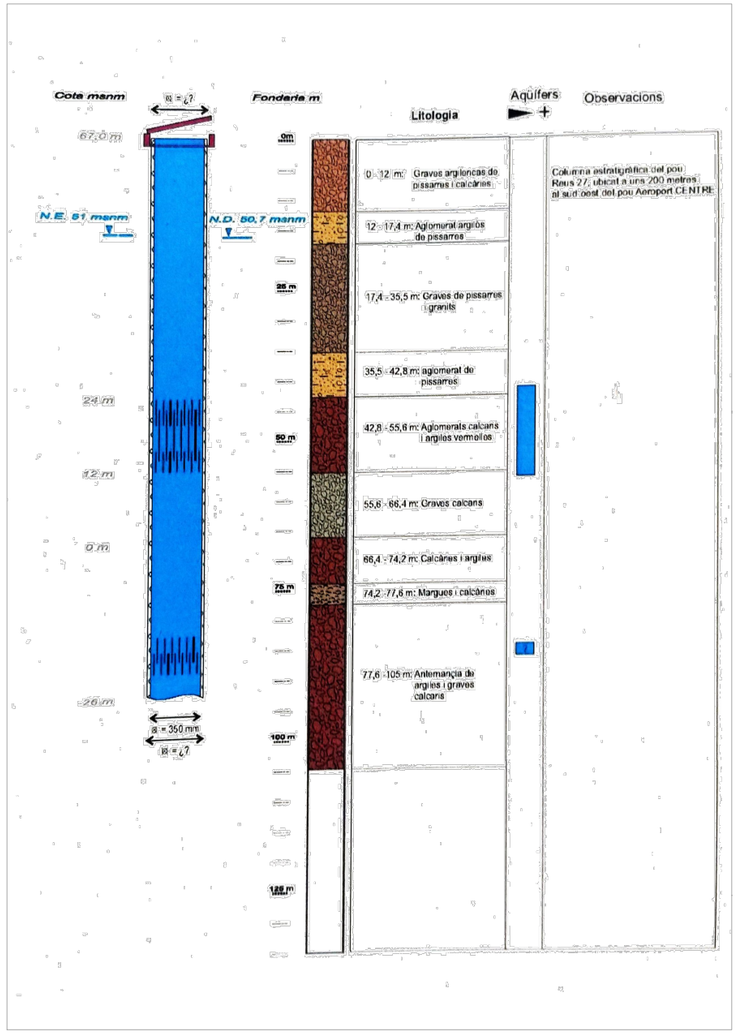
PLANTA



POU MIG	
MARCA	GRUNDFOS
MODEL	SP-60/22
POTÈNCIA	60 CV
TENSIÓ	380/400 V
INTENSITAT	–
	40 m3/h a 100 m.a.c 40,8 m3/h a 200 m.a.c

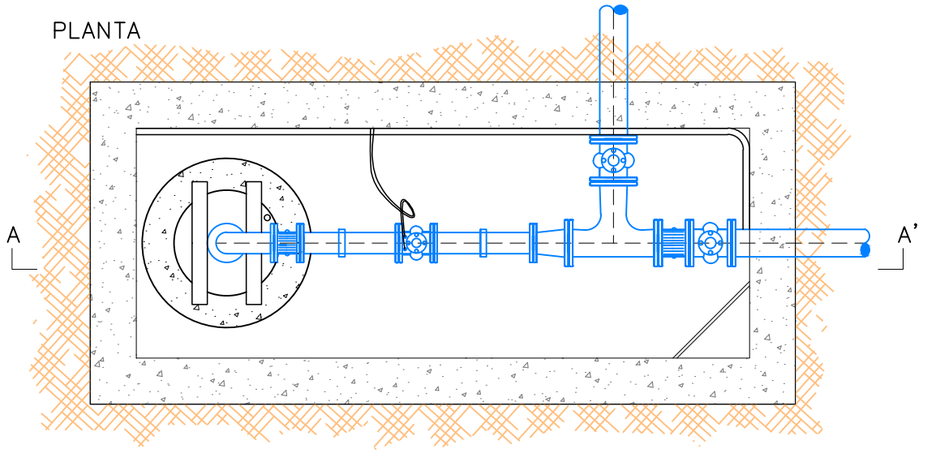
SECCIÓ A–A'



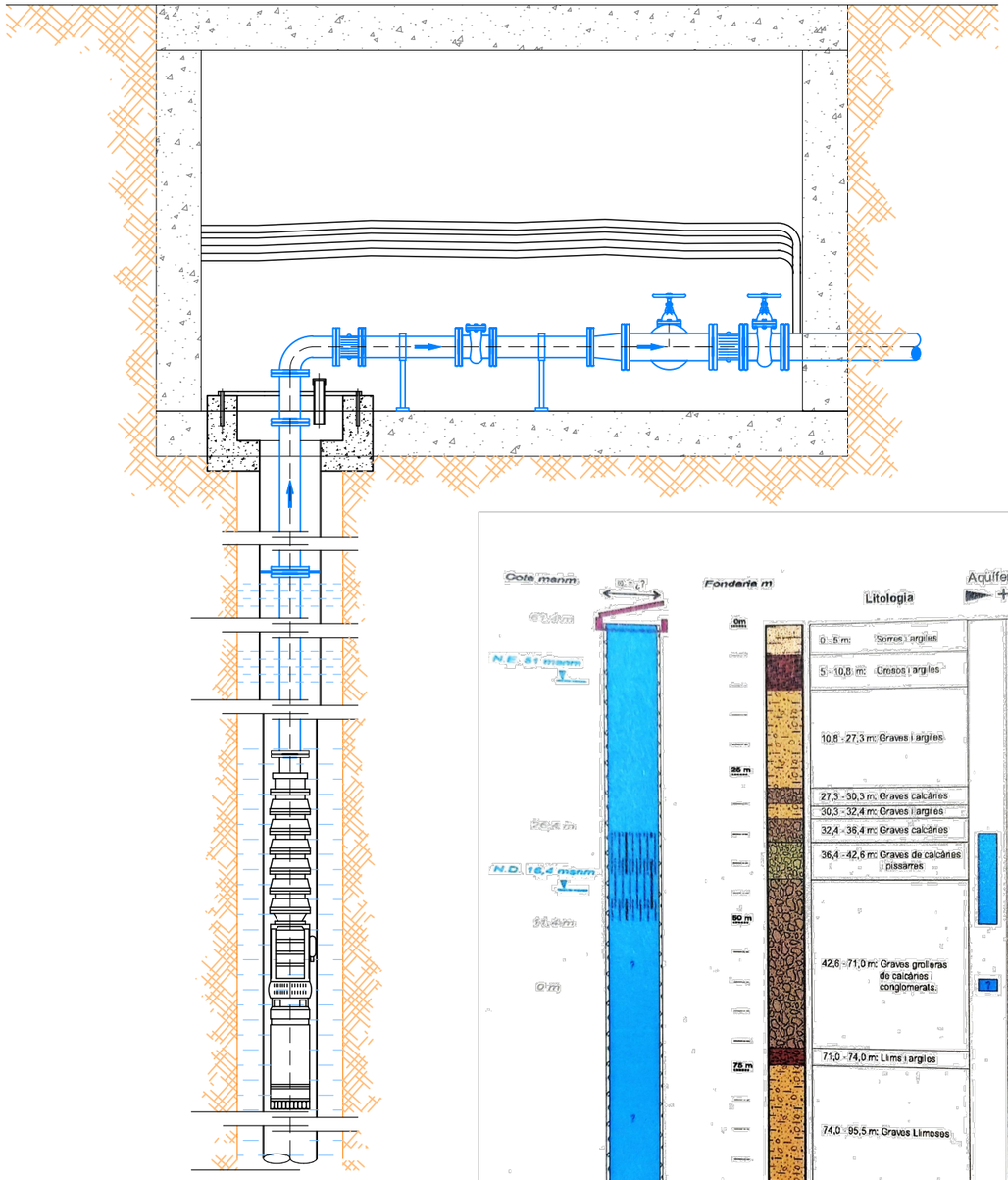


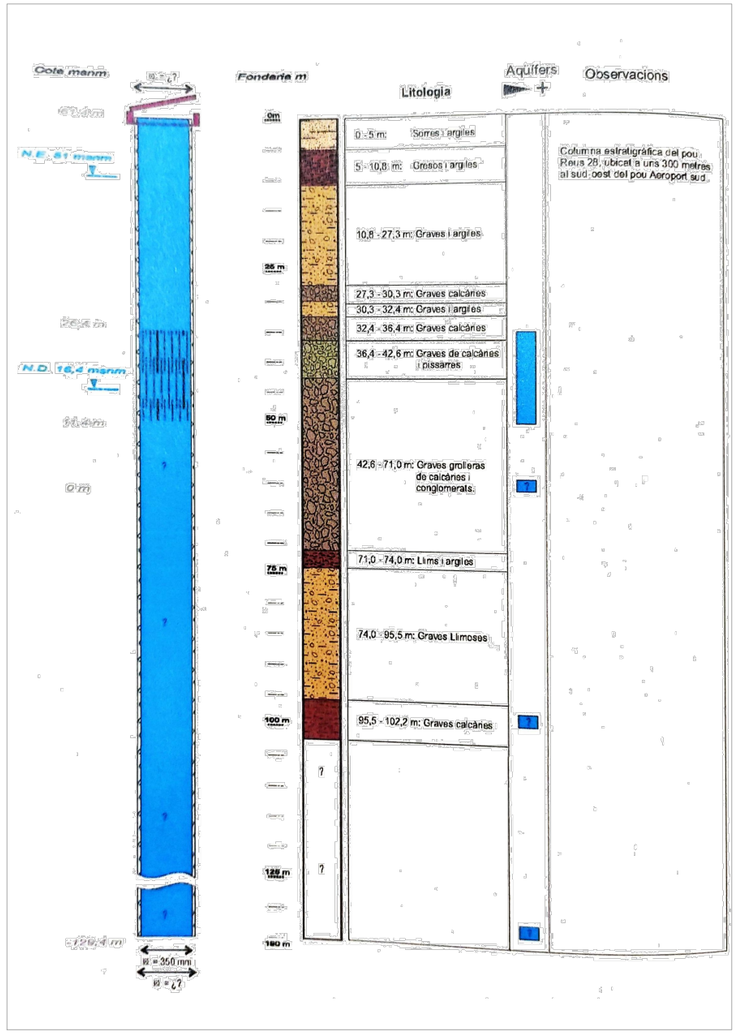
Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT	ESCALES: 1/30 ORIGINALS A3	0 0,375 0,75 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL PLANTA I ALÇAT POU MIG	DATA: DESEMBRE 2022 NOM FITXER: 4F2.DWG	PLÀNOL NÚM. 4 FULL 2 DE 8

PLANTA



SECCIÓ A–A'





POU SUD	
MARCA	Worthington 128826
MODEL	8LS–1510–F
POTÈNCIA	75 CV
TENSIÓ	380/660 V
INTENSITAT	114 A
	35 m3/h a 294 m.a.m. 20 m3/h a 136 m.a.m.

Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/30 — 0 — 0,375 — 0,75 — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

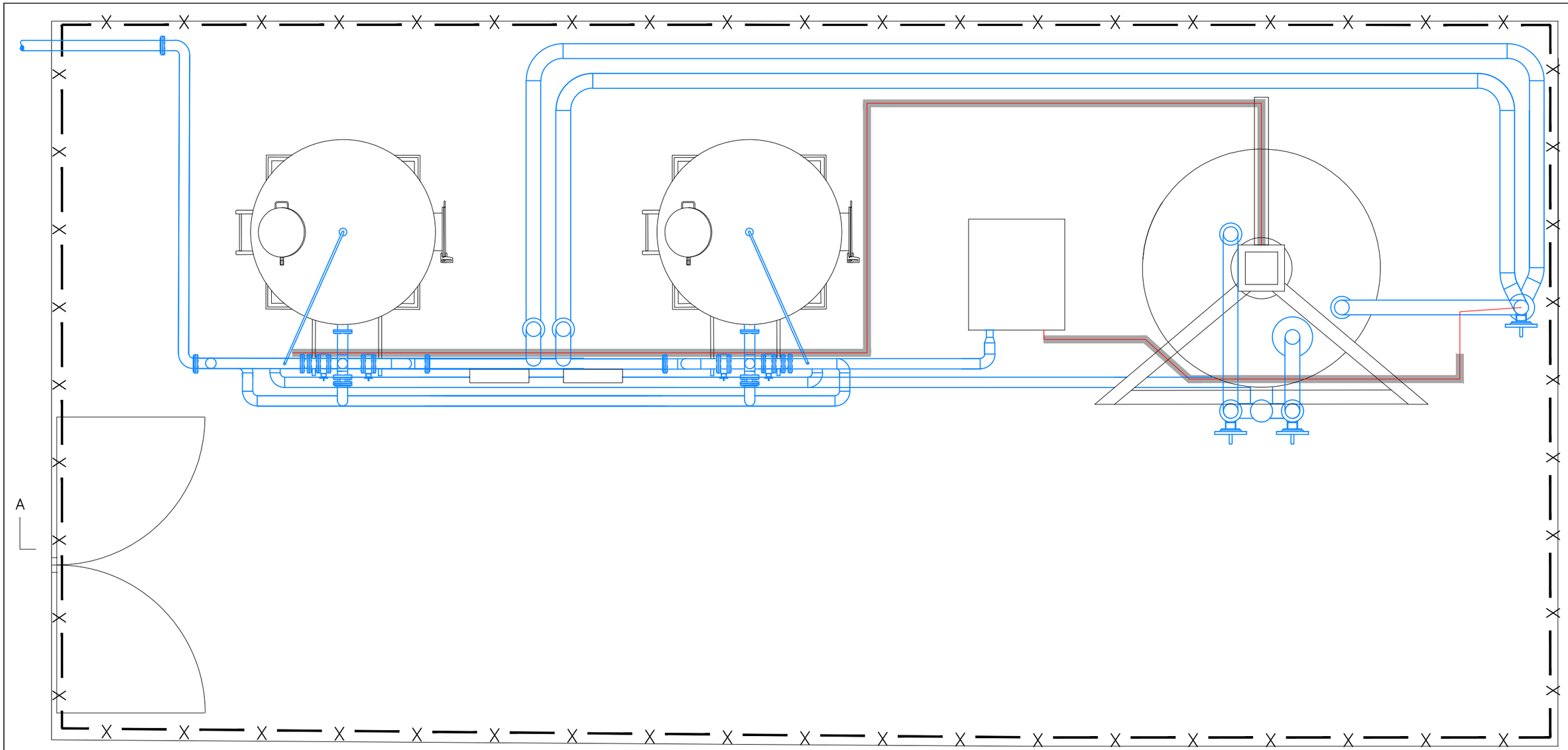
NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL
PLANTA I ALÇAT POU SUD

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.: 4

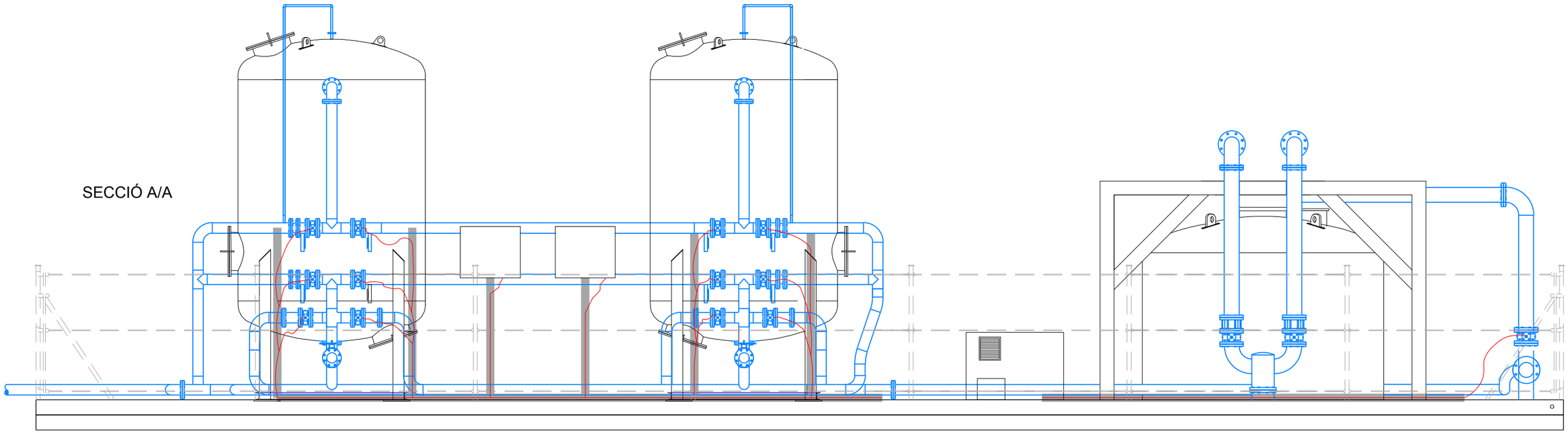
NOM FITXER: 4F3.DWG

FULL 3 DE 8



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT	ESCALES: 1/50 (ORIGINALS A3) 0 0,75 1,50 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP · AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL PLANTA DIPÒSITS D'AIGUA	DATA: DESEMBRE 2022 · NOM FITXER: 4F4.DWG	PLÀNOL NÚM. 4 · FULL 4 DE 8

SECCIÓ A/A



BOMBES ALJUB	
MARCA	GRUNDFOS
MODEL	SP-125 5A
POTÈNCIA	60 CV
TENSIÓ	380/400 V
INTENSITAT	–
	100 m3/h a 100 m.a.c 101 m3/h a 110 m.a.c

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/50

0 0,75 1,50

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

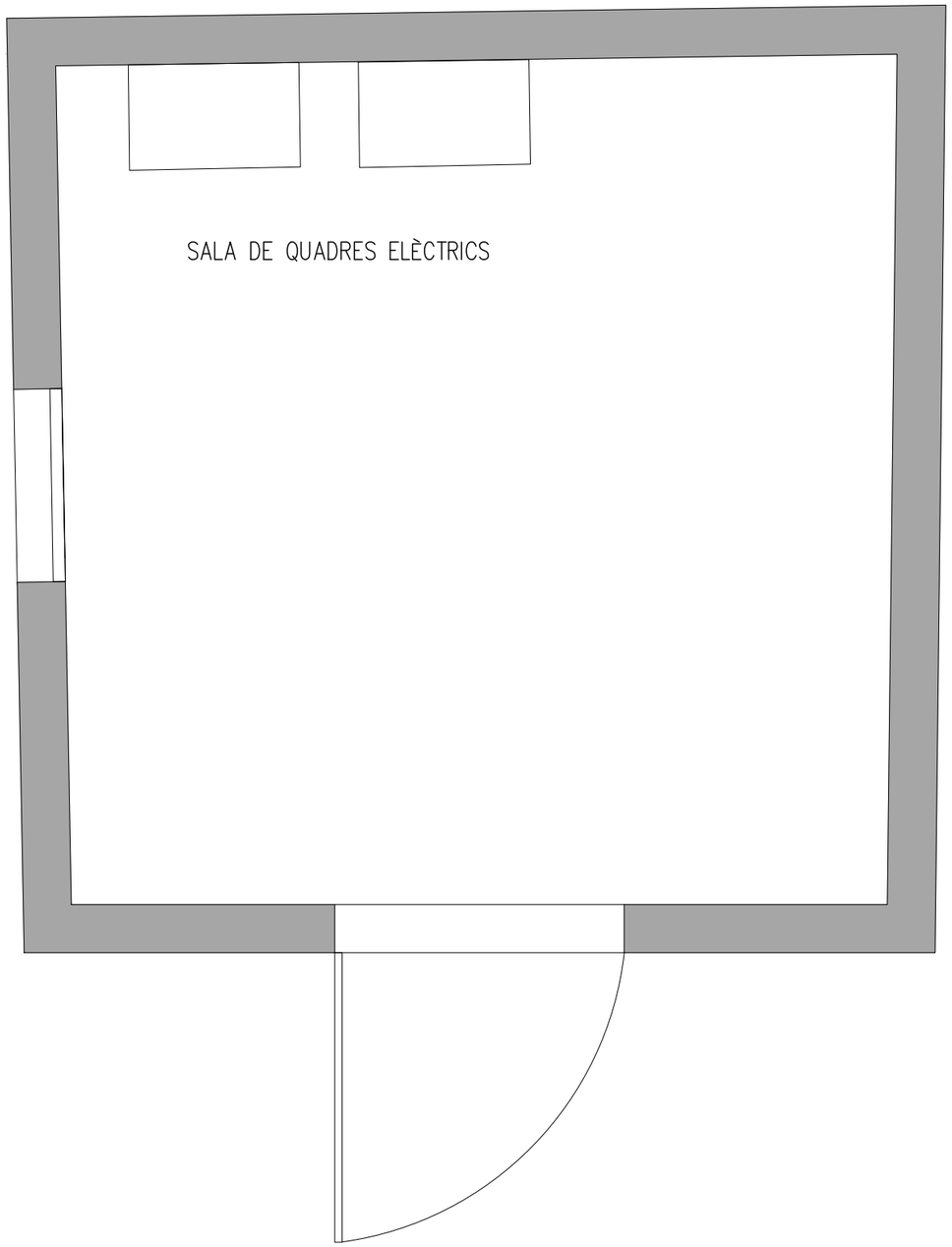
ESTAT ACTUAL
ALÇAT DIPÒSIT D'AIGUA

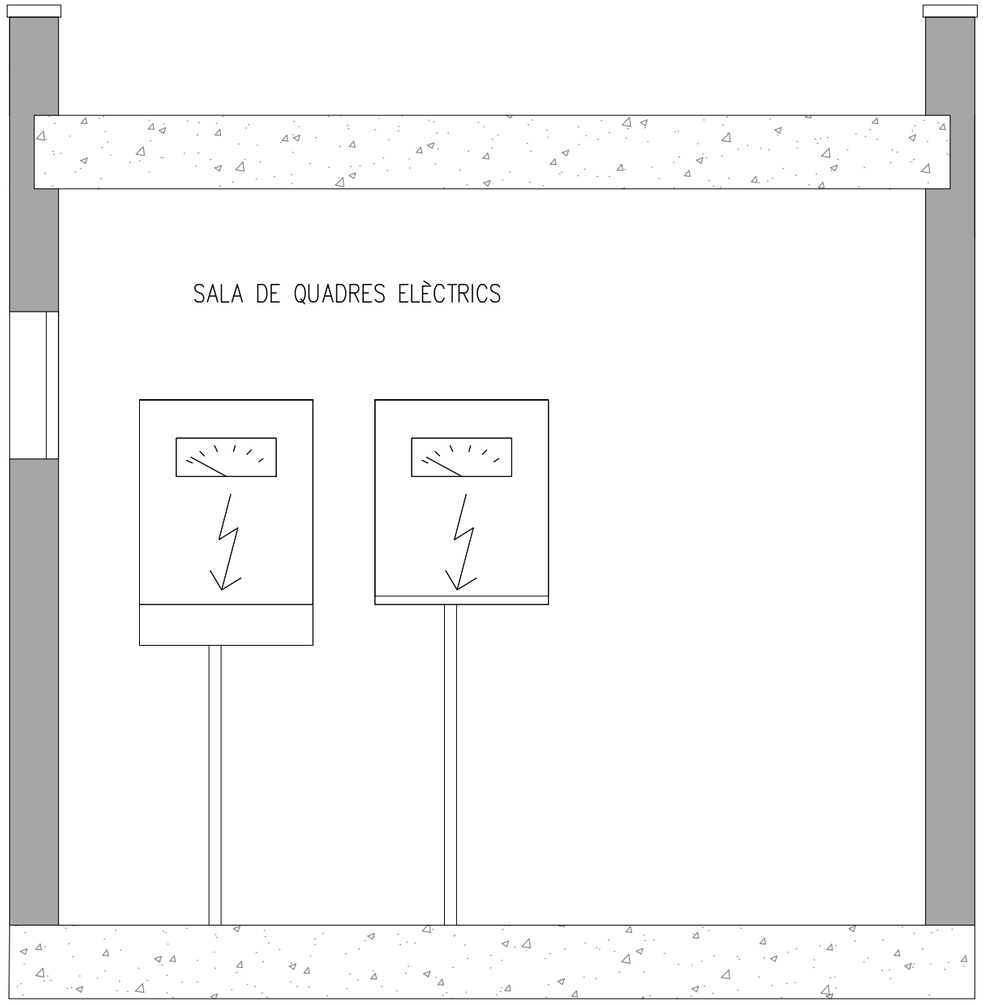
DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM. 4

NOM FITXER: 4F5.DWG

FULL 5 DE 8





Sitges Salvem Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/25

0 0,30 0,60

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

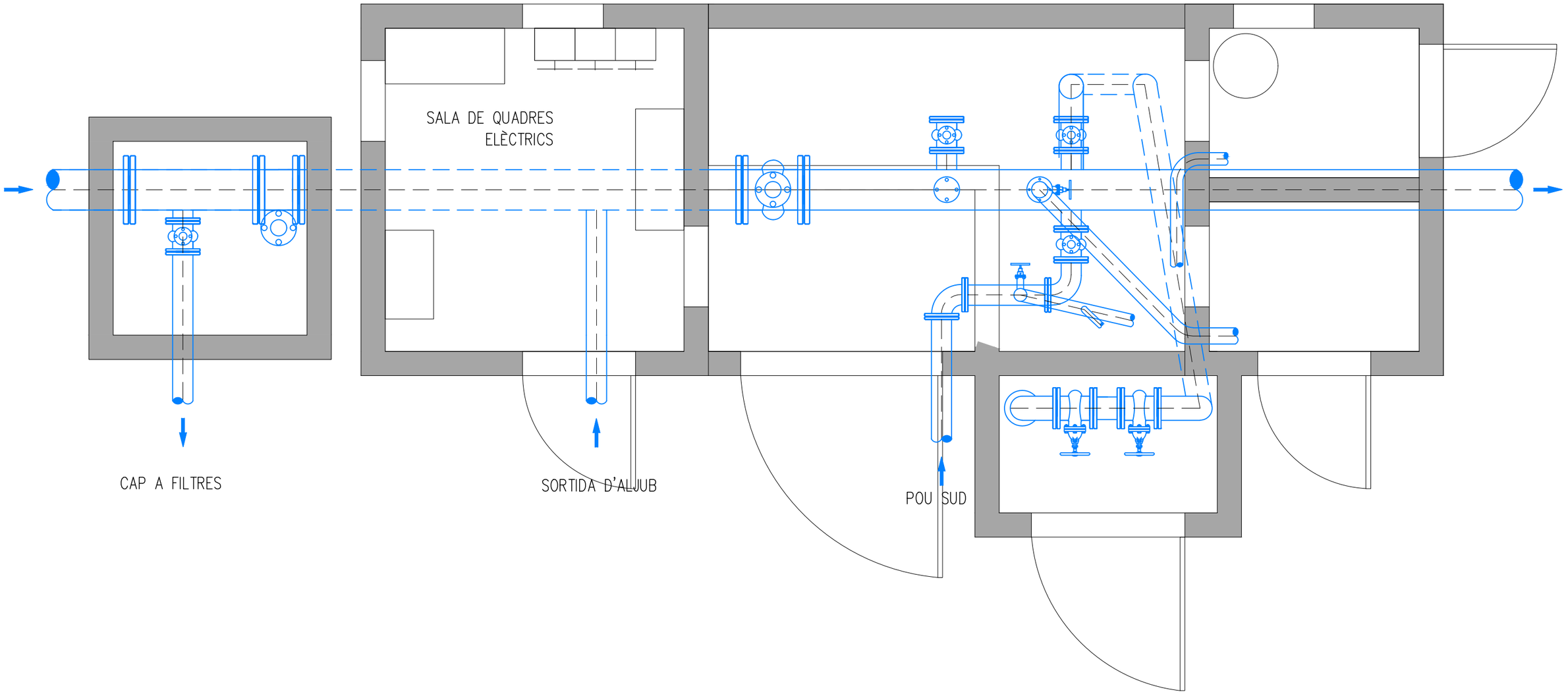
ESTAT ACTUAL
PLANTA I ALÇAT CASETA POU MIG

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM. 4

NOM FITXER: 4F6.DWG

FULL 6 DE 8



Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/25 — 0 0,30 0,60 — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

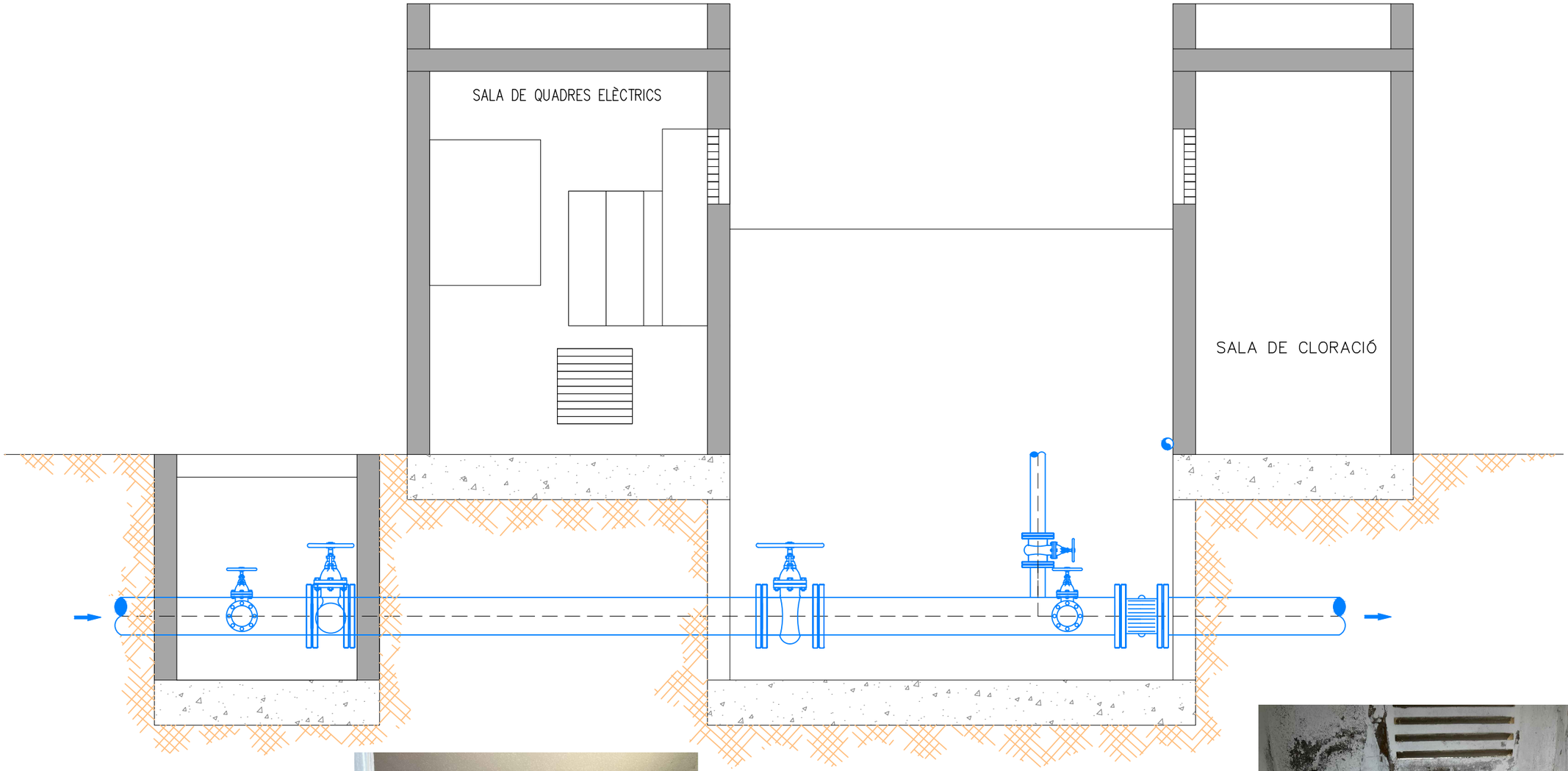
NOM DEL PLÀNOL:
ESTAT ACTUAL
PLANTA CASETA POU SUD

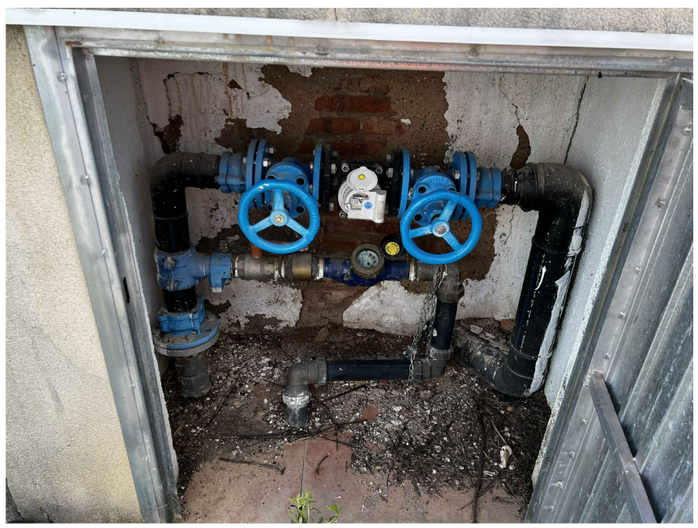
DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM. 4

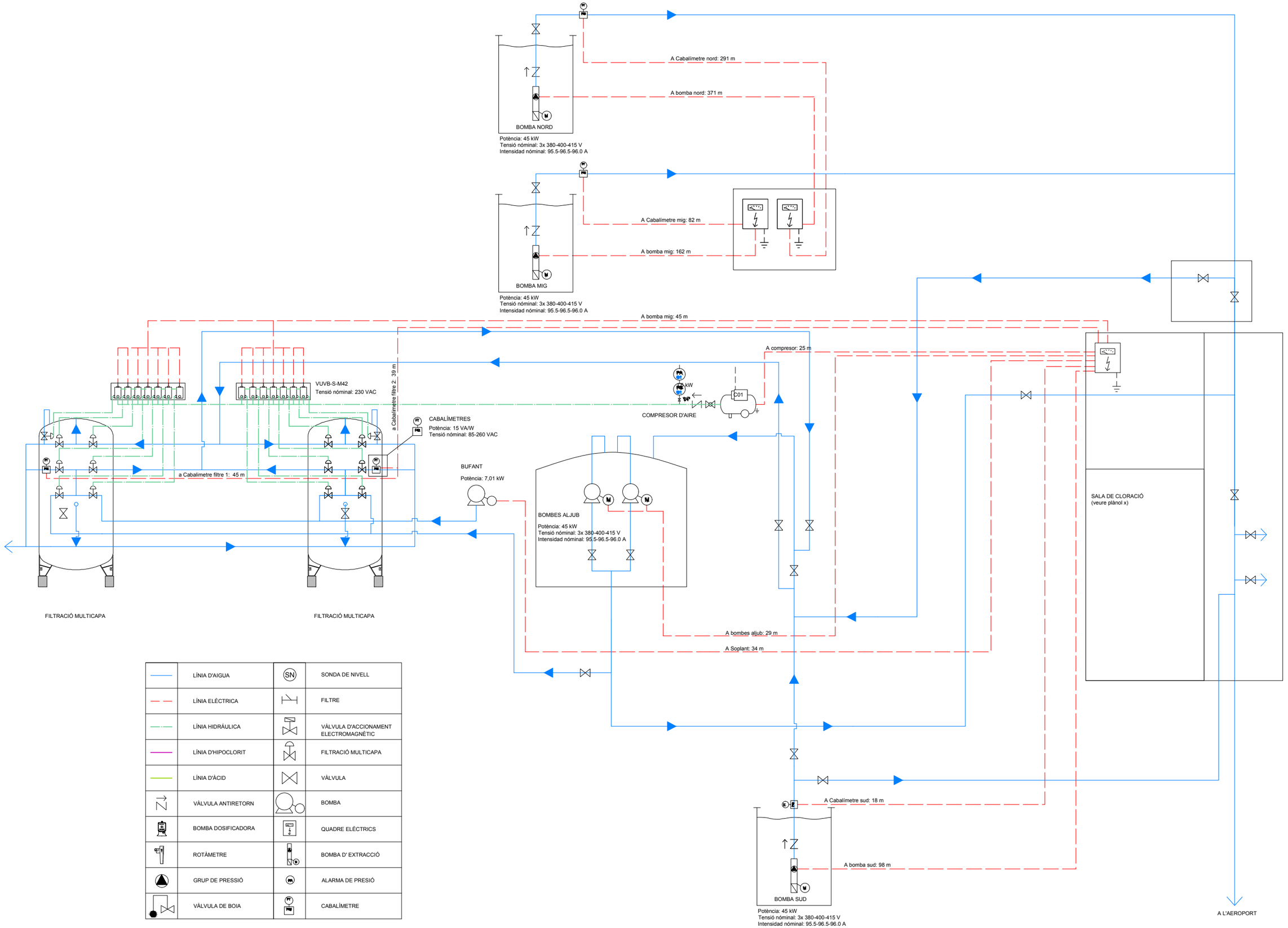
NOM FITXER: 4F7.DWG

FULL 7 DE 8





Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT	ESCALES: 1/100 (0 1,25 2,50) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL SECCIÓ CASETA POU SUD	DATA: DESEMBRE 2022	PLÀNOL NÚM. 4
						NOM FITXER: 4F8.DWG	FULL 8 DE 8



TÍTOL PROJECTE	PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT
ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES	
CONSULTOR	CIG ENGINYERIA SLP
AUTOR DEL PROJECTE	ALBERT REBULL ANGUERA
NOM DEL PLÀNOL:	ESQUEMA GENERAL ACTUAL
DATA:	DESEMBRE 2022
PLÀNOL NÚM.	5
NOM FITXER:	5F1.DWG
FULL	1 DE 1

POU AEROPORT NORD
Nova bomba
Motor MMS8000 de 45kW
14A04322

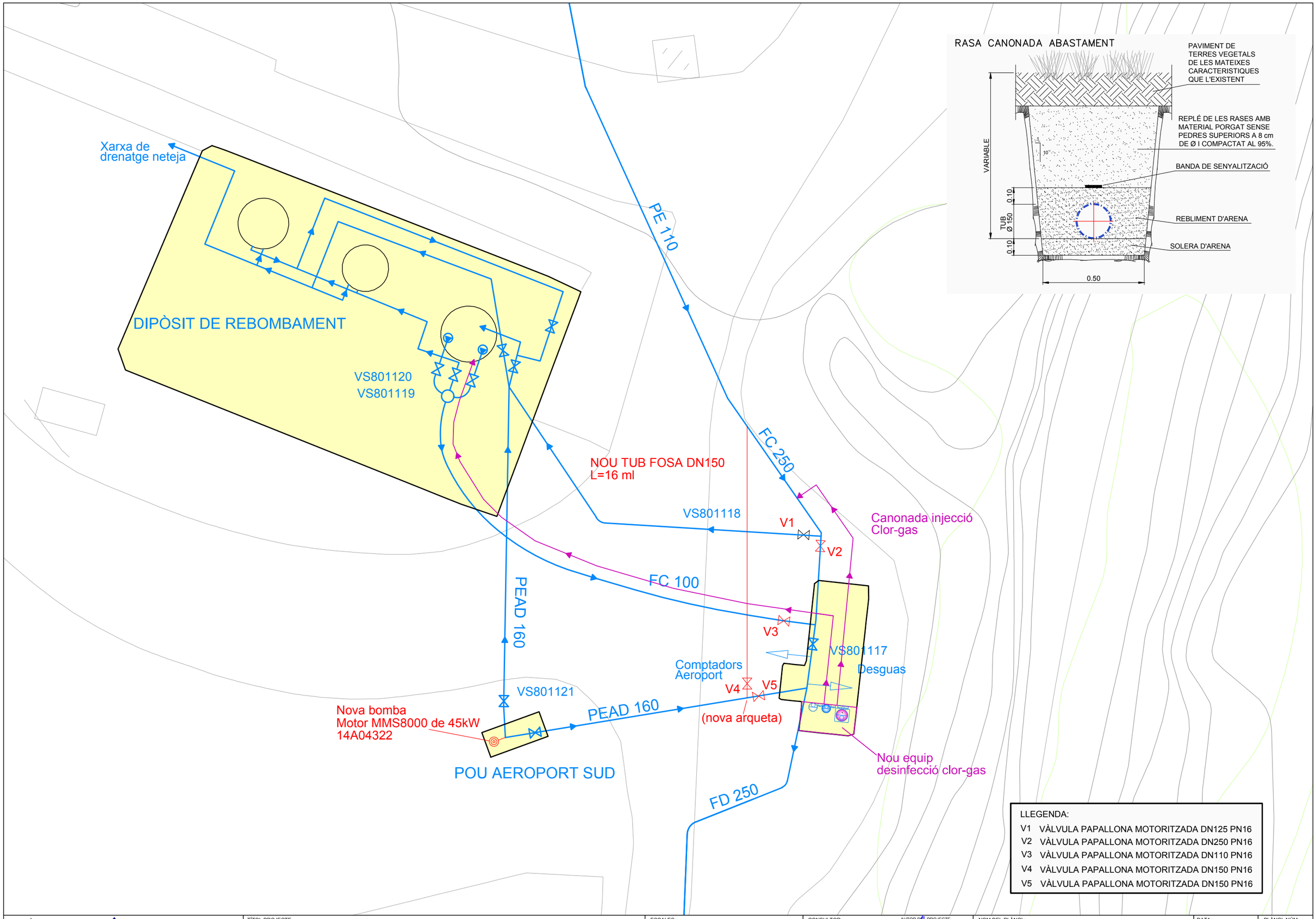
PEAD 160

POU AEROPORT MIG
Nova bomba
Motor MMS8000 de 45kW
14A04322

VS801097

CASETA DE
QUADRES ELÈCTRICS

Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT	ESCALES: 1/600 (ORIGINALS A3) 0 8 16 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: MANTENIMENT I NOUS EQUIPS POU MIG I POU NORD	DATA: DESEMBRE 2022	PLÀNOL NÚM. 6
						NOM FITXER: 6F1.DWG	FULL 1 DE 2



Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/150 (0 2 4)
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

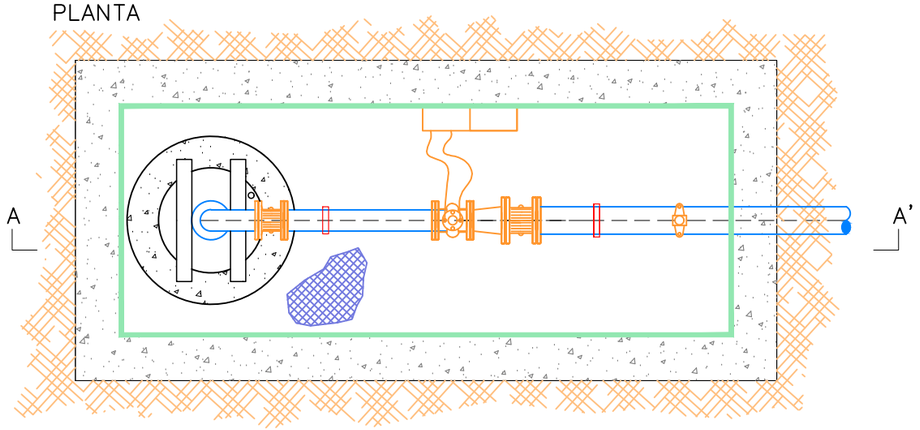
CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REGULL ANGUERA

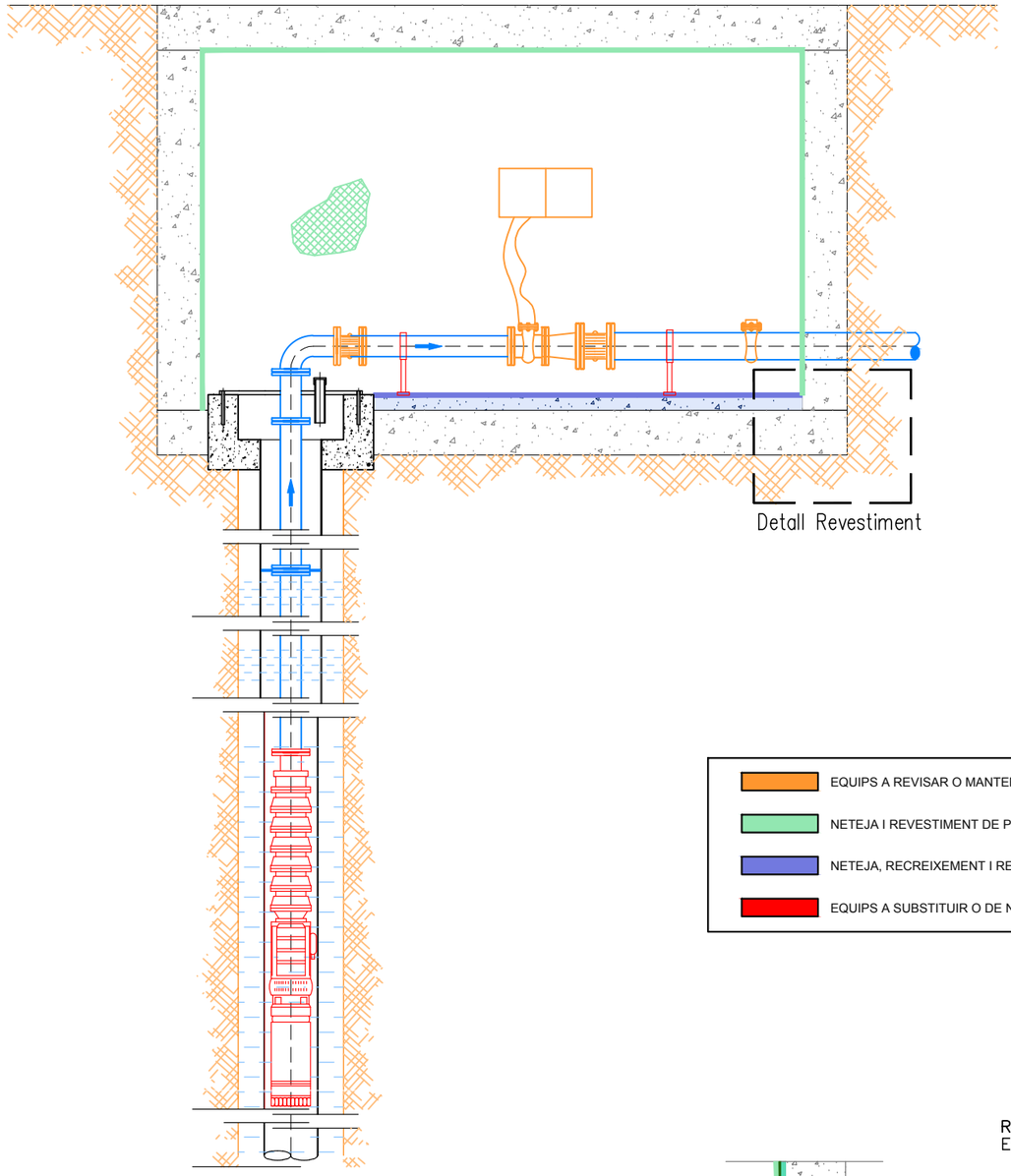
NOM DEL PLÀNOL:
MANTENIMENT I NOUS EQUIPS
POU SUD I DIPÒSIT D'AIGUA

DATA: DESEMBRE 2022
PLÀNOL NÚM. 6
NOM FITXER: 6F2.DWG
FULL 2 DE 2

PLANTA



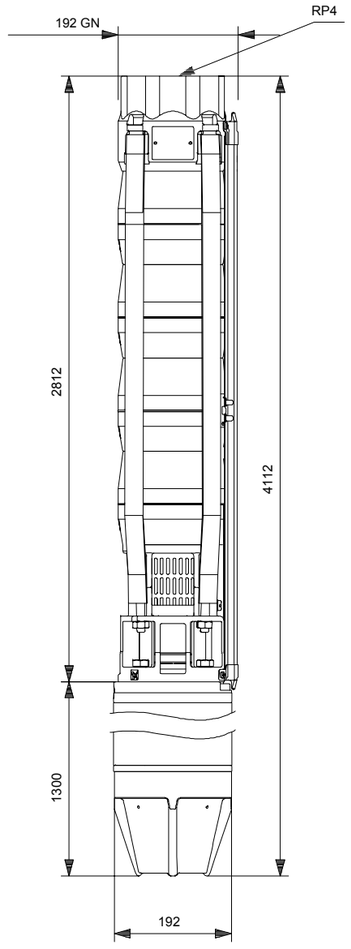
SECCIÓ A–A'



NOVA BOMBA A INSTAL.LAR

ESCALA 1/10

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 60-22
Código::	14A04322
Número EAN::	5700831503811
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	52.15 m³/h
Altura resultante de la bomba:	201.5 m
Etapas:	22
Impulsor reduc.:	NONE
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	B
Válvula:	YES
Versión de motor:	T45
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
Bomba:	EN 1.4301
Bomba:	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Motor:	Hierro fundido
Motor:	DIN W.-Nr. 0.6025
Motor:	ASTM 35-40
Instalación:	
Salida de bomba:	RP4
Diámetro de motor:	8 inch
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MMS8000
Motor aplic.:	GRUNDFOS
Potencia nominal - P2:	45 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	45 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-400-415 V
Intensidad nominal:	95.5-96.5-96.0 A
Intensidad de arranque:	560-600-680 %
Cos phi - factor de potencia:	0.88-0.82-0.80
Velocidad nominal:	2900-2910-2920 rpm
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	exterior
Transmisor de temp. incorporado:	no
Motor N.º:	96476891
Bobinados:	PE2/PA
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, MEI ≥:	0.40



EQUIPS A REVISAR O MANTENIMENT

NETEJA I REVESTIMENT DE PARETS I SOSTRE

NETEJA, RECREIXEMENT I REVESTIMENT DE SOLERA

EQUIPS A SUBSTITUIR O DE NOVA COL.LOCACIÓ

Revestiment solera
E: 1/40

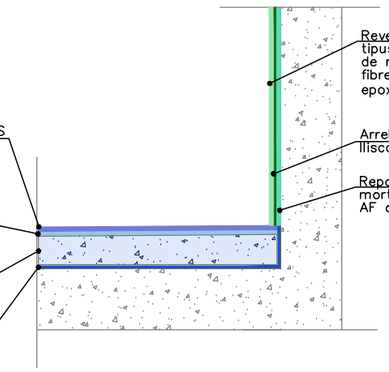
Capa rodadura resina epoxi Stopox BB–OS 3mm + arena sílice 0.1–0.6mm (RAL segons AREMSA)

Capa resina sintètica Stopox FBS–LF (800gr/m²) + Silice 0.1–0.6mm (1kg/m²)

Capa de Formigó 10cm (segons especificacions)

Làmina PE 400 micres

Revestiment parets i sostre
E: 1/40



Revestiment Wall Tech WB/UV, imprimació especial tipus Lotum primer GP o equivalent, capa intermitja de resina epoxi tixotropant, col.locant una làmina de fibre de vidre, acabat amb doble capa del sistema epoxi base aigua tipus Waltex WB/UV o equivalent

Arrebossat a bona vista amb morter de ciment i lliscat amb ciment portland

Reparació de paviment (vertical o horitzontal) amb morter de ciment multifuncional, tipus Lotumcem AF o equivalent

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/30 — 0 0,375 0,75 — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: MANTENIMENT I NOUS EQUIPS POU NORD

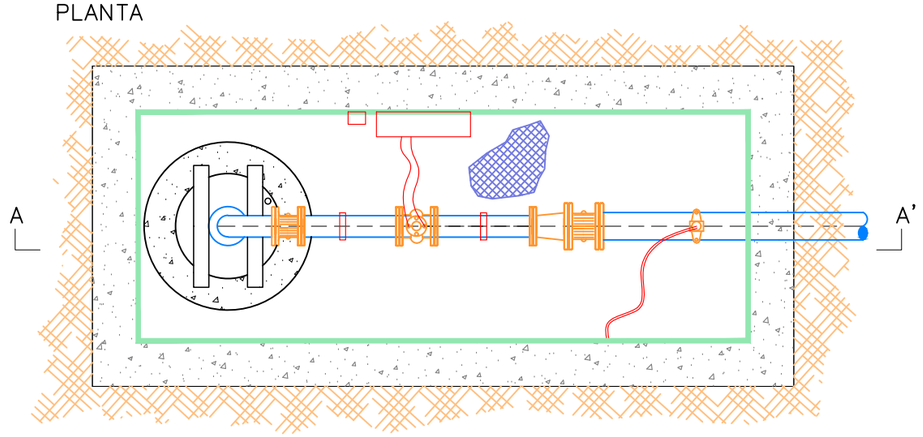
DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.: 7

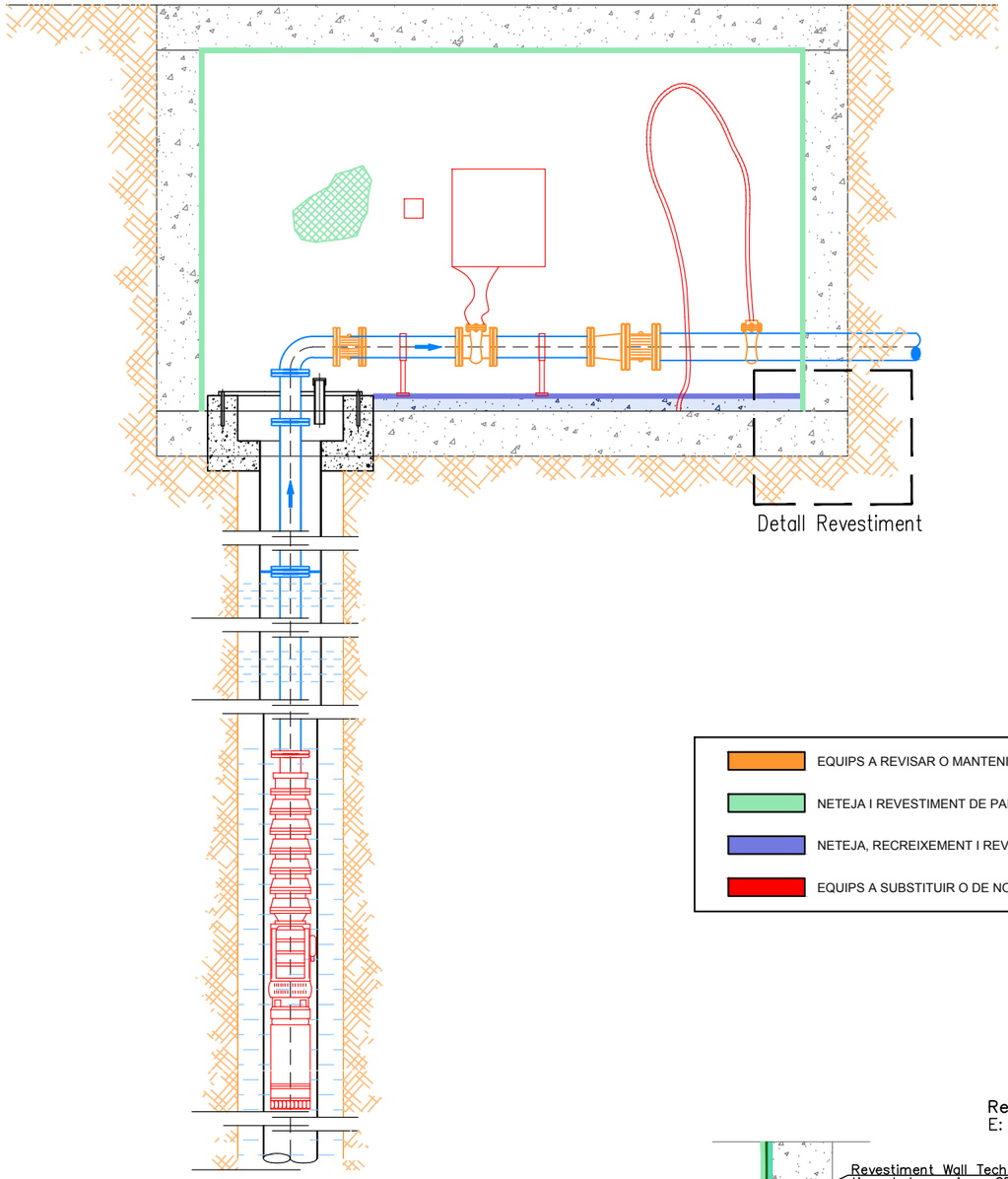
NOM FITXER: 7F1.DWG

FULL 1 DE 5

PLANTA



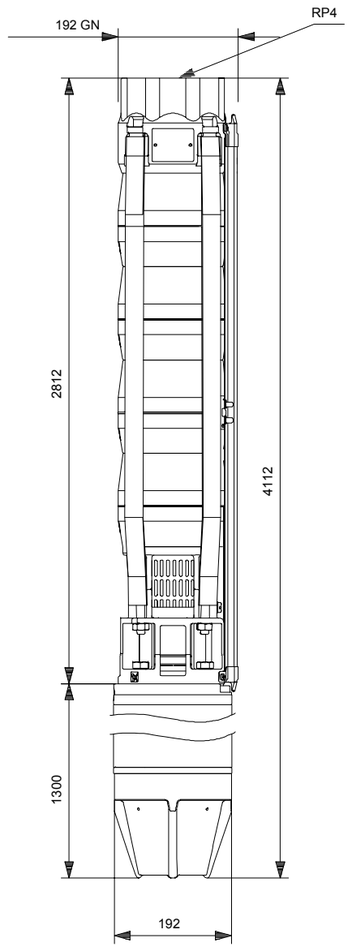
SECCIÓ A–A'



NOVA BOMBA A INSTAL.LAR

ESCALA 1/10

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 60-22
Código::	14A04322
Número EAN::	5700831503811
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	52.15 m³/h
Altura resultante de la bomba:	201.5 m
Etapas:	22
Impulsor reduc.:	NONE
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	B
Válvula:	YES
Versión de motor:	T45
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
Bomba:	EN 1.4301
Bomba:	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Motor:	Hierro fundido
Motor:	DIN W.-Nr. 0.6025
Motor:	ASTM 35-40
Instalación:	
Salida de bomba:	RP4
Diámetro de motor:	8 inch
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MMS8000
Motor aplic.:	GRUNDFOS
Potencia nominal - P2:	45 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	45 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-400-415 V
Intensidad nominal:	95.5-96.5-96.0 A
Intensidad de arranque:	560-600-680 %
Cos phi - factor de potencia:	0.88-0.82-0.80
Velocidad nominal:	2900-2910-2920 rpm
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	exterior
Transmisor de temp. incorporado:	no
Motor N.º:	96476891
Bobinados:	PE2/PA
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, MEI ≥:	0.40



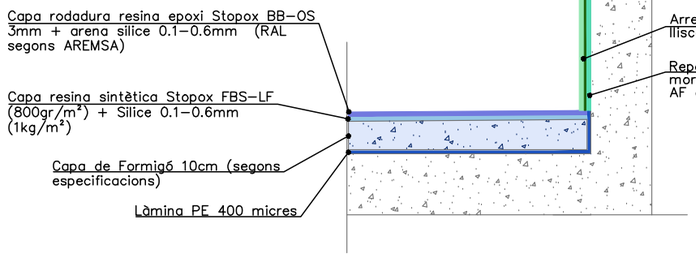
EQUIPS A REVISAR O MANTENIMENT

NETEJA I REVESTIMENT DE PARETS I SOSTRE

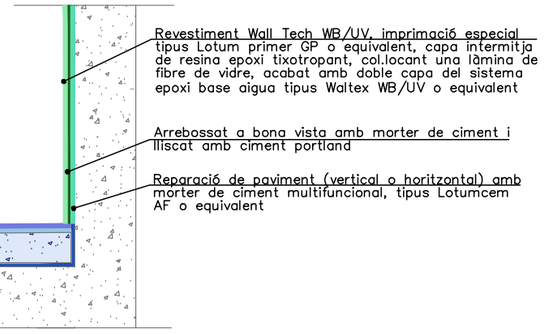
NETEJA, RECREIXEMENT I REVESTIMENT DE SOLERA

EQUIPS A SUBSTITUIR O DE NOVA COL.LOCACIÓ

Revestiment solera
E: 1/40



Revestiment parets i sostre
E: 1/40



Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/30 — 0 0,375 0,75 — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: MANTENIMENT I NOUS EQUIPS POU MIG

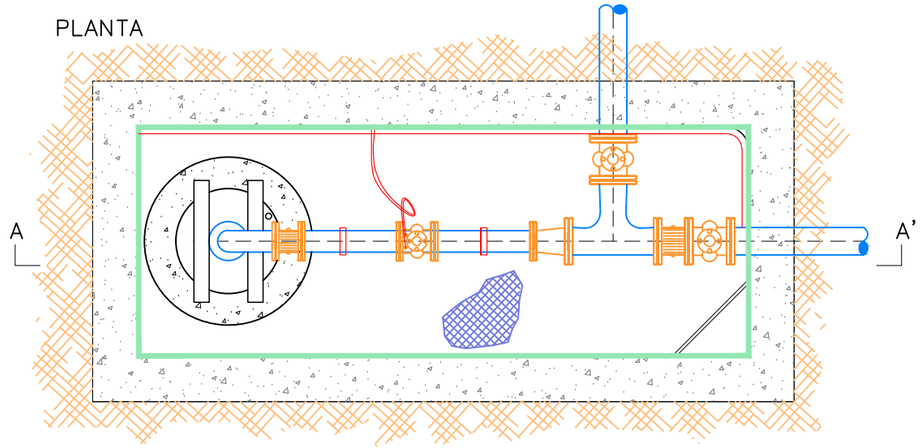
DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.: 7

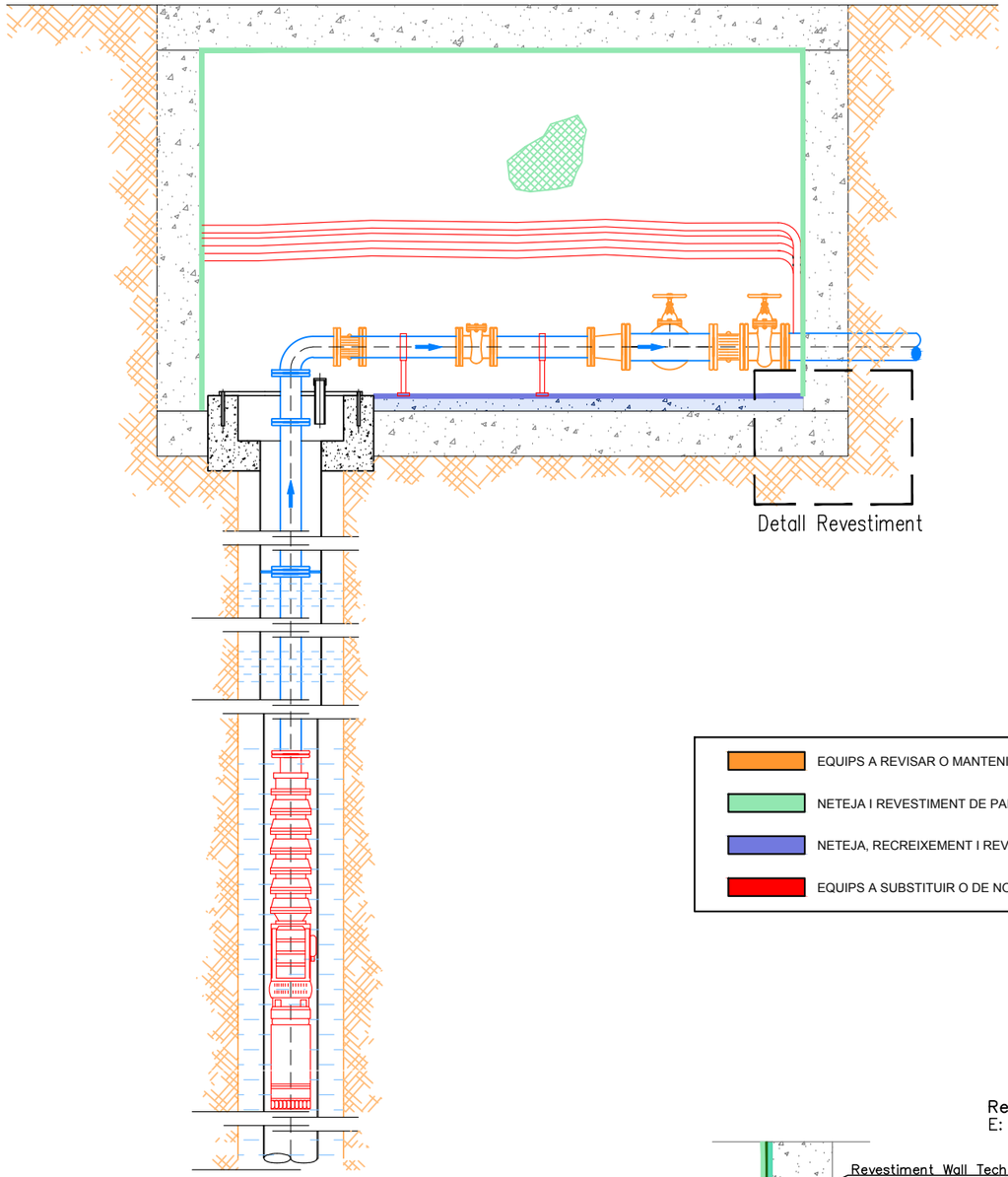
NOM FITXER: 7F2.DWG

FULL 2 DE 5

PLANTA



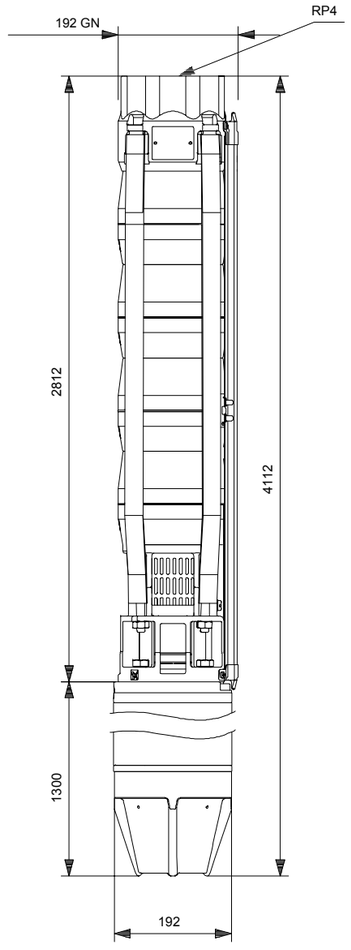
SECCIÓ A–A'



NOVA BOMBA A INSTAL.LAR

ESCALA 1/10

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 60-22
Código::	14A04322
Número EAN::	5700831503811
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	52.15 m³/h
Altura resultante de la bomba:	201.5 m
Etapas:	22
Impulsor reduc.:	NONE
Cierre del motor:	SIC/SIC
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	B
Válvula:	YES
Versión de motor:	T45
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
Bomba:	EN 1.4301
Bomba:	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Motor:	Hierro fundido
Motor:	DIN W.-Nr. 0.6025
Motor:	ASTM 35-40
Instalación:	
Salida de bomba:	RP4
Diámetro de motor:	8 inch
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Temp. máx. del líquido:	45 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Líquido máx. a 0,5 m/seg:	45 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MMS8000
Motor aplic.:	GRUNDFOS
Potencia nominal - P2:	45 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	45 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-400-415 V
Intensidad nominal:	95.5-96.5-96.0 A
Intensidad de arranque:	560-600-680 %
Cos phi - factor de potencia:	0.88-0.82-0.80
Velocidad nominal:	2900-2910-2920 rpm
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	exterior
Transmisor de temp. incorporado:	no
Motor N.º:	96476891
Bobinados:	PE2/PA
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, MEI ≥:	0.40



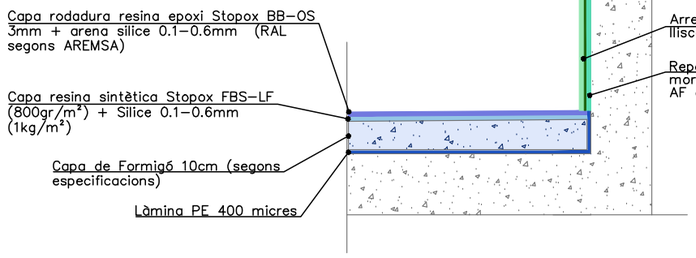
EQUIPS A REVISAR O MANTENIMENT

NETEJA I REVESTIMENT DE PARETS I SOSTRE

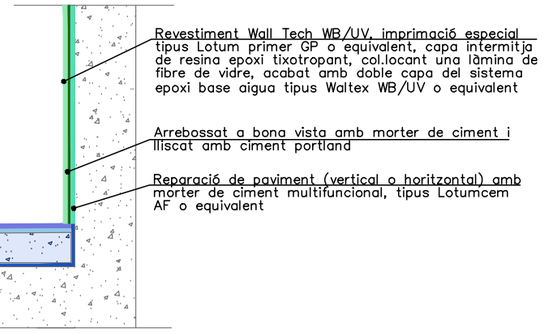
NETEJA, RECREIXEMENT I REVESTIMENT DE SOLERA

EQUIPS A SUBSTITUIR O DE NOVA COL.LOCACIÓ

Revestiment solera
E: 1/40



Revestiment parets i sostre
E: 1/40



Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/30 — 0 0,375 0,75 — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: MANTENIMENT I NOUS EQUIPS POU SUD

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.: 7

NOM FITXER: 7F3.DWG

FULL 3 DE 5

A

A’

EQUIPS A REVISAR O MANTENIMENT

EQUIPS A DECAPA I REVESTIR AMB ESMALTAT CERÀMIC

EQUIPS A SUBSTITUIR O DE NOVA COL.LOCACIÓ

SECCIÓ A/A

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/50 — ORIGINALS A3

0 0,75 1,50 — GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

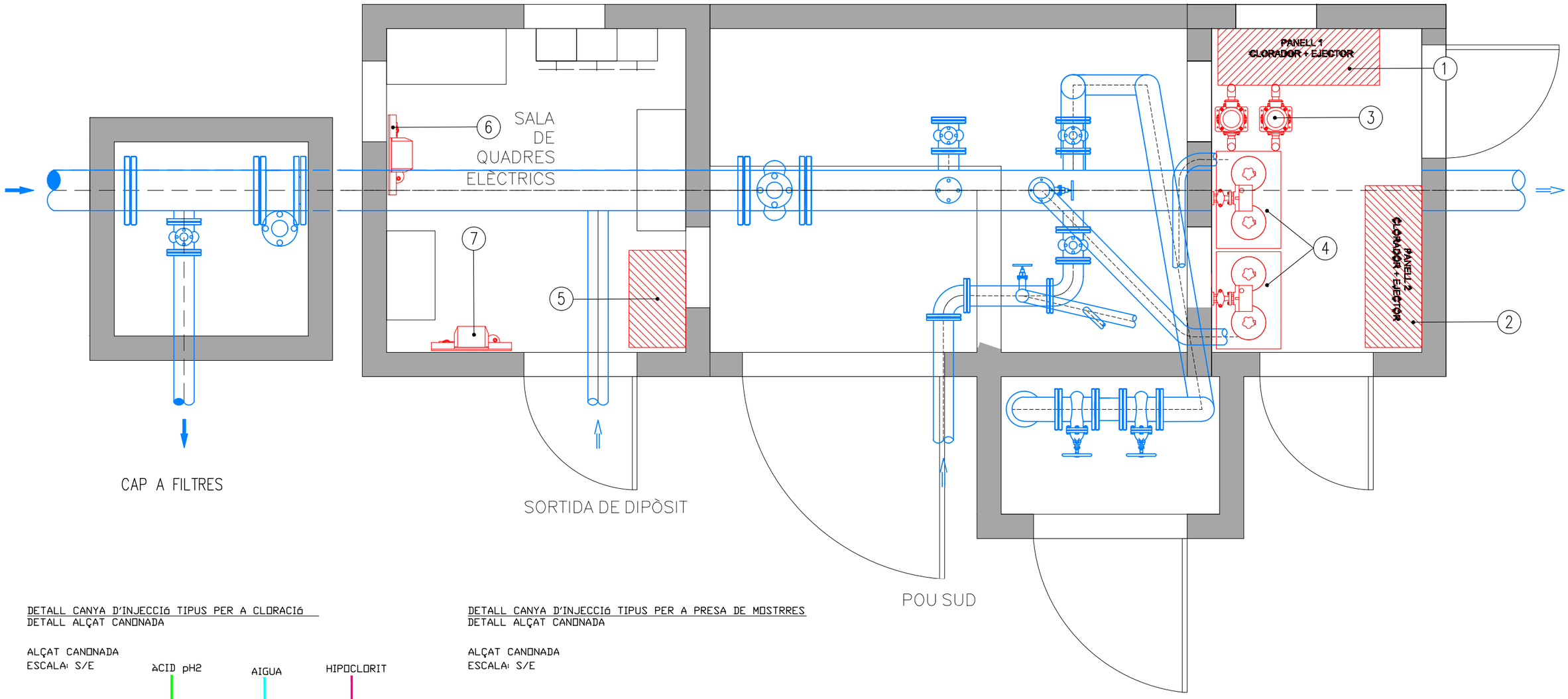
MANTENIMENT I NOUS EQUIPS
DIPÒSIT D'AIGUA

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM. 4

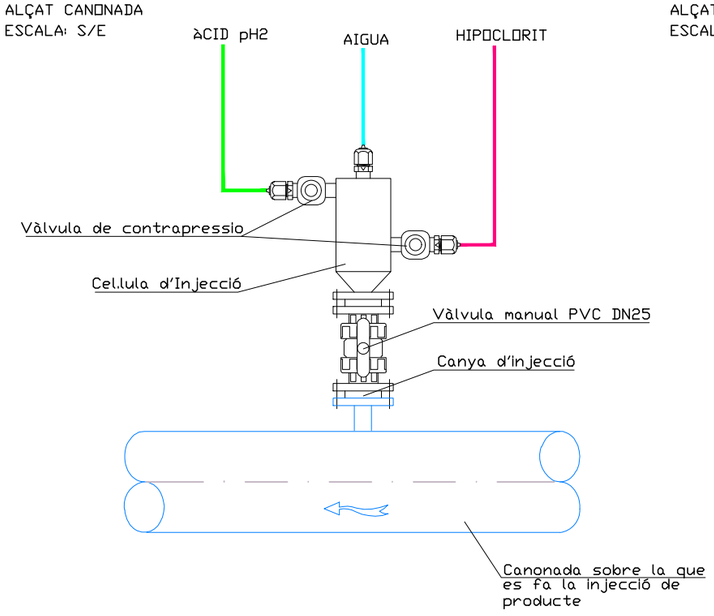
NOM FITXER: 4F4.DWG

FULL 4 DE 5



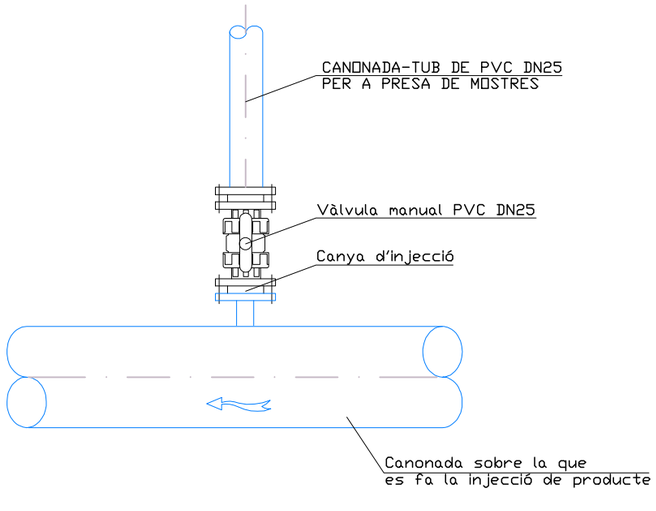
DETALL CANYA D'INJECCIó TIPUS PER A CLORACIó
DETALL ALÇAT CANONADA

ALÇAT CANONADA
ESCALA: S/E



DETALL CANYA D'INJECCIó TIPUS PER A PRESA DE MOSTRRES
DETALL ALÇAT CANONADA

ALÇAT CANONADA
ESCALA: S/E



1	PANELL 1 CLORADOR I EJECTOR
2	PANELL 2 CLORADOR I EJECTOR
3	BOMBES HIPOCLORIT (1+1) uts.
4	BàSCULES PER A 2 CILINDRES DE CLOR
5	QUADRE ELèCTRIC
6	ANALITZADOR 1
7	ANALITZADOR 2

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/100
0 1,25 2,50
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:
MANTENIMENT I NOUS EQUIPS
CASETA POU SUD

DATA: DESEMBRE 2022
NOM FITXER: 7F5.DWG

PLÀNOL NÚM. 7
FULL 5 DE 5

POU NORD

LÍNIA ELÈCTRICA
A POU NORD

POU MIG

LÍNIA ELÈCTRICA
A POU MIG

CASETA DE
QUADRES ELÈCTRICS

EXISTENT

CASETA DE QUADRES ELÈCTRICS

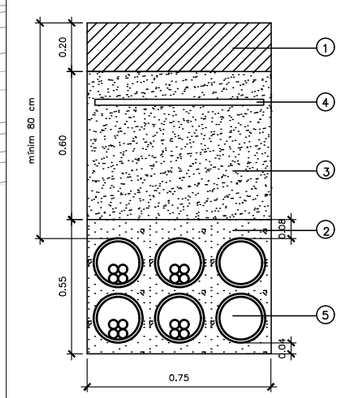
LÍNIA EXISTENT A ANUL·LAR

QUADRE DE CONTROL

INSTAL.LACIÓ NOVA

NOVA CANALITZACIÓ DE 6 TUBS DE 200 Ø
A INSTAL·LAR (291 m + 80 m fondària bomba)

SECCIÓ TIPUS DE RASA PER A
2 CIRCUITS ELÈCTRICS DE BAIXA
TENSIÓ AMB TUB PEø200mm



① PAVIMENT IGUAL AL EXISTENT
② FORMIGÓ HM-20
③ SORRA D'ASSENTAMENT
④ MALLA SENYALITZADORA
⑤ TUB PROTECCIÓ

Rius Sòlides Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: 1/600 — 0 8 16
ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:
LÍNIA ELÈCTRICA A INSTAL.LAR
POU MIG I NORD

DATA: DESEMBRE 2022
PLÀNOL NÚM. 8
NOM FITXER: 8F1.DWG
FULL 1 DE 2

LÍNIA ELÈCTRICA A
COMPRESSOR D'AIRE

LÍNIA ELÈCTRICA
A BOMBES DEPÒSIT

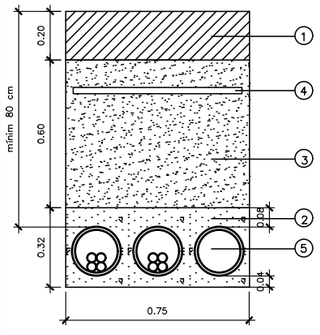
LÍNIA ELÈCTRICA
A BUFANT

CASETA DE
QUADRES ELÈCTRICS

LÍNIA ELÈCTRICA
A POU SUD

POU D'EXTRACCIÓ
D'AIGÜA SUD

SECCIÓ TIPUS DE RASA PER A 1
CIRCUIT ELÈCTRIC DE BAIXA
TENSIÓ AMB TUB PEø200mm



① PAVIMENT IGUAL AL EXISTENT
② FORMIGÓ HM–20
③ SORRA D'ASSENTAMENT
④ MALLA SENYALITZADORA
⑤ TUB PROTECCIÓ

EXISTENT

CASETA DE QUADRES ELÈCTRICS

LÍNIA EXISTENT A ANUL·LAR

QUADRE DE CONTROL

INSTAL.LACIÓ NOVA

NOVA CANALITZACIÓ DE 6 TUBS DE 200 Ø
A INSTAL·LAR (45 m + 80 m fondària bomba)

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

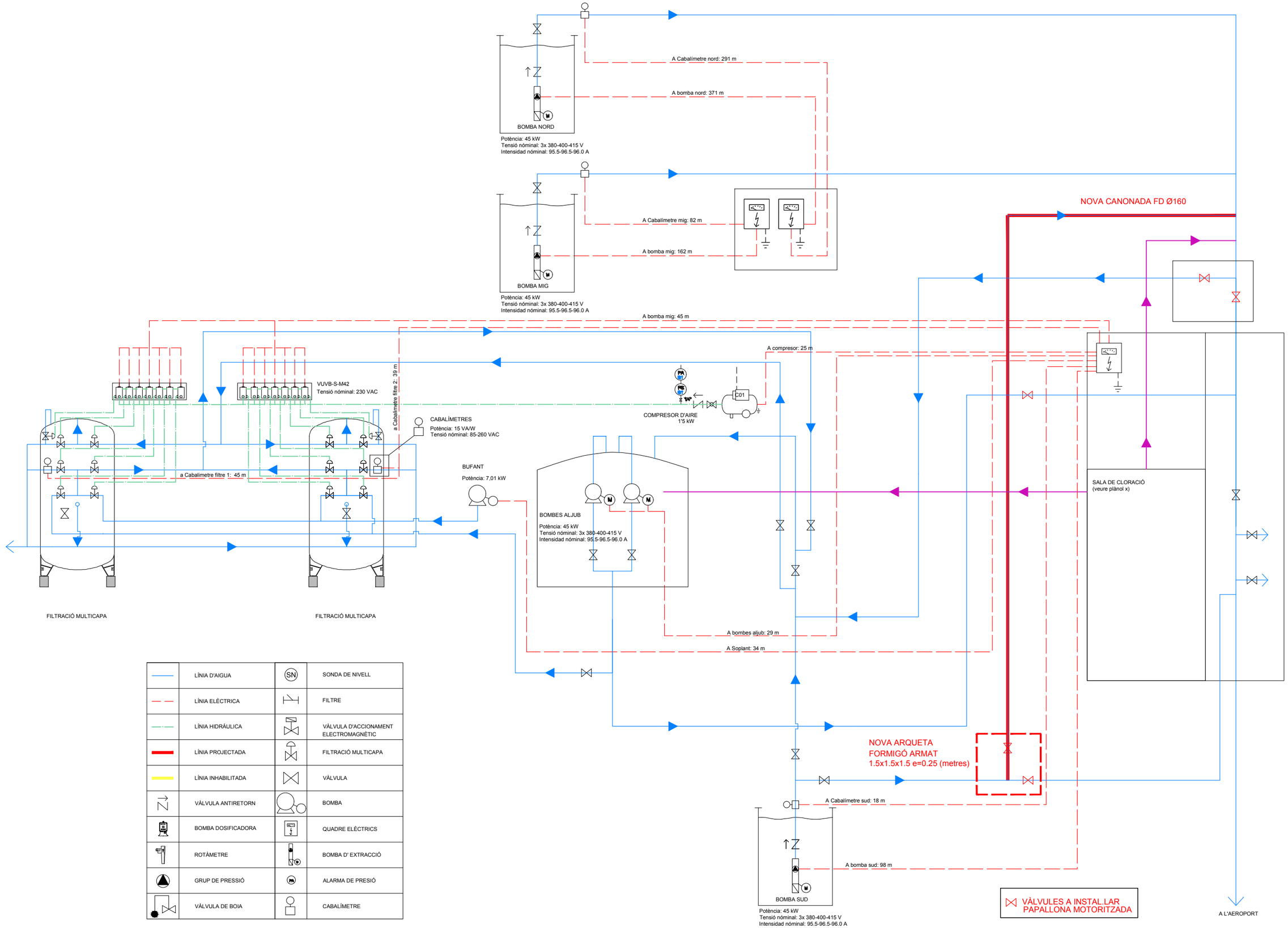
ESCALES: 1/150
0 2 4
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

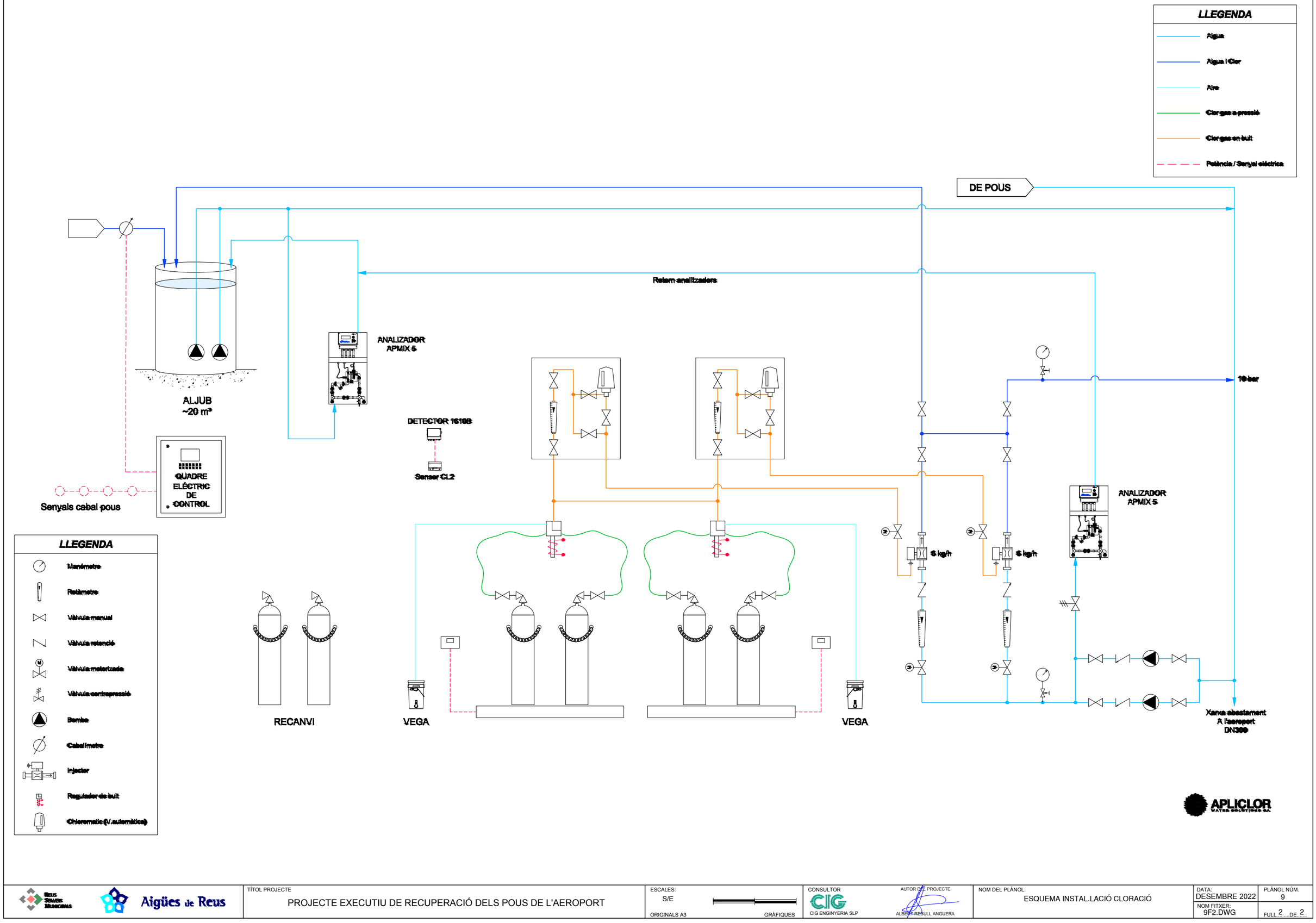
AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REGULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:
LÍNIA ELÈCTRICA A INSTAL.LAR
POU SUD I FILTRES

DATA: DESEMBRE 2022
PLÀNOL NÚM. 8
NOM FITXER: 8F2.DWG
FULL 2 DE 2



TÍTOL PROJECTE	PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT
ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES	
CONSULTOR	CIG ENGINYERIA SLP
AUTOR DEL PROJECTE	ALBERT REBULL ANGUERA
NOM DEL PLÀNOL:	ESQUEMA GENERAL PROJECTAT
DATA:	DESEMBRE 2022
NOM FITXER:	9F1.DWG
PLÀNOL NÚM.	9
FULL 1 DE 2	



Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES:
S/E
ORIGINALS A3
GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:
ESQUEMA INSTAL.LACIÓ CLORACIÓ

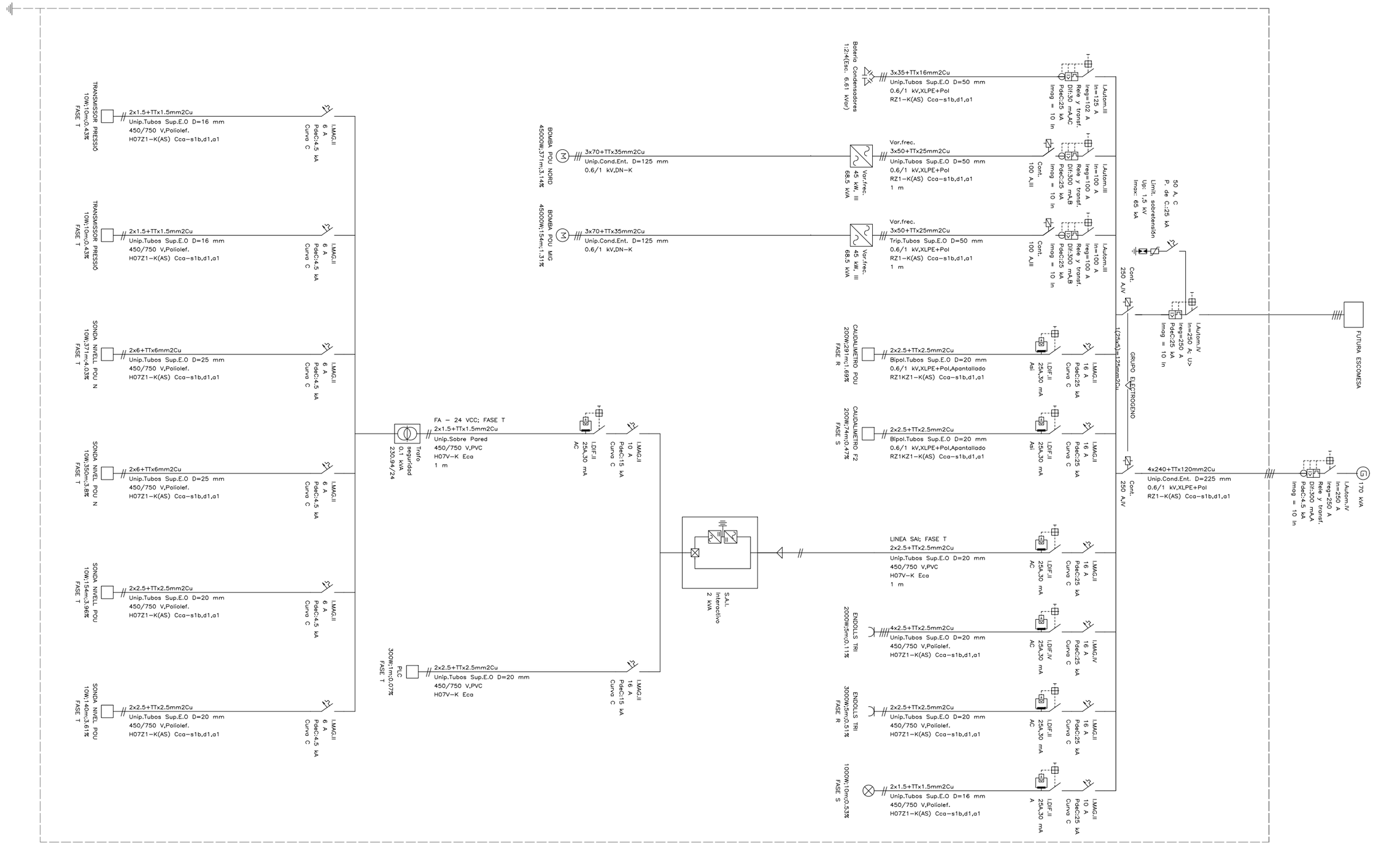
DATA:
DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.
9

NOM FITXER:
9F2.DWG

FULL 2 DE 2

APLICLOR
WATER SOLUTIONS SA



IDENTIFICACIÓ CONDUCTORS

Fase: MONOFÀSIC: MARRÓ O NEGRE
TRIFÀSIC: MARRÓ, NEGRE I GRIS

Neutre: BLAU CLAR

Protecció: GROC - VERD

CABLES I CONDUCTORS

Els cables de la línia general de alimentació, de les derivacions individuals i serveis comuns cumpliran amb la UNE 21123-4 ó 5, cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fums d'opacitat reduïda (Tipus RZ1-K (AS) i ES07Z1-K (AS)). Els elemento de conducció de cables seran no propagadors de la flama segons normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1. Junt amb la derivació individual, es colocarà obligatòriament un cable de control de sección 1x1,5 mm2 amb coloración roja. Las derivacions individuals es colocaran amb cable de 1000 V, per a que els cables quedin protegits por els fusibles de Companyia. Existeix en el mercat un cable d'aquestes característiques que inclou el conductor de control de secció 1x1,5 mm2, juntament amb els conductors de fase, neutre i terra corresponents.

REGLAMENT BAIXA TENSIÓ I ITC - BT

A l'execució de la instal·lació s'observarà el compliment del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió RBT Decret 842/2002 de 2 d'agost B.O. num. 224 de 18 de setembre de 2002 e Instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT així com les Ordres Ministerials amb les que se aproven o modifiquen les Instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT. així com les Disposicions de la Generalitat de Catalunya Resolucions, Decrets, Ordres, Circulars, etc.

LEYENDA

- TRANSFORMADOR
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- GUARDAMOTOR
- VARIADOR DE FRECUENCIA
- P. SOBRETENSIONES
- CONTADOR
- ALUMBRADO
- MOTOR
- TOMA DE CORRIENTE

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

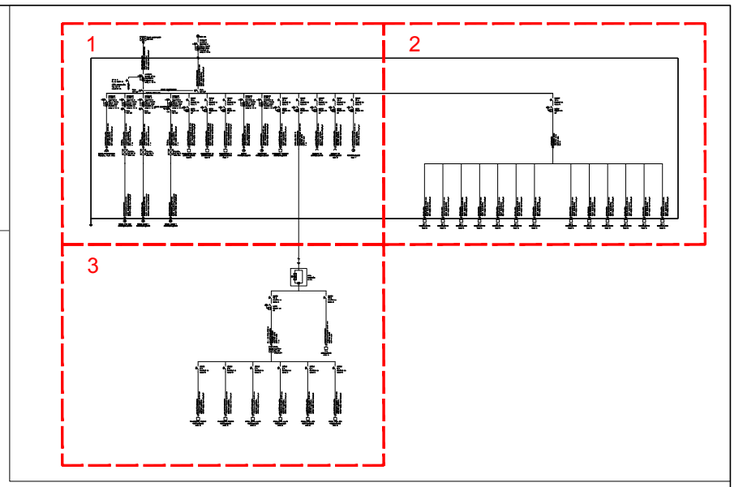
NOM DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA ELÈCTRICA POU MIG I POU NORD

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.: 10

NOM FITXER: 10F1.DWG

FULL 1 DE 4



FUTURA ESCOMESA

200 kVA

I.Autom.IV
In=250 A
Ireg=250 A
Rele y transf.
Dif:300 mA,A
PdeC:4.5 kA
Imag = 10 In

2(4x95+TTx50)mm2Cu
Unip.Cond.Ent. D=2(140) mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.Autom.IV
In=400 A; U>
Ireg=400 A
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

50 A, C
P. de C.:25 kA

Limit. sobretensión
Up: 1,5 kV
Imax: 65 kA

Cont.
450 A,IV

GRUPO ELECTROGENO

Cont.
250 A,IV

1(25x5)=125mm2Cu

GRUPO ELECTROGENO

1+1

I.Autom.III
In=250 A
Ireg=184 A
Rele y transf.
Dif:30 mA,AC
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

3x95+TTx50mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=75 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Bateria Condensadores
1:2:4(Esc. 11.42 kVar)

I.Autom.III
In=100 A
Ireg=100 A
Rele y transf.
Dif:300 mA,B
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

Cont.
100 A,III

3x50+TTx25mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=50 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
1 m

Var.frec.
3x50+TTx25mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=50 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
1 m

Var.frec.
45 kW, III
68.5 kVA

I.Autom.III
In=100 A
Ireg=100 A
Rele y transf.
Dif:300 mA,B
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

Cont.
100 A,III

3x50+TTx25mm2Cu
Trip.Tubos Sup.E.O D=50 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
1 m

Var.frec.
45 kW, III
68.5 kVA

I.Autom.III
In=100 A
Ireg=100 A
Rele y transf.
Dif:300 mA,B
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

Cont.
100 A,III

3x50+TTx25mm2Cu
Trip.Tubos Sup.E.O D=50 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
1 m

Var.frec.
45 kW, III
68.5 kVA

I.MAG.II
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.II
25A,30 mA
Asi

2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol,Apantallado
RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

CAUDALIMETRO POU
200W;18m;0.19%
FASE R

I.MAG.II
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.II
25A,30 mA
Asi

2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol,Apantallado
RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

CAUDALIMETRO F2
200W;39m;0.32%
FASE S

I.MAG.II
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.II
25A,30 mA
Asi

2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol,Apantallado
RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

CAUDALIMETRO F1
200W;45m;0.34%
FASE T

I.Autom.III
In=16 A
R.T.10÷16 A
Rele y transf.
Dif:30 mA,AC
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

3x6+TTx6mm2Cu
Tetrap.Cond.Ent. D=50 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol,Apantallado
RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

BUFANT
7000W;34m;0.61%

I.Autom.III
In=10 A
R.T.6.3÷10 A
Rele y transf.
Dif:30 mA,AC
PdeC:25 kA
Imag = 10 In

3x6+TTx6mm2Cu
Tetrap.Cond.Ent. D=50 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol,Apantallado
RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

COMPRESOR
4000W;25m;0.32%

I.MAG.IV
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.IV
25A,30 mA
Asi

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

SUBCUADRO CLORACIO
5000W;10m;0.34%

I.MAG.II
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.II
25A,30 mA
AC

LINEA SAI; FASE R
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V,PVC
H07V-K Eca
1 m

I.MAG.IV
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.IV
25A,30 mA
AC

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

ENDOLLS TRI
2000W;5m;0.14%

I.MAG.II
16 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.II
25A,30 mA
AC

2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

ENDOLLS TRI
3000W;5m;0.54%
FASE S

I.MAG.II
10 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.II
25A,30 mA
A

2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

1000W;10m;0.56%
FASE T

3x70+TTx35mm2Cu
Unip.Cond.Ent. D=125 mm
0.6/1 kV,DN-K

BOMBA POU SUD
45000W;98m;0.84%

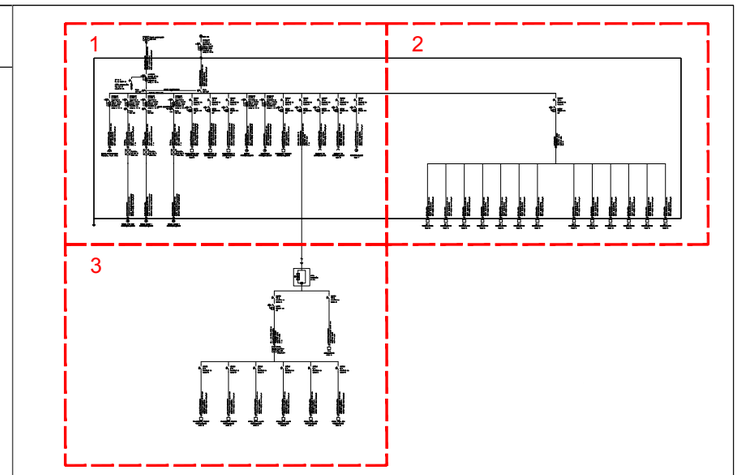
3x70+TTx35mm2Cu
Unip.Cond.Ent. D=125 mm
0.6/1 kV,DN-K

BOMBA ALJUB 1
45000W;30m;0.26%

3x70+TTx35mm2Cu
Unip.Cond.Ent. D=125 mm
0.6/1 kV,DN-K

BOMBA ALJUB 1
45000W;30m;0.26%

Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT	ESCALES: S/E (ORIGINALS A3 / GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA ELÈCTRICA POU SUD I FILTRES 1
					DATA: DESEMBRE 2022 / PLÀNOL NÚM. 10
					NOM FITXER: 10F2.DWG / FULL 2 DE 4



I.MAG.IV
10 A
PdeC:25 kA
Curva C

I.DIF.IV
25A,30 mA
Asi

4x1.5mm2Cu
Unip.Sobre Pared
450/750 V,PVC
H07V-K Eca
0.3 m

2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu	2x1.5mm2Cu
Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm	Bipol.Cond.Ent. D=25 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol	0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
EV 1	EV 1	EV 1	EV 1	EV 1	EV 1	EV 1	EV 2	EV 1	EV 1	EV 1	EV 1	EV 1
10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%	10W;45m;0.11%
FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES:
S/E
ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:
ESQUEMA DE XARXA ELÈCTRICA
POU SUD I FILTRES 2

DATA: DESEMBRE 2022
PLÀNOL NÚM. 10
NOM FITXER: 10F1.DWG
FULL 3 DE 4

IDENTIFICACIÓ CONDUCTORS

Fase: MONOFÀSIC: MARRÓ O NEGRE
TRIFÀSIC: MARRÓ, NEGRE I GRIS

Neutre: BLAU CLAR

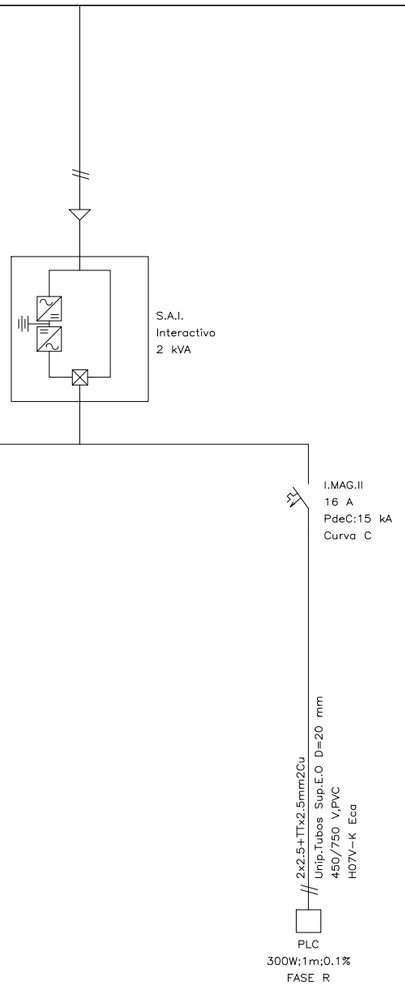
Protecció: GROC - VERD

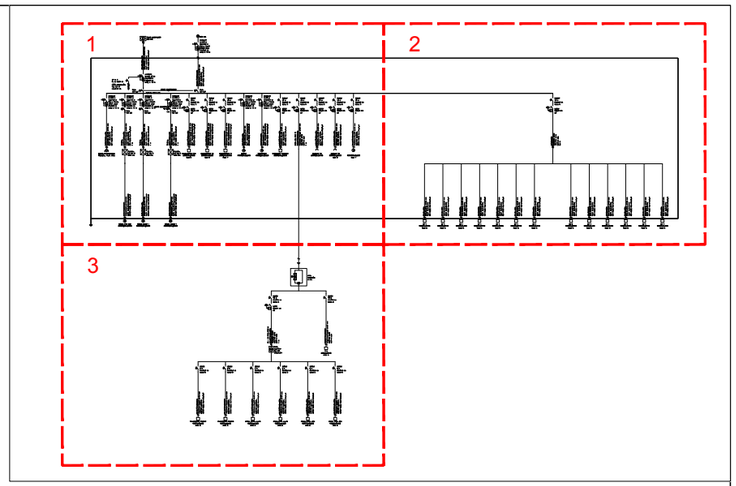
CABLES I CONDUCTORS

Els cables de la línia general de alimentació, de les derivacions individuals i serveis comuns cumpliran amb la UNE 21123-4 ó 5, cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fums d'opacitat reduïda (Tipus RZ1-K (AS) i ES07Z1-K (AS)). Els elemento de conducció de cables seran no propagadors de la flama segons normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1. Junt amb la derivació individual, es colocarà obligatòriament un cable de control de sección 1x1,5 mm2 amb coloración roja. Las derivacions individuals es colocaran amb cable de 1000 V, per a que els cables quedin protegits por els fusibles de Companyia. Existeix en el mercat un cable d'aquestes característiques que inclou el conductor de control de secció 1x1,5 mm2, juntament amb els conductors de fase, neutre i terra corresponents.

REGLAMENT BAIXA TENSIÓ I ITC - BT

l'execució de la instal·lació s'observarà el compliment del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió RBT Decret 2/2002 de 2 d'agost B.O. num. 224 de 18 de setembre de 2002 e Instruccions Tècniques Complementàries C-BT així com les Ordres Ministerials amb les que se aproven o modifiquen les Instruccions Tècniques mplementàries ITC-BT. així com les Disposicions de la Generalitat de Catalunya Resolucions, Decrets, Ordres, rculars, etc.





LEYENDA

- TRANSFORMADOR
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- GUARDAMOTOR
- VARIADOR DE FRECUENCIA
- P. SOBRETENSIONES
- CONTADOR
- ALUMBRADO
- MOTOR
- TOMA DE CORRIENTE

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT

ESCALES: S/E
ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA ELÈCTRICA POU SUD I FILTRES 3

DATA: DESEMBRE 2022

PLÀNOL NÚM.: 10

NOM FITXER: 10F4.DWG

FULL 4 DE 4

DOCUMENT 3

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT Nº3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 7
2. OBJECTE DEL PLEC 7
3. ABAST 7
4. DISPOSICIONS LEGALS I NORMATIVA APLICABLE 7
5. CONDICIONS GENERALS 9
5.1. Definicions i àmbit daplicació 9
5.1.1. Definició del Plec 9
5.1.2. Àmbit d'aplicació 9
5.1.3. Definicions 9
5.2. Disposicions Generals 10
5.2.1. Direcció de les obres 10
5.2.2. Permisos i llicències 11
5.2.3. Inspecció de les obres 11
5.2.4. Personal del contractista a l'obra 11
5.2.5. Oficina del contractista 12
5.2.6. Ordres al contractista 13
5.2.7. Llibre d'incidències 13
5.2.8. Policia de les obres 14
5.3. Obligacions socials, laborals i econòmiques 14
5.3.1. Pèrdues i avaries a les obres 14
5.3.2. Danys i perjudicis 15
5.3.3. Reclutament de personal 15
5.3.4. Subcontractes d'obra 15
5.3.5. Seguretat i Salut 15
5.3.6. Protecció del Medi Ambient 16
5.3.7. Servituds, permisos i llicències 17
5.3.8. Documents contractuals i informatius 17
5.3.9. Contradiccions, omissions o errors 18
5.4. Iniciació de les obres 18
5.4.1. Coneixement del lloc i les circumstàncies de les obres 18
5.4.2. Replanteig previ 18
5.4.3. Terminis d'execució 19
5.4.4. Estudi dexecució de les obres 19
5.4.5. Programa de treballs 19
5.4.6. Examen de les propietats afectades per les obres 20
5.4.7. Serveis públics afectats, estructures i instal·lacions. 21
5.5. Desenvolupament i control de les obres 21
5.5.1. Replanteigs a l'obra 21
5.5.2. Instal·lacions i obres auxiliars 22
5.5.3. Maquinària i mitjans auxiliars 23
5.5.4. Materials 23
5.5.5. Conservació de les obres 24
5.5.6. Accés a les obres 24

5.5.7. Accés als talls 25
5.5.8. Senyalització de les obres 25
5.6. Reposició de serveis, estructures i instal·lacions afectades 25
6. DEFINICIÓ DE LES OBRES 26
7. ACCESOS I SERVEIS AFECTATS 26
8. CONDICIONS DELS MATERIALS 26
8.1. Generalitats 26
8.1.1. Materials subministrats pel contractista 27
8.1.2. Jaciments i pedreres 27
8.2. Materials a emprar en reblerts 27
8.2.1. Característiques generals 27
8.2.2. Classificació dels materials 27
8.2.3. Materials procedents de l'excavació 27
8.2.4. Material seleccionat procedent de l'excavació 28
8.2.5. Material de préstec o pedrera 28
8.2.6. Material per a seient, protecció i cobriment de canonades 28
8.3. Geotèxtils 28
8.3.1. Definició 28
8.3.2. Característiques tècniques 29
8.3.3. Control de recepció 29
8.4. Morters i formigons 30
8.4.1. Àrids 30
8.4.2. Aigua 30
8.4.3. Ciment 31
8.4.4. Formigons i morters 32
8.4.5. Additius 32
8.4.6. Fusta per a encofrats, estintolaments i cintres 33
8.4.7. Encofrats 33
8.4.8. Juntes d'Estanqueïtat 33
8.5. Materials metàl·lics 33
8.5.1. Acers per a armadures de formigó armat 33
8.5.2. Barres corrugades per a formigó armat 34
8.5.3. Acer inoxidable 34
8.5.4. Malles electrosoldades 35
8.6. Serralleria, cargols i accessoris metàl·lics en general 35
8.7. Elements prefabricats de formigó 35
8.7.1. Expedient de fabricació 36
8.7.2. Toleràncies geomètriques 36
8.8. Canonades i accessoris 36
8.8.1. Condicions generals 36
8.8.2. Canonades de fosa 37
8.8.3. Canonades de PVC 42
8.8.4. Altres tipus de canonades 43
8.8.5. Peces especials per a canonades 43
8.9. Tapes de fosa 43

8.9.1. Definició i classificació 43
8.9.2. Característiques tècniques 43
8.9.3. Control de recepció 44
8.10. Vàlvules de tall 44
8.11. Comporta mural 45
8.12. Clapetes 45
8.13. Accessoris per a arquetes i pous 45
8.13.1. Definició 45
8.13.2. Característiques tècniques 46
8.13.3. Control de recepció 46
8.14. Canalitzacions elèctriques 46
8.14.1. Conductors aïllats sota tubs protectors. 47
8.14.2. Conductors aïllats fixats directament sobre les parets. 52
8.14.3. Conductors aïllats soterrats. 53
8.14.4. Conductors aïllats directament encastats en estructures. 53
8.14.5. Conductors aïllats a l'interior de la construcció. 53
8.14.6. Conductors aïllats sota canals protectores. 54
8.14.7. Conductors aïllats sota motllures. 55
8.14.8. Conductors aïllats en safata o suport de safates. 55
8.14.9. Normes dinstal·lació en presència daltres canalitzacions no elèctriques. 56
8.14.10. Accessibilitat a les instal·lacions. 56
8.15. Conductors 56
8.15.1. Materials. 56
8.15.2. Dimensionat. 57
8.15.3. Identificació de les instal·lacions. 58
8.15.4. Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica. 58
8.16. Caixes d'empalmament. 58
8.17. Mecanismes i preses de corrent. 59
8.18. Aparellatge de comandament i protecció. 59
8.18.1. Quadres elèctrics. 59
8.18.2. Interruptors automàtics. 60
8.18.3. Guardamotors. 61
8.18.4. Fusibles. 61
8.18.5. Interruptors diferencials. 61
8.18.6. Seccionadors. 62
8.18.7. Embarrats. 63
8.18.8. Premsaestopes i etiquetes. 63
8.19. Receptors de motor. 63
8.20. Posada a terra. 66
8.20.1. Unions a terra. 66
8.21. Emulsions bituminoses 68
8.21.1. Definició 68
8.21.2. Característiques tècniques 68
8.21.3. Control de recepció 68
8.22. Barreges bituminoses en calent 69

8.22.1. Materials 69
8.23. Tota artificial 69
8.24. Vorades 70
8.24.1. Definició 70
8.24.2. Característiques tècniques 70
8.24.3. Control de recepció 70
8.25. A doquins de granit 70
8.25.1. Definició 70
8.25.2. Característiques tècniques 70
8.26. Materials que no compleixen les especificacions 71
9. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE L'OBRA 71
9.1. Tancament, senyalització i entorn de l'obra. 71
9.2. Replanteig 72
9.3. Maquinària 72
9.4. Assajos 72
9.5. Calicates per a localització de serveis 72
9.6. Demolició de ferms 73
9.7. Aclarida i esbrossada del terreny 73
9.8. Moviment de terres 73
9.8.1. Excavacions en rases i pous. 73
9.8.2. Transport a abocador o dipòsit 76
9.8.3. Entibacions 76
9.8.4. Esgotaments 78
9.9. Encreuament amb serveis enterrats 79
9.10. Instal·lació de canonades 80
9.10.1. Condicions generals 80
9.10.2. Subministrament, transport, càrrega i descàrrega 80
9.10.3. Emmagatzematge 80
9.10.4. Condicions generals per al muntatge de canonades 80
9.10.5. Instal·lació de canalitzacions en rasa 81
9.10.6. Llits de suport per a la canalització 82
9.10.7. Llits de suport de formigó 82
9.10.8. Recobriment de canonades amb formigó 82
9.10.9. Col·locació de la canonada 82
9.10.10. Toleràncies admissibles en el muntatge de canonades 83
9.10.11. Proves de canonades instal·lades . Inspeccions i proves 83
9.11. Perforació horitzontal dirigida de canonades 84
9.12. Tapes de registre de fosa 85
9.13. Farcits 86
9.13.1. Característiques generals 86
9.13.2. Farciments compactats en rasa per al cobriment i/o protecció de les canonades 86
9.13.3. Execució de les obres 87
9.14. Obres de formigó 89
9.14.1. Encofrats 89
9.14.2. Fabricació 90

9.14.3. Transport ... 91
9.14.4. Posada en obra ... 91
9.14.5. Juntes de formigonat ... 92
9.14.6. Vibrat ... 92
9.14.7. Consistència del formigó ... 93
9.14.8. Precaucions especials i curat ... 93
9.14.9. Morter de ciment ... 94
9.15. Armadures ... 94
9.16. Ferms ... 94
9.16.1. Regs ... 94
9.16.2. Barreges bituminoses en calent ... 95
9.17. Aportació i estès de terra vegetal ... 95
9.18. Sembra ... 95
9.18.1. Preparació del terreny ... 96
9.18.2. Sembra ... 96
9.18.3. Regs ... 96
9.18.4. Èpoques de sembra ... 96
9.18.5. Dosificacions ... 96
9.18.6. Control durant l'execució i el termini de garantia ... 96
9.19. Càrrega, transport i valorització de residus. ... 96
9.20. Unitats d'obra no incloses al present Plec ... 97
10. PROVES MÍNIMES PER A LA RECEPCIÓ DE LES OBRES ... 97
10.1. Condicions de caràcter general ... 97
10.2. Dels moviments de terres/ drenatges i ferms ... 97
10.2.1. Control de Qualitat en materials per a farciment de rases ... 97
10.2.2. Farcits i terraplens ... 98
10.2.3. Barreges bituminoses ... 98
10.2.4. Regs d'imprimació ... 99
10.3. De les obres de formigó ... 99
10.3.1. Materials ... 99
10.4. Tubs ... 100
10.5. De la xarxa de sanejament ... 101
10.6. Proves no explicitades ... 102
11. MESURAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES ... 102
11.1. Preus projecte ... 102
11.2. Obres incompletes ... 102
11.3. Obres defectuoses però acceptables ... 102
11.4. Preus contradictoris ... 102
11.5. Liquidació ... 103

1. INTRODUCCIÓ

Aquest plec forma part del projecte *"*PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT DE REUS*"*

L'objecte del present projecte és rehabilitar, adequar i ficar en explotació els pous existents a la zona de l'Aeroport de Reus per tal d'incorporar més recursos hídrics a la xarxa d'abastament de la ciutat de Reus.

2. OBJECTE DEL PLEC

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per objecte fixar les condicions tècniques i econòmiques que han de complir els materials i les unitats d'obra descrites als documents de què consta aquest Projecte.

3. ABAST

En tots els articles del present Plec s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols, quan no s'oposin al que estableix la legislació vigent.

Les unitats d'obra que no s'hagin inclòs i assenyalat específicament en aquest Plec, s'executaran d'acord amb allò establert a les normes i instruccions tècniques en vigor que siguin aplicables a aquestes unitats, amb allò sancionat pel costum com a regles de bona pràctica en la construcció i amb les indicacions que, sobre el particular, assenyali el director d'obra.

Queda establert que tota condició estipulada en un capítol és preceptiva a tots els altres.

4. DISPOSICIONS LEGALS I NORMATIVA APLICABLE

A més del que especifica aquest Projecte, són aplicables les disposicions, normes, reglaments i lleis, les prescripcions de les quals puguin afectar les obres descrites en el Projecte.

- Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament General de la Llei de contractes de les administracions públiques.
- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.
- Decret 3854/1970, de 31 de desembre, BOE de 16 de febrer de 1971, pel qual s'aprova el Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'Obres de l'Estat.
- Instrucció per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat.
- Plec general de condicions vigent per a la recepció dels conglomerants hidràulics.
- Instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Reial Decret 956/2008, de 6 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-08) .
- Normativa tècnica d'edificació NTE.
- Codi tècnic de l'edificació. CTE.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3), (aprovat per Ordre Ministerial de data 6-2-76). (Publicat al BOE de data 7-7-76), amb les seves modificacions i actualitzacions vigents.
- Reial decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismorresistent:

part general i edificació (NCSR-02). (BOE 11 d'octubre del 2002).

- Normes UNEIX, DIN, ISO, ASTM, ASME i CEI a decidir per la Direcció tècnica de les Obres a proposta del Contratista.
- Normes d'Assaig del CEDEX.
- Instruccions Tècniques per a Obres Hidràuliques a Galícia (ITOHG) de l'Administració Hidràulica de Galícia.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Llei 10/2008, de 3 de novembre, de Residus de Galícia (BOE 06.12.08).
- Llei d'aigües vigent i els seus reglaments.
- DECRET 59/2013, de 14 de març, pel que es desenvolupi a Llei 9/2010, de 4 de novembre , d' augues de Galícia, en matèria d' execució i explotació d' infraestructures hidràuliques.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i la seva modificació per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials. BOE núm. 27, de 31 de gener del 2004.
- Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifiquen 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 les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial decret 485/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball. BOE núm. 188 del 7 dagost.
- Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 216/1999, de 5 de febrer, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a la feina dels treballadors en l'àmbit de les empreses de treball temporal.

I, en general, totes les prescripcions que figuren a les Normes, Instruccions o Reglaments oficials, que guardin relació amb les obres del present projecte, amb les seves instal·lacions complementàries o amb els treballs necessaris per realitzar-les.

Són aplicables les disposicions oficials que substitueixin, modifiquin o complementin les esmentades en la relació anterior, així com les noves disposicions que es promulguin posteriorment, sempre que totes dues siguin de compliment obligat en l'execució de les obres del Contracte, i estiguin vigents a la data de l'anunci de la licitació, si n'hi va haver, oa la data de notificació de l'adjudicació definitiva en els altres casos.

Per a l'aplicació i el compliment d'aquestes normes, així com per a la interpretació d'errors o omissions que s'hi contenen, se seguirà tant per part del Contractista, com per part de la Direcció de les obres, l'ordre de

major a menor rang legal de les disposicions que hagin servit per aplicar-les. En cas de discrepància entre les normes anteriors, i llevat de manifestació expressa en contra al present Plec s'entendran que és vàlida la prescripció més restrictiva.

Així mateix, són aplicables les modificacions, ampliacions, etc. de les Normes, que entrin en vigor durant la fase de realització del Concurs.

5. CONDICIONS GENERALS

5.1. Definicions i àmbit daplicació

5.1.1. *Definició del Plec*

El present plec de prescripcions tècniques constitueix el conjunt de normes tècniques específiques, establertes amb caràcter de document contractual, a l'efecte d'identificar, precisar o complementar les condicions fixades per les reglamentacions generals vigents, sancionades per la bona pràctica constructiva, que es consideren bàsiques per a la realització de les obres definides al projecte de referència.

El present Plec conté les condicions tècniques que han de complir els materials, les instruccions per a l'execució, mesurament i valoració de les unitats d'obra i les obligacions de caràcter tècnic o funcional que assumeix el Contractista amb vista a una correcta realització de les obres i en quant a les seves relacions amb el director de les mateixes.

5.1.2. *Àmbit d'aplicació*

Les prescripcions del present Plec seran d'aplicació a la construcció, control, direcció i inspecció de les obres corresponents al Projecte titulat *"*PROJECTE EXECUTIU DE RECUPERACIÓ DELS POUS DE L'AEROPORT DE REUS*"*

En tots els punts del present Plec s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols, quan no s'oposin al que estableix la *Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE* .

5.1.3. *Definicions*

En tot el present Plec de Prescripcions Tècniques, quan el context així ho admeti, les següents paraules i expressions tindran els significats que a continuació es detallen.

. "ADMINISTRACIÓ" significa l'exercida per AIGÜES DE REUS

. "DIRECTOR" significa el designat per l'Administració per dirigir i supervisar la construcció de les Obres.

. "CONTRACTISTA" significa la persona o persones, naturals o jurídiques, amb qui l'Administració formalitzi el corresponent Contracte per a la construcció de les Obres i inclou els representants, apoderats i eventuals successors.

. "DELEGAT D'OBRA" significa la persona delegada pel Contractista, amb plens poders, per responsabilitzar-se directament de l'execució de les Obres.

. "CONTRACTE" significa els documents, degudament signats i legalitzats , que formalitzen el compromís contret entre lAdministració i el Contractista.

. "SUBCONTRACTISTA" significa qualsevol persona , natural o jurídica, contractada pel Contractista amb permís de l'Administració, per efectuar una part de les Obres.

. "OBRES" o "TREBALLS" signifiquen i inclou totes les obres, elements i instal·lacions executades, construïts o subministrats pel Contractista.

. "OBRES PERMANENTS" signifiquen i inclouen tota obra o treball que formi part de les obres finalment lliurades o qualsevol altre concepte que estigui inclòs o per a abonar-lo en el Pressupost.

. "OBRES PROVISIONALS" signifiquen totes les obres que no queden incloses a l'apartat anterior.

. "PEU D'OBRA" significa la circumstància de lloc relativa a l'emplaçament de les obres. Quan es refereix a una persona indica que aquesta desenvolupa la seva funció de manera permanent en aquest emplaçament.

· "PROJECTE" significa el conjunt de descripcions, plànols i condicions que defineixen les característiques de les Obres.

. "PLEC DE PRESCRIPCIONS" significa les especificacions tècniques particulars contingudes en el Projecte.

. "PLANS" són els presentats al Projecte.

. "PERÍODE DE CONSTRUCCIÓ" significa el període de temps en què el Contractista es compromet a fer les obres comptat a partir de la signatura del Contracte.

. "PERÍODE DE GARANTIA" significa el període de temps, comptat a partir de la data de recepció provisional de les obres, durant el qual el Contractista es compromet a reparar i reconstruir qualsevol avaria i/o defecte que s'observi a les obres i li sigui imputable per acció o omissió.

En aquest Plec les expressions "segons s'ordeni", "com es requereixi", "es permeti", "s'aprovi", "s'accepti", etc., o altres de similars s'han d'entendre, llevat que s'indiqui el contrari, ordenat , requerit, permès, aprovat, acceptat, etc., pel Director. Finalment, sempre que s'utilitza l'expressió "subministrament" i el context de la frase ho permeti, cal entendre "subministrament i muntatge".

5.2. Disposicions Generals

5.2.1. *Direcció de les obres*

L'Administració designarà un tècnic superior com a director de les obres. Aquesta designació serà comunicada al Contractista a la signatura del Contracte, o quan es produeixi canvi en la persona designada.

En l'exercici de la seva comesa podrà comptar amb col·laboradors que desenvoluparan la seva tasca en funció de les atribucions a què assoleixin els seus títols professionals o coneixements específics, integrant-se a la Direcció de l'Obra. De la identitat i atribucions de tals col·laboradors serà informat el Contractista pel Director de les Obres.

Les funcions del Director o del substitut en qui expressament hagi delegat, pel que fa a la direcció, control i vigilància de les obres que fonamentalment afecten les seves relacions amb el Contractista, són les següents:

- Exigir al Contractista, directament oa través del personal a les seves ordres, el compliment o les condicions contractuals.
- Garantir l'execució de les obres amb una subjecció estrica al projecte aprovat, o modificacions degudament autoritzades, i el compliment del programa de treballs.
- Definir aquelles condicions tècniques que els plecs de prescripcions corresponents deixen a la seva decisió.
- Resoldre sobre totes les qüestions que considerin el seu contingut tècnic i que necessitin interpretació per garantir el compliment dels fins del Contracte, sense modificar-ne les condicions. Sense caràcter

limitatiu podran ser qüestions relatives a interpretació de plànols, condicions de materials i dexecució dunitats dobra, interpretació de textos amb contingut tècnic, etc.

- Estudiar les incidències o problemes plantejats a les obres que impedeixin el normal compliment del Contracte o aconsellin la seva modificació, tramitant, si escau, les propostes corresponents.
- Proposar les actuacions procedents per obtenir, dels organismes oficials i dels particulars, els permisos i autoritzacions necessaris per a l'execució de les obres i ocupació dels béns afectats per aquestes i resoldre els problemes plantejats pels serveis i servituds relacionats amb les mateixes.
- Assumir personalment i sota la seva responsabilitat en casos durgència o gravetat, la direcció immediata de determinades operacions o treballs en curs, per a això podrà disposar del personal i mitjans adscrits a les obres que jutgi necessaris, comunicant-ho amb la major antelació i urgència possibles al Delegat d'Obra del Contractista.
- Acreditar al Contractista les obres realitzades, conforme al disposat en els documents del Contracte.
- Participar en les recepcions provisional i definitiva i redactar la liquidació de les obres, d'acord amb les normes legals establertes.

El Contractista estarà obligat a prestar la seva col·laboració al Director per al normal compliment de les funcions a aquest encomanades; en particular, proporcionarà al Director i al personal col·laborador autoritzat per aquest, tota mena de facilitats per practicar replantejaments, reconeixements i proves dels materials i de la seva preparació, per dur a terme la inspecció i vigilància de l'execució de l'obra i de tots els treballs annexos, a fi de verificar el compliment de les condicions establertes al present Plec.

5.2.2. *Permisos i llicències*

L'Administració Contractant facilitarà les autoritzacions i llicències de la seva competència que siguin necessàries al Contractista per a la construcció de l'obra i li donarà suport en els altres casos, en què seran obtingudes pel Contractista sense que això doni lloc a responsabilitat addicional o abonament per part de l'Administració Contractant.

5.2.3. *Inspecció de les obres*

El Director, en iniciar les seves actuacions, comunicarà al Delegat d'Obra del Contractista, en endavant Delegat, la relació nominal dels seus superiors jeràrquics dins de l'Administració, a efectes de la inspecció complementària de les obres.

Els inspectors o persones en missió d'inspecció complementària podran identificar-se a l'Obra davant del Delegat, a partir del moment de la qual aquest últim haurà d'acompanyar els visitants i donar-los tota mena de facilitats per a l'exercici de les seves funcions. Si no hi és present el delegat o el seu suplent, els inspectors es poden fer acompanyar de les persones presents en obra que jutgin més adequades dentre les incloses en la relació nominal actualitzada a què fa referència el punt.

5.2.4. *Personal del contractista a l'obra*

El Contractista haurà de designar un Delegat seu que actuarà amb poders suficients per realitzar les funcions següents:

- Ostentar la representació del Contractista quan sigui necessària la seva actuació o presència segons el Reglament General de Contractació i els Plecs de Clàusules, així com en tots els actes derivats del compliment de les obligacions contractuals, sempre amb vista a l'execució i bona marxa de les obres.
- Organitzar lexecució de lobra i posar en pràctica les ordres rebudes del director.
- Col·laborar amb la Direcció de lObra en la resolució dels problemes que es plantegin durant lexecució de les obres.

Excepte per a aquells casos en què el Reglament General de Contractació o el Plec de Clàusules Administratives Generals estableixen terminis precisos, el Delegat està obligat a prendre la decisió que estimi pertinent, quan sigui requerit per això per l'Administració, en un termini màxim de tres dies, incloent-hi el temps emprat a realitzar totes les consultes que necessiti.

Abans de la iniciació de les obres, el Contractista presentarà per escrit al Director la relació nominal i la titulació del personal facultatiu que, a les ordres del Delegat, serà responsable directe dels diferents treballs o zones de lobra. El nivell tècnic i lexperiència daquest personal seran els adequats, en cada cas, a les funcions que li hagin estat encomanades, en coincidència amb allò ofert pel Contractista en la proposició acceptada per lAdministració en ladjudicació del Contracte dobres. El Contractista donarà compte al Director dels canvis que tinguin lloc durant el temps de vigència del Contracte.

El director podrà suspendre els treballs, sense que se'n dedueixi cap alteració dels termes i terminis del contracte, quan no es realitzin sota la direcció del personal facultatiu designat per a aquests. El Contractista serà responsable dels efectes de la suspensió dels treballs per aquesta circumstància.

El Director podrà exigir del Contractista la designació de nou personal facultatiu quan així ho requereixin les necessitats dels treballs. Es presumirà que existeix sempre aquest requisit en els casos d'incompliment de les ordres rebudes o de negativa a subscriure, amb la seva conformitat o objeccions, els documents que reflecteixin el desenvolupament de les obres, com són els informes d'obra executada, les dades de mesurament d'elements que formen part d'obres que han de quedar ocultes, els resultats d'assajos, les ordres del director i altres anàlegs definits per les disposicions del contracte o convenients per a un millor desenvolupament.

El que assenyalen els dos paràgrafs anteriors, quant a la seva execució, podrà ser precedit de l'oportuna comunicació del Director a través del Llibre d'Ordres i en aquest cas s'assenyalarà un termini per corregir les deficiències concretes.

5.2.5. *Oficina del contractista*

El Contractista haurà d'instal·lar abans del començament de les obres, i mantenir-la durant l'execució del Contracte una Oficina d'Obra al lloc que consideri més apropiat, prèvia conformitat del Director.

El Contractista haurà de conservar, necessàriament, almenys una còpia autoritzada dels documents contractuals del projecte base del Contracte i el llibre d'Ordres; a aquests efectes, l'Administració subministrarà a aquell una còpia dels documents abans de la data en què tingui lloc la comprovació del replanteig.

El Contractista no podrà procedir al canvi o trasllat de l'Oficina d'Obra sense autorització prèvia del Director.

En tot cas, el Contractista haurà de resoldre les comunicacions internes i cap a l'exterior de l'obra pels seus propis mitjans o utilitzant els serveis públics existents a la zona en forma independent dels recursos, sistemes, freqüències i altres facilitats que tingui l'Administració. A aquests efectes, el Contractista ha d'instal·lar els seus propis equips telefònics o de radiotelecomunicació i gestionar per si mateix, davant el Gabinet d'Ordenació de les Telecomunicacions, les connexions de freqüències radioelèctriques que necessiti, sense cap cost per a l'Administració ni intervenció d'aquesta.

Totes les despeses derivades del compliment del que estableix aquest article seran a compte del Contractista, incloses en els preus del Contracte.

5.2.6. *Ordres al contractista*

A l'Oficina d'Obra hi ha d'haver un Llibre d'Ordres en què s'han de reflectir totes aquelles que, emanades de la Direcció d'Obra, es consideri pertinent que hi siguin reflectides, ja sigui segons el parer del Director o del Delegat del Contractista. Un i altre tindran accés al Llibre d'Ordres de manera immediata i sense restriccions, i estarà constituït per un volum enquadernat de pàgines numerades i segellades per l'Administració i el Contractista.

El Director iniciarà les seves comunicacions al Contractista al Llibre d'Ordres assenyalant la llista del personal col·laborador més significat amb les atribucions pròpies de cada persona i assenyalant qui haurà de suplir-lo en les seves absències. Així mateix, assenyalarà a continuació la relació nominal dels seus superiors jeràrquics dins de l'Administració als efectes de la Inspecció de les obres que s'inicien, tot això limitat a aquelles persones que per als assumptes relatius al càrrec que ostenten o per la funció que exerceixen, tenen facultats per accedir a aquest llibre i transcriure-hi, dins de les seves competències, el que considerin necessari comunicar al Contractista.

Les ordres emanades de la seva perioritat jeràrquica del director, llevat de casos de reconeguda urgència, es comunicaran al contractista per mitjà del director. Si es dóna l'excepció abans expressada, l'autoritat promotora de l'ordre la comunica simultàniament al director amb una urgència anàloga.

El Contractista estarà obligat a informar el Director de les ordres i observacions escrites per altres autoritats al Llibre d'Ordres amb la major urgència possible.

En la iniciació i durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'atenir-se a les ordres i instruccions que li siguin donades per l'Administració, que aquesta li comunicarà per escrit duplicat subscrit pel Director, i el Contractista ha de tornar una copia amb la signatura de l'Enterat. Al mateix temps, el Contractista té dret que se li acusi rebut, si ho demana, de les comunicacions o reclamacions que dirigeixi el director.

Quan el Contractista estimi que les prescripcions d'una ordre sobrepassen les seues obligacions dimanants del Contracte, haurà de presentar la seua reclamació, per escrit i degudament justificada, en un termini de deu (10) dies, passat el qual no serà atendible. La reclamació no suspèn el compliment de l'ordre, llevat que sigui decidit el contrari pel director.

Sense perjudici de les disposicions precedents, el Contractista executarà les obres atenent-se estrictament als plànols, perfils, dibuixos, ordres del Director i, si escau, als models que li siguin subministrats en el curs del Contracte.

El Contractista estarà obligat a complir les prescripcions escrites que assenyali el Director, encara que suposin modificació o anul·lació d'ordres precedents o alteració de plànols prèviament autoritzats o de la documentació annexa; sense que això suposi menyscabament del dret del Contractista a plantejar les reclamacions que, si s'escau, consideri oportunes, d'acord amb allò establert al paràgraf corresponent del present punt, ni suposi motiu per paralitzar o reduir el ritme d'execució de les obres.

5.2.7. *Llibre d'incidències*

El director portarà un "Llibre d'incidències de l'obra" a efectes de memoràndum sobre la realització de la mateixa.

Amb la periodicitat que en cada cas el Director jutgi convenient, per raó de la seva possible significació farà constar tots els extrems que consideri oportú i entre ells:

- Les condicions atmosfèriques i la temperatura ambient màxima i mínima .

-Notícia sobre l'estat d'avanç dels diferents treballs i sobre els realitzats en el passat més proper .

-Relació dels assaigs realitzats i dels resultats obtinguts .

- Divergències sobrevingudes entre els supòsits previstos i la realitat comprovada quan puguin afectar la qualitat, el cost o el ritme de les obres .
- Qualsevol altra circumstància que, a parer seu, pogués arribar a tenir en el futur influència sensible a l'execució del contracte oa la idoneïtat del projecte .

Quan figuri al Llibre d'Incidències haurà de ser subscrit, convalidat o matisat quant a la seva possible significació pel director.

5.2.8. *Policia de les obres*

El Contractista és responsable de l'ordre, neteja, vigilància i condicions de seguretat i sanitàries de les obres objecte del Contracte, per la qual cosa haurà d'adoptar a càrrec seu i sota la seva responsabilitat , les mesures adequades, ja sigui al seu propi judici, com si són assenyalades per les autoritats competents, pels reglaments vigents o pel director de les obres.

En qualsevol cas, l'acceptació pel Director d'un concret i determinat pla de policia de les obres no eximeix el Contractista de les responsabilitats en què pogués incórrer per la seva inadequació, estimada aquesta segons el parer de les autoritats administratives o judicials.

Les disposicions d'ordre intern, com ara l'establiment d'àrees de restricció, condicions d'entrada al recinte, precaucions de seguretat i qualsevol altra d'interès per a l'Administració, seran reglamentades i controlades per la Direcció de l'obra i de compliment obligat Contractista i el seu personal.

En cas de conflictes, de qualsevol classe, que poguessin implicar alteracions d'ordre públic, correspondrà al Contractista l'obligació de posar-se en contacte amb les Autoritats competents i convenir-hi la disposició de les mesures adequades per evitar aquesta alteració, mantenint el Director degudament informat.

Totes les despeses que origini el compliment del que estableix el present punt seran a compte del Contractista, per la qual cosa no seran d'abonament directe.

5.3. Obligacions socials, laborals i econòmiques

5.3.1. *Pèrdues i avaries a les obres*

El Contractista prendrà les mesures necessàries, a càrrec seu i risc , perquè el material, instal·lacions i les obres que constitueixin objecte del Contracte, no puguin patir danys o perjudicis com a conseqüència de qualsevol fenomen natural previsible, d'acord amb la situació i orientació de l'obra i d'acord amb les condicions pròpies dels treballs i dels materials a utilitzar.

El Contractista estarà obligat a prendre, com a mínim, les precaucions següents:

- Les precaucions i mesures reglamentàries per evitar avaries i danys per descàrregues atmosfèriques a les instal·lacions elèctriques i telefòniques, a l'emmagatzematge i ús d'explosius, carburants, gasos i de qualsevol material inflamable, deflagrant o detonant.
- El reconeixement previ del terreny, l'observació del mateix durant l'execució de les obres on, per causes naturals o per efectes dels propis treballs d'obra, siguin previsibles els moviments del terreny no controlats i la realització de proteccions, estrebaments i mesures de seguretat adequades al tipus dobra ia les característiques del terreny.

- El coneixement meteorològic i hidrològic de la zona de les obres, la construcció d'ataguies i totes les obres de defensa que siguin necessàries per fer front a les avingudes, el cabal màxim i els nivells assolibles de les aigües no superin els corresponents al període de retorn de cinquanta (50) anys.

5.3.2. *Danys i perjudicis*

A més de les obligacions i drets que amb relació a les indemnitzacions a tercers ia l'Administració o al personal que en depengui estableix la legislació, el Contractista serà responsable de la contaminació de les aigües, ja siguin superficials o subterrànies, públiques o privades, que pugui produir-se per efecte dels combustibles, lligants o qualsevol altre material utilitzat a les obres i que resulti perjudicial.

5.3.3. *Reclutament de personal*

Correspon al Contractista, sota la seva responsabilitat exclusiva, el reclutament de tot el personal que necessiti per a l'execució dels treballs en les condicions previstes en el Contracte i en les condicions que fixi la normativa laboral vigent.

El Contractista haurà de disposar, a peu d'obra, de l'equip tècnic necessari per a la correcta interpretació dels Plànols, per elaborar els plànols de detall, per efectuar els replantejaments que li corresponguin, per a l'auxili a la Direcció a la presa de dades de les relacions valorades de lobra i per al control de qualitat dels materials i de lexecució de lobra, dacord amb les normes establertes.

El Director establirà en cada cas el termini màxim en què el Contractista està obligat a separar de l'obra o de certes funcions específiques, el personal tècnic i els comandaments intermedis que en depenen que, segons el parer de la Direcció, no manifestin en el seu treball la competència necessària. L'ordre de separació s'ha de comunicar al Contractista fefaentment i recollida al Llibre d'Ordres.

Excepte per raons d'urgència per situacions que poden afectar la seguretat o la bona marxa de les obres, qualsevol ordre de separació s'haurà de produir després d'una primera amonestació, establint el termini durant el qual el Contractista pot solucionar, amb substitucions personals o sense. , les deficiències que el Director manifesti expressament en aquesta amonestació.

Quan s'estableix en aquest article és d'aplicació general a tot el personal d'obra, obligant per tant igualment a aquell la dependència del qual del Contractista és tan sols indirecta i per raó de subcontractes, tant si són d'obra com si només ho són de subministrament .

5.3.4. *Subcontractes d'obra*

El Contractista no subcontractarà el tot o les parts del Contracte sense permís escrit de l'Administració.

Les sol·licituds per cedir qualsevol part del Contracte hauran de formular-se per escrit i estar acompanyades del curricula operis de l'organització que s'ha d'encarregar dels treballs objecte de Subcontracte. El Director podrà demanar qualsevol informació addicional abans de decidir si escau concedir la subcontractació.

L'acceptació del Subcontracte no rellevarà en cap cas el Contractista de la seva responsabilitat contractual en qualitat, preus i terminis.

El Contractista no podrà conferir als Subcontractes cap dret o concessió que ell no tingui adjudicats a través del Contracte.

5.3.5. *Seguretat i Salut*

El Contractista serà responsable de les condicions de seguretat i salut en els treballs i estarà obligat a adoptar i fer complir les disposicions vigents sobre aquesta matèria, les mesures i normes que dictin els

organismes competents, les exigides en aquest Plec i les que, a casos excepcionals , fixi o sancioni el Director, així com el que estableix l' **Estudi de Seguretat i Salut** del present projecte.

El Contractista serà responsable i haurà dadoptar les precaucions necessàries per garantir la seguretat de les persones que transiten per la zona dobres i les proximitats afectades pels treballs encomanats. En particular, però sense caràcter limitatiu, prestarà especial atenció a les voladures, a la seguretat del trànsit rodat ia les línies elèctriques, grues i màquines el vol de les quals s'efectuï sobre zones de trànsit o vies de comunicació.

El Contractista ha d'establir, sota la seva responsabilitat exclusiva , un Pla de Seguretat i Salut que especifiqui les mesures pràctiques de seguretat que consideri necessari prendre a l'obra per a la consecució de les prescripcions precedents.

El Pla de Seguretat i Salut, que ha d'estar coordinat amb l'Estudi d'Execució i el Programa de Treball, ha de precisar les modalitats d'aplicació de les mesures reglamentàries i de les complementàries que corresponguin a riscs peculiars de l'obra, amb l'objecte de assegurar l'eficàcia de:

- La seguretat del propi personal, del de l'Administració i de tercers.
- La higiene, medicina del treball i primers auxilis.
- La seguretat de les instal·lacions i equips de maquinària.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser comunicat al Director en el termini màxim de quinze dies a partir de la data de ladjudicació del Contracte i abans de lordre diniciació de les Obres. La seva aplicació serà obligatòria, tret que hi hagi resolució contrària del Director, i el Contractista serà responsable del seu compliment a totes les zones de trànsit, instal·lacions i d'execució de les obres objecte del Contracte.

El Contractista haurà de complementar el Pla amb les ampliacions o modificacions que siguin pertinents, ulterior i oportunament, durant el desenvolupament de les obres i les haurà de sotmetre prèviament a laprovació del Director.

Laprovació del Pla de Seguretat i Salut i dels seus complements , no exonera el Contractista de cap de les seves obligacions i responsabilitats al respecte, establertes per les disposicions de caràcter oficial relatives a la seguretat i higiene en el treball. El Pla inclourà les prescripcions, normes i instruccions que obliguin reglamentàriament i les altres que apareguin justificades per la tipologia de les obres a realitzar.

5.3.6. *Protecció del Medi Ambient*

El Contractista estarà obligat a proporcionar els mitjans adequats per evitar la contaminació de l'aire, cursos d'aigua, embassaments, mars, cultius, forests i, en general, qualsevol classe de bé públic o privat que pogués produir l'execució de les obres, explotació de pedreres, els tallers i altres instal·lacions auxiliars, encara que estigueren situades en terrenys de la seua propietat. Els límits de contaminació admissible seran els definits com a tolerables, en cada cas, per les disposicions vigents o per l'Autoritat competent.

El Contractista estarà obligat a complir les ordres del Director per mantenir els nivells de contaminació, dins de la zona dobres, per sota dels límits establerts a la normativa vigent i al Pla de Seguretat i Salut. En conseqüència, el director definirà aquests límits en cada cas particular.

Tant a les excavacions en préstecs com a les runes o abocar -vos les obres s'ajustaran a un programa, aprovat pel Director, amb vista a reduir el seu impacte ambiental residual, entenent per tal el de caràcter permanent una vegada finalitzats els treballs. Els efectes que cal considerar al respecte es concreten en l'afectació al paisatge i en la incidència sobre les aigües superficials.

5.3.7. *Servituds, permisos i llicències*

El Contractista haurà d'obtenir, amb l'antelació necessària perquè no es presentin dificultats en el compliment del programa de treballs tots els permisos i les llicències que calguin per a l'execució de les obres, a excepció dels corresponents als terrenys i béns que hi hagi de ocupar lobra definitiva. Les càrregues, taxes, impostos i altres despeses derivades de lobtenció daquests permisos i llicències seran sempre a compte del Contractista. Així mateix , abonarà a costa seva tots els cànons per l'ocupació temporal o definitiva de terrenys per a instal·lacions, explotació de pedreres, préstecs o abocadors i obtenció de materials fora dels terrenys expropiats per l'Administració.

El Contractista estarà obligat a complir estrictament totes les condicions que hagi imposat l'organisme o l'entitat atorgant del permís o llicència amb vista a les mesures, precaucions, procediments i terminis d'execució dels treballs per als quals hagi estat sol·licitat el permís o la llicència .

Totes les despeses que origini el compliment del que preceptua el present article seran de compte del Contractista i estan incloses en els preus del Contracte.

5.3.8. *Documents contractuals i informatius*

Els documents que tenen valor contractual per a la realització del projecte són els que s'identifiquen a continuació:

Sigles Document:

PCAG Plec de Clàusules Administratives Generals

RGC Reglament General de Contractació de l'Estat

PCAP Plec de Clàusules Administratives Particulars

PC Plec de Condicions

Els plànols del projecte són els que formen part dels documents del projecte que serveixen de base a la licitació. Defineixen lobra a efectuar al nivell de detall possible o adequat en el moment de la licitació.

Són plànols complementaris tots els necessaris per aclarir aspectes de les obres que figurin insuficientment definits en els plànols del projecte, que completin detalls no desenvolupats en aquells, els adaptin a les condicions reals del terreny, estableixin modificacions o canvis sobre qualsevol dels anteriors, o que es refereixin a obres addicionals aprovades per l'Administració per considerar-les necessàries.

El Contractista haurà de revisar tots els plànols que li hagin estat facilitats per l'Administració i comprovar-ne les cotes i les mesures, immediatament després de rebuts. En un termini no superior a deu (10) dies haurà d'informar el director sobre qualsevol error o contradicció en els plànols, amb temps suficient perquè aquest pugui aclarir-los. El Contractista serà responsable de les conseqüències de qualsevol error que es pugui haver esmenat mitjançant una revisió adequada.

El Contractista estarà obligat a lliurar i sotmetre a l'aprovació del Director, oa la seva simple autorització, si escau els plànols que jutgi pertinents o que siguin sol·licitats pel Director, a efectes d'una definició més precisa de les obres o dels mètodes constructius . El lliurament es farà amb la suficient antelació perquè puguin ser revisats, autoritzats o aprovats abans d'iniciar-se la realització dels treballs, amb la consideració prèvia si escau, de la pertinent informació complementària.

Les dades sobre informes geològics, reconeixements, sondejos, procedència de materials, resultats d'assaigs, condicions locals, diagrames d'execució de les obres, estudis de maquinària, programació de condicions climàtiques i hidrològiques, justificació de preus i, en general, tots els que s'inclouen habitualment a la Memòria dels Projectes, són documents informatius. Aquests documents representen una

opinió fundada de lAdministració; això no suposa, però, que aquesta es responsabilitzi de l'exactitud de les dades que se subministren i, en conseqüència, s'han d'utilitzar només com a complements de la informació que el Contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

5.3.9. *Contradiccions, omissions o errors*

En el cas de contradicció entre els Plànols i aquest PC, prevaldrà el que disposa aquí. Allò esmentat en aquest PC i omès als Plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si estigués exposat en ambdós documents, sempre que quedi suficientment definida la unitat dobra corresponent. Les contradiccions, omissions o errors que adverteixin en aquests documents el director o el contractista, abans de la iniciació de l'obra, s'han de reflectir a l'acta de comprovació del replanteig.

Les eventuals omissions i descripcions errònies als Plànols i en aquest Plec que el Contractista detecti a l'obligatori examen d'aquests documents hauran de ser comunicades al Director en un termini no superior a deu (10) dies a partir de la data de lliurament dels plànols al Contractista. En cas contrari, el Contractista serà responsable de les conseqüències que puguin derivar-se de les esmentades omissions o descripcions errònies.

Qualsevol correcció o modificació dels Plànols o de les especificacions del PC amb vista a salvar contradiccions, omissions o errors haurà de ser expressament aprovada pel Director, no podent quedar al sol judici del Contractista. Aquesta prescripció també és aplicable a la presa de decisions que tractin de resoldre imprecisions o indefinicions del Projecte.

Als altres efectes, les possibles contradiccions, omissions o errors entre els restants documents contractuals se solucionaran d'acord amb el seu ordre de prevalença.

5.4. Iniciació de les obres

5.4.1. *Coneixement del lloc i les circumstàncies de les obres*

El Contractista té l'obligació d'haver inspeccionat i estudiat l'emplaçament de les obres i els seus voltants i haver-se informat de la naturalesa del terreny, de les condicions hidrològiques i climàtiques, de la configuració i la naturalesa de l'emplaçament de les obres, de les quantitats i naturalesa dels treballs a realitzar i dels materials necessaris per a l'execució de les obres, de les pedreres i jaciments de materials, dels accessos a l'emplaçament, els mitjans que pugui necessitar i en general, de tota la informació necessària quant a els riscos, contingències i altres factors i circumstàncies que puguin incidir directament o indirectament en l'execució , en els terminis o en el cost de les obres.

5.4.2. *Replanteig previ*

A l'Acta de Comprovació del Replanteig previ de l'obra es farà constar les contradiccions, errors i omissions que s'hagin observat, inicialment, a la revisió, que obligatòriament haurà de realitzar el Contractista, dels documents contractuals del Projecte.

El Contractista transcriurà i el Director autoritzarà amb la seva signatura, el text de l'Acta al Llibre d'Ordres amb les exclusions , reserves o excepcions motivades que hagi manifestat alguna de les parts.

Les dades, les cotes i els punts fixats s'anotaran en un annex a l'acta de comprovació del replanteig, el qual s'unirà a l'expedient de l'obra, i se'n lliurarà una còpia al contractista.

Durant la comprovació del replanteig es revisaran les servituds i serveis afectats per les obres i es prendran les decisions oportunes en relació amb les modificacions i les addicions que s'haguessin pogut produir en relació amb les que figuren al Projecte.

El Contractista serà responsable de la cura i conservació de totes les fites, senyals o pilars de caràcter permanent construïts per al replanteig, i qualsevol dany que s'hi produeixi serà reparat a costa seva, incloent-hi la comprovació de la idoneïtat de la nova referència .

5.4.3. *Terminis d'execució*

Els terminis dexecució ja siguin totals o parcials es computaran , en tot cas, a partir del dia següent al que el Director doni lordre diniciació de les obres corresponents. El termini d'execució total serà l'establert en aquest projecte, llevat que per ordre expressa del director d'obra, aquest sigui modificat per al desenvolupament correcte dels treballs a obra.

El Contractista haurà daugmentar el personal tècnic, els mitjans auxiliars, la maquinària, mà dobra i restants mitjans dels quals depèn el ritme de lexecució, si comprova que això és necessari per a la terminació de les obres dins dels terminis fixats. La Direcció, amb les comprovacions pertinents prèvies, podrà emplaçar i intimar el Contractista perquè efectuï aquestes mesures, advertint-lo de les conseqüències que se li podrien produir en cas contrari.

5.4.4. *Estudi dexecució de les obres*

El Contractista estarà obligat a elaborar un Estudi dExecució de les obres que sotmetrà a laprovació del Director abans de transcorreguts quinze (15) dies des de la notificació de lautorització per iniciar les obres.

L'Estudi d'Execució de les obres estarà constituït per un conjunt d'escrits, plànols i gràfics en què haurà de definir i justificar la planificació de l'execució de les obres, els mètodes de construcció, l'organització del Contractista, les instal·lacions, els equips i mitjans auxiliars previstos i els rendiments pràctics adoptats, així com la procedència dels materials, la relació de la maquinària i totes les circumstàncies que hagin estat considerades en relació amb l'execució dels treballs.

El Director informarà lEstudi dExecució posant de manifest aquells aspectes que, al seu parer, requereixen ser reconsiderats per raó de la qualitat dobra o dels terminis dexecució, proposant fins i tot les modificacions pertinents. Les mateixes seran de compliment obligat per part del Contractista si així el disposa el Director, sense perjudici de les reclamacions que a aquest efecte pugui formular el Contractista.

Totes les modificacions, substitucions i addicions que el Contractista consideri convenient efectuar hauran de ser prèviament comunicades al Director i no podran dur-se a terme sense lautorització daquest.

Laprovació de lEstudi per part del Director ni eximeix ni modifica les obligacions del Contractista dexecutar les obres en les condicions i terminis establerts en els documents del Contracte.

Totes les despeses que originés el compliment del present article estan incloses en els preus del Contracte, per la qual cosa no seran objecte d'abonament directe.

5.4.5. *Programa de treballs*

El Contractista estarà obligat a presentar un programa de treballs en el termini de deu dies, des de la notificació de lautorització per iniciar les obres. El Programa de Treballs haurà de ser compatible amb la Programació prevista en aquest Projecte de Licitació, i tindrà les comoditats convenients per fer front a aquelles incidències d'obra que, sense ser de possible programació, han de ser tingudes en compte a tota obra, segons sigui la naturalesa dels treballs i la probabilitat que es presentin.

El Programa de Treballs es confeccionarà de conformitat amb els resultats de l'Estudi d'Execució de l'obra, i amb les observacions fetes pel Director.

Els gràfics de conjunt del Programa de Treballs seran diagrames de barres (Gantt), que es desenvoluparan pel mètode Pert , CPM o anàlegs, segons indiqui el Director.

El Programa de Treballs serà revisat cada quinze dies pel Contractista i quantes vegades aquest sigui requerit per a això per la Direcció de l'obra, a causa de causes que el Director estimi suficients . En cas de no precisar modificació, el Contractista ho comunicarà mitjançant un escrit subscrit pel seu Delegat d'obra. La revisió quinzenal es computa a partir de la resolució de la Direcció sobre el Programa de Treballs.

El Contractista se sotmetrà a les instruccions i normes que dicti el Director , tant per a la redacció del Programa inicial com en les successives revisions i actualitzacions. Això no obstant, aquestes revisions no eximeixen el Contractista de la seva responsabilitat respecte dels terminis estipulats en el Contracte.

El Contractista estarà obligat a complir els terminis parcials que l'Administració fixi en aprovar el Programa de Treballs.

D'acord amb el Programa de Treballs el Contractista estable cerarà i sotmetrà a l'aprovació del Director un programa dels plànols principals que es compromet a lliurar per definir correctament les obres corresponents, amb indicació de la data de lliurament de cadascun d'aquests Plànols. El Programa de Plans tindrà amb caràcter general el caràcter d'un annex al Programa de Treballs i està subjecte per tant als mateixos condicionants i aprovacions.

5.4.6. *Examen de les propietats afectades per les obres*

El Director d'Obra podrà exigir al Contractista la recopilació d'informació adequada sobre l'estat de les propietats, instal·lacions i serveis abans del començament de les obres, si aquestes les puguin afectar o si poden ser causa de possibles reclamacions de danys.

El Contractista informarà el Director d'Obra de la incidència dels sistemes constructius en les propietats, instal·lacions i serveis propers.

Quan els treballs es desenvolupin sobre propietats comunals, estatals, militars o d'una altra entitat pública, el contractista, abans d'ocupar els terrenys, ha de requerir de la direcció de l'obra els permisos o autoritzacions oportuns per al pas i l'ocupació d'aquestes zones.

El Contractista presentarà al Director d'Obra abans d'iniciar els treballs un informe sobre la situació dels terrenys. Amb aquesta informació, el Director d'Obra aixecarà les corresponents actes de l'estat del terreny, les quals descriuran la naturalesa del terreny quant a cultius, fruits, arracades, murs, accessos, conduccions, cables i totes les dades que puguin interessar més tard per efectuar la liquidació dels danys i restitució dels terrenys. El Contractista subscriurà aquestes actes, formulant els comentaris que estimi oportú.

El director dobra dacord amb els propietaris establirà el mètode de recopilació de la informació sobre lestat actual i decidirà les necessitats docupació dactes notarials o similars en els casos que consideri oportú.

Abans del començament dels treballs, el Contractista confirmarà per escrit al Director d'Obra que hi ha un informe adequat sobre l'estat actual de les propietats, els terrenys i els serveis, d'acord amb els apartats anteriors.

El Contractista haurà de portar un control exhaustiu dels períodes d'afecció a les diferents propietats i un registre de les dates d'entrada i de sortida de cadascuna de les parcel·les afectades per les obres i de l'estat en què han quedat, fins i tot acompanyant la documentació gràfica, fotogràfica i notarial que calgui, sent aquestes tasques responsabilitat seva ia costa seva.

5.4.7. *Serveis públics afectats, estructures i instal·lacions.*

La situació dels serveis i propietats que s'indica als plànols ha estat definida amb la informació disponible, però no hi ha garantia sobre la total exactitud d'aquestes dades. Tampoc no es pot garantir que no hi hagi altres serveis i propietats que no han pogut ser detectats.

El Contractista consultarà, abans del començament dels treballs, els afectats sobre la situació exacta dels serveis existents i adoptarà sistemes de construcció que evitin danys i ocasionin les mínimes interferències. Així mateix, amb la suficient antelació a l'avenç de cada tall d'obra, cal efectuar els tasts corresponents per a la localització exacta dels serveis afectats.

El Contractista prendrà les mesures necessàries per efectuar el desviament o la retirada i la reposició de serveis que siguin necessaris per a l'execució de les obres. En aquest cas, requerirà prèviament l'aprovació de l'afectat i del director d'obra.

Si es trobés algun servei no assenyalat al Projecte, el Contractista ho notificarà immediatament, per escrit, al Director d'Obra.

El Contractista haurà de tenir coneixement, així mateix, de totes les fites de senyalització de tipus Cadastral o Geodèsics, a fi de respectar-les. En cas que necessàriament no poguessin respectar-se, vindrà obligat, al seu compte i risc, a la seva reposició en la situació original, tan aviat com el curs dels treballs ho permeti.

El Contractista prepararà i sotmetrà a la supervisió de la Direcció de l'obra, un llistat de serveis afectats, públics i privats, on figurin el servei, la seva situació a l'obra, data previsible d'afecció, existència o no de permisos de l'ens propietari o responsable d'aquest i condicions d' execució que estiguin obligats a complir, bé per exigència legal, bé per condicionants propis de l'afectat, i així mateix han d'atendre-les sota la seva responsabilitat.

En finalitzar els treballs a la zona d'afecció del servei comunicarà a la Direcció de l'Obra el fet, per informar-ne el responsable, i en el document oportú reflectirà aquesta data amb inclusió de documentació gràfica, escrita i fotogràfica si calgués.

5.5. Desenvolupament i control de les obres

5.5.1. *Replanteigs a l'obra*

A partir de la comprovació del replanteig de l'Obra a què fa referència el punt corresponent d'aquest Plec, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats pel Contractista, pel seu compte i risc, excepte aquells replantejaments que hagin de ser realitzats directament per lAdministració.

La Direcció supervisarà els replantejaments efectuats pel Contractista i aquest no podrà iniciar lexecució de cap obra, o part daquesta, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director del qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres, d'acord amb els plànols, terminis i altres prescripcions establertes. Els perjudicis que ocasionessin els errors dels replantejaments realitzats pel Contractista, hauran de ser esmenats a càrrec d'aquest, en la forma que indiqués el Director.

El Contractista haurà de disposar dels materials, aparells i equips de topografia, personal tècnic especialitzat i mà dobra auxiliar que siguin necessaris per efectuar els replantejaments de la seva incum bència, i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els mitjans materials i de personal esmentats tindran la precisió i qualificació adequades al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que

requereixi cadascuna de les fases de replanteig i el grau de toleràncies geomètriques fixat al present PC, d'acord amb les característiques de la obra.

Per a la supervisió dels replantejaments realitzats pel Contractista , aquest prestarà a càrrec seu lassistència i ajuda que el Director requereixi quant a personal auxiliar, a materials fungibles ia mitjans auxiliars. El Contractista evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de supervisió dels replantejaments i, quan sigui indispensable, suspendrà aquests treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

En els replantejaments que realitzi directament l'Administració i per a la seva pervisió dels replantejaments realitzats pel Contractista, aquest proveirà a càrrec seu la mà d'obra, els materials i mitjans auxiliars per a l'execució dels pilars de triangulació, fites, senyals i altres punts topogràfics a materialitzar al terreny.

Totes les despeses de comprovació del replanteig previ, replanteig general i replantejaments parcials seran per compte del Contractista.

5.5.2. *Instal·lacions i obres auxiliars*

Constitueixen obligacions del Contractista el projecte, la construcció, la conservació i l'explotació, el desmuntatge, la demolició i la retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars que siguin necessàries per a l'execució de les obres definitives. El seu cost serà a compte del Contractista

La localització de les diferents instal·lacions auxiliars dobra i obres auxiliars, haurà de ser estudiada pel Contractista i sotmesa a laprovació del Director, procurant situar-les en els terrenys posats a disposició del Contractista per lAdministració. Si el Contractista optés per situar-les en terrenys propietat de tercers, haurà de gestionar directament amb ells els permisos d'ocupació temporal o de compra, si escau, i els costos que es derivin d'aquests convenis seran a càrrec seu; o bé acollir-se al que disposa la clàusula 31 del PCAG, a efectes d'ocupació temporal mitjançant l'aplicació de la Llei d'expropiació forçosa vigent.

La documentació tècnica corresponent a les instal·lacions auxiliars generals definides a nivell de projecte i les específiques amb menor detall si no es disposés de dades suficients, haurà de ser inclosa a lestudi - dexecució de les obres. Aquesta documentació tècnica constarà, com a mínim, duna Memòria, amb els seus annexos justificatius de qualitats i capacitats de producció; plànols, sense necessitat de detalls constructius, i esquemes de les màquines amb les principals dimensions i característiques tècniques.

L'aprovació pel Director dels projectes d'instal·lacions i d'obres auxiliars no responsabilitza l'Administració de l'eficàcia i la idoneïtat de les mateixes, ni eximeix el Contractista de la seva pròpia responsabilitat.

Durant la vigència del Contracte seran de compte i risc del Contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars dobra i obres auxiliars.

Al final del Contracte, el Contractista estarà obligat, a costa seva i risc, a retirar totes les instal·lacions auxiliars a moldre les obres auxiliars ia dipositar la runa als llocs autoritzats pel Director. S'exceptuen aquells elements, instal·lacions, materials o obres que explícitament i per escrit determini el director.

La zona que ocupaven les instal·lacions i obres auxiliars desmantellades s'haurà de condicionar de la manera que indiqui el director perquè ofereixi un aspecte similar al que tenia el terreny abans d'iniciar-se les obres. On això no sigui possible, s'ha de cobrir amb terra vegetal la zona afectada i s'han de fer sembres i - plantacions d'espècies de la flora autòctona.

Totes les despeses derivades de l'establiment, funcionament i retirada o eliminació de les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars seran a compte del Contractista, excepte en els casos en què en

aquest Plec, al PCAP o en un altre document del Contracte es disposi una altra cosa. En aquestes despeses sinclouen les dadquisició o docupació temporal dels terrenys no posats a disposició del Contractista per lAdministració, els de projecte , construcció, muntatge, funcionament, manteniment, conservació, desmuntatge, demolició, retirada de lobra i condicionament final del terreny ocupat. Tot això dacord amb el que disposa aquest article.

5.5.3. *Maquinària i mitjans auxiliars*

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat, a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, estris i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del Contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i emprar-los adequadament i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'emprar per a l'execució de les obres, la relació de les quals figurarà a l'Estudi d'Execució i al Programa de Treballs, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb antelació suficient al començament del treball corresponent , dins del termini que, si escau, fixés el Programa de Treballs, perquè puguin ser examinats i autoritzats, si escau, pel Director. L'arribada dels equips serà comunicada pel Contractista amb una antelació mínima de deu (10) dies.

Els equips, després d'autoritzats pel director, s'han de mantenir en tot moment en condicions de treball satisfactòries, fent les reparacions i substitucions necessàries per fer-ho. S'han de reemplaçar les màquines avariades la reparació de les quals exigisca terminis que, segons el parer del director, impossibilitin el compliment del Programa de Treballs.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin els idonis per fi proposat i al compliment del Programa de Treballs, hauran de ser substituïts per altres que ho siguin o, si escau, incrementats en el nombre d'unitats.

El Contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del Contracte, es veiés precisat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i mitjans auxiliars en qualitat, potència, capacitat de producció o número, oa modificar-la, respecte de les previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment del present punt no seran abonades separadament, llevat expressa indicació en contra que figuri en un altre document del Contracte per a determinats treballs, auxilis o prestacions a tercers.

5.5.4. *Materials*

El Contractista notificarà a la Direcció, amb la suficient antelació, la procedència i les característiques dels materials que es proposa utilitzar per tal que la Direcció determini la seva idoneïtat. L'acceptació de les procedències proposades serà requisit indispensable perquè el Contractista pugui iniciar l'amuntegament dels materials a l'obra, sens perjudici de la potestat de l'Administració per comprovar en qualsevol moment de la manipulació, emmagatzematge o amuntegament que aquesta idoneïtat es manté.

Qualsevol unitat dobra que es realitzi amb materials de procedència no autoritzada podrà ser considerada com a defectuosa, sense més tràmit que la demostració a judici del director, de la manca dautorització.

Quan es fixi la procedència concreta per a determinats materials naturals, el Contractista estarà obligat a obtenir-los daquesta procedència. Si durant les excavacions de les obres es trobessin materials que es poguessin emprar amb avantatge tècnic o econòmic sobre els previstos, la Direcció de les obres podrà - autoritzar el canvi de procedència. En tots els casos de canvi de procedència respecte de la fixada al PC cal atenir-se al que disposa l'article 150 de RGC.

Les despeses que es derivin de l'obtenció i la preparació de mostres, el transport a laboratori i la realització dels assaigs i l'anàlisi de materials seran a compte del Contractista fins al límit de l'u per cent (1%) del pressupost de l'obra, fixat a la clàusula 38 del PCAG. L'excés de l'import a l'origen d'aquestes despeses, si n'hi hagués, serà a compte de l'Administració. A l'efecte de la determinació de l'excés esmentat, no es consideraran les despeses d'assajos i anàlisi de materials exigits pel Contractista en casos de dubte si el resultat fos insatisfactori, com tampoc els d'aquells assajos i anàlisis que corresponguin a la detecció de vicis ocults existents a les obres executades.

Les superfícies emprades com a zona d'apilaments han de ser reacondicionades pel Contractista, a càrrec seu, una vegada que no siguin necessaris, de manera que no destaquin visualment del contorn.

El Contractista haurà de situar, en els punts que designi el Director, les bàscules i instal·lacions necessàries per efectuar els mesuraments per pes i/o volum requerits, i la seva utilització haurà d'anar precedida de la corresponent aprovació per escrit, una vegada tarades oficialment. El tarat es podrà repetir tantes vegades com el Director ho consideri pertinent i les despeses que ocasioni seran a càrrec del Contractista.

Quan els materials no fossin de la qualitat prescrita en aquest PC, o no tinguessin la preparació en ells exigida, o quan mancant prescripcions formals en els plecs es reconegués o demostrés que no fossin adequats per al seu objecte, segons les normes vigents, el Director donarà ordre al Contractista perquè aquest, a costa seva, els reemplaci per altres que compleixin les prescripcions o que siguin idonis per a l'objecte a què es destinin.

Els materials rebutjats i els que, havent estat inicialment acceptats hagin patit deteriorament posteriorment, hauran de ser immediatament retirats de l'obra o abocaments als llocs indicats pel director, per compte del Contractista.

El Director podrà assenyalar al Contractista un termini perquè retiri dels terrenys de l'obra els materials aplegats que ja no hi tinguin ocupació. En cas d'incompliment d'aquesta ordre, els podrà retirar per compte i risc del Contractista.

5.5.5. *Conservació de les obres*

El Contractista estarà obligat a conservar durant l'execució de les obres, i fins a la recepció provisional, totes les obres objecte del Contracte, incloses les corresponents a les modificacions del projecte autoritzat, així com les carreteres, accessos i servituds afectades, desviaments provisionals, senyalitzacions existents i senyalitzacions dobra i totes les obres, elements o instal·lacions auxiliars han de romandre en servei, mantenint-los en bones condicions dús i policia.

Els treballs de conservació durant l'execució de les obres fins a la recepció provisional no seran d'abonament directe, llevat que, expressament, i per a determinats treballs, es prescrigui el contrari en aquest PC.

A l'acta de recepció provisional s'ha d'assenyalar de manera expressa el compliment o les objeccions del present article quant a assenyalar l'estat concret de l'obra per a tots i cadascun dels extrems esmentats als paràgrafs precedents.

5.5.6. *Accés a les obres*

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran a compte del Contractista totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per al transport, tals com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per a l'accés de persones, transport de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades i lliurades per a usos posteriors per compte i risc del contractista.

El Contractista haurà d'obtenir de l'Autoritat competent les autoritzacions i permisos oportunes per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

L'Administració es reserva el dret que aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil d'instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri útil per a l'explotació de l'obra definitiva o per a altres fins que l'Administració estimi convenient, siguin lliurades pel Contractista al final de la seva utilització per aquest, sense que per això el Contractista hagi de percebre cap abonament.

5.5.7. *Accés als talls*

Aquest article fa referència a aquelles obres auxiliars i instal·lacions que, a més de les indicades a l'article d'aquest PC, siguin necessàries per a l'accés del personal i per al transport de materials i maquinària a les fonts de treball o talls, ja sigui amb caràcter provisional o permanent, durant el termini dexecució de les obres.

La Direcció es reserva el dret per a si mateixa i per a les persones autoritzades pel Director, de fer servir tots els accessos als talls construïts pel Contractista, ja sigui per complir les funcions a aquella encomanades, com per permetre el pas de persones i materials necessaris per al desenvolupament dels treballs

El director de les obres podrà exigir la millora dels accessos als talls o lexecució daltres de nous, si així ho estima necessari, per poder realitzar degudament la inspecció de les obres.

Totes les despeses del projecte, execució, conservació i retirada dels accessos als talls seran a compte del Contractista no sent, per tant, d'abonament directe.

5.5.8. *Senyalització de les obres*

Correrà a càrrec del Contractista tota la senyalització necessària durant el desenvolupament de les obres, tant per facilitar-ne el trànsit afectat, com per prevenir de l'existència de zones o circumstàncies perilloses.

S'han d'utilitzar, a aquest efecte, els senyals oficials establerts pel Ministeri de Foment.

El Contractista serà responsable de tots els danys i perjudicis que es puguin ocasionar per una senyalització inadequada, i seran del seu compte les indemnitzacions que els corresponguin.

5.6. Reposició de serveis, estructures i instal·lacions afectades

Tots els arbres, torres o pals d'estesa elèctrica, tanques, paviments, conduccions d'aigua, gas o clavegueram, cables elèctrics o telefònics, cunetes, drenatges, túnels, edificis i altres estructures, serveis o propietats existents al llarg del traçat de les obres a realitzar i fora dels perfils transversals d'excavació, seran sostinguts i protegits de qualsevol dany o desperfecte per compte i risc del Contractista, fins que les obres quedin finalitzades i rebudes.

Serà doncs de competència del Contractista gestionar amb els organismes, entitats o particulars afectats, la protecció, desviament, reubicació o enderrocament i posterior reposició, d'aquells serveis o propietats afectats, segons convingui més a la seva forma de treball, i seran a càrrec seu les despeses ocasionades, encara que els serveis o propietats esmentats estiguin dins dels terrenys disponibles per a l'execució de les obres (siguin aquests proporcionats per la propietat o obtinguts pel Contractista), sempre que quedin fora dels perfils transversals d'excavació.

En construccions a cel obert, en què qualsevol conducció d'aigua, gas, cables, etc., creui la rasa sense tallar la secció de la conducció, el Contractista ha de suportar aquestes conduccions sense cap mal ni interrompre el servei corresponent. Aquestes operacions no seran objecte d'abonament i correran a compte del Contractista. Per això aquest haurà de prendre les degudes precaucions, tant en execució de les obres objecte del Contracte com a la localització prèvia dels serveis afectats.

En tots els casos on conduccions, clavegueres, canonades o serveis tallin la secció de la conducció, el Contractista ho notificarà als seus propietaris (companyia de serveis, municipis, particulars, etc.) establint conjuntament amb ells el desviament i reposició dels serveis esmentats , que haurà de comptar amb lautorització prèvia de la Direcció de lobra. Aquests treballs de desviament i reposició sí que seran objecte d'abonament, d'acord amb els preus unitaris de projecte (materials, excavació, farciment, etc.).

També seran d'abonament aquelles reposicions de serveis, estructures, instal·lacions, etc., expressament recollides al Projecte.

En cap cas el Contractista tindrà dret a reclamar cap quantitat en concepte d'indemnització per baix rendiment en l'execució dels treballs, especialment pel que fa a operacions d'obertura, sosteniment, col·locació de canonada i tancament de rasa, com a conseqüència de la existència de serveis que afectin el desenvolupament de les obres, bé sigui per les dificultats físiques afegides, pels temps morts a què donin lloc (gestions, autoritzacions i permisos, reforços, desviaments, etc.) o per la immobilització temporal dels mitjans constructius implicats.

6. DEFINICIÓ DE LES OBRES

Les obres contingudes en aquest projecte consisteixen en rehabilitar, adequar i ficar en explotació els pous existents i les instal.lacions de filtrat a la zona de l'Aeroport de Reus per tal d'incorporar més recursos hídrics a la xarxa d'abastament de la ciutat de Reus.

7. ACCESOS I SERVEIS AFECTATS

L'obra es realitza dins de zona d'AENA, pel qual el contractista s'encarregarà de sol·licitar el pertinents permisos a l'autoritat aeroportuària per a poder accedir i executar l'obra.

Abans del començament de les obres, el contractista haurà de sol·licitar els serveis afectats a les companyies i organismes, i replantejar-los i reposar-los segons les indicacions que en rebin.

8. CONDICIONS DELS MATERIALS

8.1. Generalitats

Els materials que es facin servir en obra hauran de reunir les condicions mínimes establertes en aquest Plec.

El transport dels materials fins al lloc de recollida o ocupació s'efectuarà en vehicles adequats per a cada classe de material que, a més de complir tota la legislació vigent al respecte, estaran proveïts dels elements necessaris per evitar-ne alteracions perjudicials.

Els materials s'han d'emmagatzemar, quan calgui, de manera que se n'asseguri la idoneïtat per a l'ocupació i sigui possible una inspecció en qualsevol moment. Amb aquesta finalitat, si es considera necessari, es procedirà a la instal·lació de plataformes, cobertes o edificis per a la protecció dels materials.

8.1.1. *Materials subministrats pel contractista*

Els materials necessaris per a l'execució de les obres seran subministrats pel Contractista, excepte aquells que de manera explícita en aquest Plec o al Plec de Licitació, s'estipuli hagin de ser subministrats per altres.

Els materials procediran directament i exclusivament dels llocs, la fàbrica o les marques elegits pel Contractista i que prèviament hagin estat aprovats pel Director d'Obra.

8.1.2. *Jaciments i pedreres*

El Contractista, sota la seva única responsabilitat i risc, triarà els llocs apropiats per a l'extracció de materials naturals que requereixi l'execució de les obres.

El director d'obra disposarà d'un mes de termini per acceptar o refusar els llocs d'extracció proposats pel contractista. Aquest termini es comptarà a partir del moment en què el Contractista pel seu compte i risc, realitzades calicates prou profundes, hagi lliurat les mostres del material i el resultat dels assaigs a la Direcció d'Obra per acceptar-lo o rebuir-lo.

L'acceptació per part del Director d'Obra del lloc d'extracció no limita la responsabilitat del Contractista, tant pel que fa a la qualitat dels materials com al volum explotable del jaciment.

El Contractista està obligat a eliminar, a costa seva, els materials de qualitat inferior a l'exigida que apareguin durant els treballs d'explotació de la pedrera, gravera o dipòsit prèviament autoritzat per la Direcció d'Obra.

Si durant el curs de lexplotació, els materials deixen de complir les condicions de qualitat requerides, o si el volum o la producció resultés insuficient per haver augmentat la proporció de material no aprofitable, el Contractista, a càrrec seu, haurà de procurar-se un altre lloc dextracció , seguint les normes donades en els paràgrafs anteriors i sense que el canvi de jaciment natural li doni opció a exigir cap indemnització.

8.2. Materials a emprar en reblerts

8.2.1. *Característiques generals*

Els materials a emprar en farcits seran sòls o materials constituïts amb productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fems, materials congelats, arrels, terreny vegetal o qualsevol altra matèria similar.

8.2.2. *Classificació dels materials*

Els sòls es classifiquen en els tipus següents: sòls inadequats, sòls tolerables, sòls adequats, sòls seleccionats i terra vegetal, els quatre primers dacord amb les característiques indicades a lapartat 330.3.3 del PG-3.

La terra vegetal serà de textura lleugera o mitjana, amb un pH de valor comprès entre 6,0 i 7,5. La terra vegetal no contindrà pedres de mida superior a 50 mm, ni en tindrà un contingut superior al 10% del pes total.

8.2.3. *Materials procedents de l'excavació*

Es defineixen com a tals aquells que sense cap tipus de selecció o classificació reuneixen les característiques necessàries per al farciment de rases, en aquelles capes especificades als Plànols.

Aquests materials han de reunir, com a mínim, les característiques corresponents a sòls adequats.

8.2.4. *Material seleccionat procedent de l'excavació*

Són aquells materials procedents de l'excavació que després de ser sotmesos a un procés sistemàtic de classificació o selecció, reuneixen les característiques necessàries per farcir rases, en aquelles capes especificades als plànols.

Aquests materials, després del procés de classificació o selecció, reuniran, com a mínim, les característiques de sòls seleccionats.

8.2.5. *Material de préstec o pedrera*

Es defineixen com a tals aquells materials a emprar en el rebliment de rases que s'obtinguin de préstecs o pedreres per rebuig o insuficiència dels materials procedents de l'excavació o perquè així s'especifiqui als plànols.

Aquests materials reuniran, com a mínim, les característiques indicades a altres apartats del present Plec.

8.2.6. *Material per a seient, protecció i cobriment de canonades*

Els materials per a farcits de rases han de complir les condicions que estableix el PG-3/75 a l'article 330.3 per a "sòls adequats".

Es defineix com a **material per a seient** de canonada el que es col·loca entre el terreny natural del fons de la rasa i la canonada o embolicant aquesta segons el que especifica els plànols de detall del projecte. Segons les seccions tipus adoptades, serà un llit de sorra o de formigó HM-20.

Es defineix com a **material per a protecció** de canonades el que es col·loca embolicant el tub fins a vint (20) centímetres per sobre de la generatriu superior d'aquell o segons allò especificat als Plànols del Projecte. Segons les seccions tipus adoptades, és una capa de sorra.

El **material de cobriment** se situa per sobre del de protecció i constitueix la resta de farciment de la rasa.

El material de la capa de protecció de canonades consistirà en sorra neta, químicament estable i amb granulometria entre 0 i 5 mm. Es disposarà en capes de quinze a vint centímetres (15 a 20 cm) de gruix, compactades mecànicament fins a assolir un grau de compactació no menor del 95 per 100 (95%) del Proctor modificat segons UNE 103501.

El material de la capa de cobriment no produirà danys a la canonada. La mida màxima de les partícules serà de deu centímetres (10) i es col·locarà en tongades pseudoparal·leles a l'esplanada, fins a assolir un grau de compactació no menor del 100 per 100 (100%) del Proctor modificat segons UNE 103501.

Els materials granulars per a protecció de canonades no contindran més de 0,3 per cent de sulfat expressat com a triòxid de sofre.

En condicions de rasa per sota del nivell freàtic, en sòls tous o llimosos, ia menys que s'utilitzin altres sistemes de prevenció, la granulometria del material serà elegida de manera que els fins de les parets de l'excavació no contaminin la zona de suport de la canonada.

8.3. Geotèxtils

8.3.1. *Definició*

Es defineixen com a làmines geotèxtils als feltres de fibres de polièster, polipropilè o altres productes, unides i entrellaçades entre si de forma mecànica i posteriorment termofixades (no teixides).

Entre els camps d'aplicació dels geotèxtils es poden destacar:

- Separació de terres: eviten la barreja de capes de diferents materials i la pèrdua de material augmentant l'estabilitat de cada capa.
- Repartir les càrregues: permet un repartiment millor de les càrregues impedint les deformacions per repetició i millorant, així, la capacitat portant dels sòls.
- Funció anticontaminant als drenatges: evita l'erosió i el rebliment dels drenatges.

8.3.2. *Característiques tècniques*

Els geotèxtils es classifiquen segons el gramatge (gr/m ^{2}) i la resistència a tracció, i no s'accepten aquells de gramatge inferior a 150 gr/m ^{2}, ni de resistència a tracció inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

A la Norma DIN 53857 s'estableixen les següents resistències mínimes a tracció en funció del gramatge:

GRAMATGE (gr/m ^{2})	RESISTÈNCIA TRACCIÓ (N/cm)
150	80
200	100
250	130
300	160

Per aconseguir una òptima funció com a element separador, suport i filtrant, un geotèxtil ha de tenir les següents característiques:

➢ <u>Com a elements de suport:</u>

- Han de tenir bona resistència a tracció
- Tenir prou elongació al trencament (> del 30%).
- Alt mòdul inicial.
- Alta energia de treball.

➢ <u>Com a elements de separació:</u>

- Han de tenir una bona resistència a l'esquinçament i punxonament, de manera que suportin l'abocament dels àrids.

➢ <u>En drenatges:</u>

- Adequades característiques filtrants amb una distribució adequada de la mida dels porus P85/D85 < 1-2 (sent P85 el diàmetre en què el 85% dels porus del geotèxtil són menors i D85 la mida superior al 85% en pes del material) .
- Tendència a la no colmatació dels porus.
- Baixa influència de la pressió del terra sobre la permeabilitat.
- En tots els casos cal que el geotèxtil tingui una bona resistència als agents químics i als raigs ultraviolats.

8.3.3. *Control de recepció*

S'indiquen a continuació les propietats mínimes exigides al material, indicant-se en cada cas les normes que regulen cadascun dels assajos:

Resistència al punxonament (DIN 54307)
Resistència a tracció (DIN 53.857) > 400 N/5 cm.
Elongació a trencament (DIN 53.857) > 30%.

Mòdul assecant a 10% d'elongació	(DIN 53.857) > 1.500 N/5 cm.
" Grab Test" (Resistència al desgast)	(DIN 53.858)
Resistència a l'esquinçament	(ASTM D1117) > 400 N.
Permeabilitat a laigua	K > 10-4.
DIN 53.857:	Mostra de 5 cm d'amplada i 20 cm de llargada.
DIN 53.858:	Mostra de 10 cm d'amplada i 15 cm de llargada.
ASTM D1117:	Esquinçament trapezoïdal.

En tots els casos la làmina geotèxtil s'ha de sotmetre a l'aprovació del director d'obra, que la pot rebutjar si estima que no compleix les condicions requerides.

8.4. Morters i formigons

8.4.1. *Àrids*

Els àrids per a morters i formigons compliran les condicions que fixa la "Instrucció de formigó Estructural" vigent. (EHE).

A la vista dels àrids disponibles, el Director de les Obres podrà ordenar-ne la classificació fins a quatre (4) mides escalonades, disposant la seva barreja en les proporcions i quantitats que consideri convenient sense que això pugui modificar els preus de morters i formigons.

A més , les sorres destinades a morters i fàbriques de maó no tindran grans de diàmetre superior a 3 mm.

8.4.2. *Aigua*

Complirà les condicions exigides a l'Article 27è de la "Instrucció de Formigó Estructural" vigent, EHE, sent, així mateix, obligatori el compliment del contingut dels comentaris a l'esmentat Article, en la mesura que siguin aplicables.

Es rebutjaran les aigües salitoses que continguin més d'un 1 per 100 de clorurs sòdics o magnèsics. Per a la construcció no admetran les que continguin qualsevol substància nociva a l'adormiment del formigó, les de caràcter àcid i les que continguin argiles.

Com a norma general podran ser utilitzades, tant per al pastat com per al curat de beurada, morters i formigons, totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica; és a dir, les que no produeixin o hagin produït en ocasions anteriors eflorescències, esquerdaments, corrosions o pertorbacions en l'adormiment i l'enduriment de les masses.

Si l'ambient de les obres és molt sec, cosa que afavoreix la presència de fenòmens expansius de cristal·lització, la limitació relativa a les substàncies dissoltes es podrà fer encara més severa, segons el parer del Director d'Obra, especialment en els casos i zones en què no siguin admissibles les eflorescències.

- Ús d'aigua calenta

Quan el formigonat es realitzi en ambient fred, amb risc de gelades, es pot utilitzar per al pastat, sense necessitat d'adoptar cap precaució especial, aigua escalfada fins a una temperatura de 40ºC.

Quan excepcionalment, s'utilitzi aigua escalfada a temperatura superior a l'abans indicada, cal tenir cura que el ciment, durant el pastat, no entri en contacte amb ella mentre la seva temperatura sigui superior als 40ºC.

8.4.3. *Ciment*

Les diferents classes de ciment utilitzables a les obres a què afecta aquest Plec es regiran per les especificacions contingudes a la "Instrucció per a la Recepció de Ciment" (RC-08).

En el moment de la seva utilització a la barreja hidràulica, el ciment ha de complir les condicions exigides per l'esmentada Instrucció i les recomanacions i prescripcions contingudes a la Instrucció de formigó Estructural, EHE-08.

En cas que el ciment assajat no compleixi totes les condicions exigides, l'enginyer encarregat haurà de decidir quant a la disposició de la partida.

En el moment de la seva utilització a la barreja hidràulica, el ciment ha de complir les condicions exigides per l'esmentada Instrucció i les recomanacions i prescripcions contingudes a la Instrucció de formigó Estructural, EHE.

Tenint en compte la qualitat de protecció donada al ciment quant a intempèrie, humitat, etc. , en el seu emmagatzematge, es comprovarà dins d'un període raonable, i, en cap cas més d'1 mes abans de la seva utilització, que les diferents partides compleixin els requisits exigits per la Instrucció assenyalada. A aquest efecte s'autoritza a reduir les comprovacions esmentades, amb un assaig per cada 5 tones, a les següents:

- Estabilitat de la galeta de pasta pura daigua calenta
- Temps de forjat
- Resistència de morter als set (7) dies.

Totes les comprovacions s'efectuaran d'acord amb els mètodes descrits a la Instrucció esmentada. En cas que el ciment assajat no compleixi totes les condicions exigides, l'enginyer encarregat haurà de decidir quant a la disposició de la partida.

- Transport i emmagatzematge

El ciment es transportarà i emmagatzemarà a granel. Només es permetrà el transport i l'emmagatzematge dels conglomerats hidràulics en sacs, quan expressament ho autoritzi el Director d'Obra. El Contractista comunicarà al Director d'Obra amb la deguda antelació, el sistema que utilitzarà, a fi d'obtenir l'autorització corresponent. Les cisternes emprades per al transport de ciment estaran dotades de mitjans mecànics per al trasbals ràpid del contingut a les sitges d'emmagatzematge. El ciment transportat en cisternes s'emmagatzemarà en una o diverses sitges, adequadament aïllades contra la humitat, en què s'haurà de disposar d'un sistema d'aforament amb una aproximació mínima del deu per cent (10%). A la vista de les condicions indicades als paràgrafs anteriors, així com d'aquelles altres, referents a la capacitat de la cisterna, rendiment del subministrament, etc. que consideri necessàries el Director d'Obra, procedirà a rebutjar o aprovar el sistema de transport i emmagatzematge presentat.

El Contractista, per mitjà del seu departament de Control de Qualitat, comprovarà, com a mínim una vegada al mes i previ avís a la Direcció d'Obra, que durant el buidatge de les cisternes no es duen a terme manipulacions que puguin afectar la qualitat del material i, si no és així, suspèn l'operació fins que es prenguin les mesures correctores.

Si la Direcció d'Obra autoritza l'ús de conglomerants hidràulics a sacs, els magatzems seran completament tancats i lliures d'humitat al seu interior. Els sacs o envasos de paper seran acuradament apilats sobre planxes de taulers de fusta separats del terra mitjançant llistons de taulell o perfils metàl·lics. Les piles de sacs han de quedar suficientment separades de les parets per permetre el pas de persones. El Contractista haurà de prendre les mesures necessàries perquè les partides de ciment siguin emprades en lordre de la

seva arribada. Així mateix , el Contractista està obligat a separar i mantenir separades les partides de ciment que siguin de qualitat anormal segons el resultat dels assajos del Laboratori.

El director d'obra pot imposar el buidatge total periòdic de les sitges i magatzems de ciment per evitar la permanència excessiva de ciment.

- Recepció

A la recepció a l'obra de cada partida, i sempre que el sistema de transport i la instal·lació d'emmagatzematge comptin amb l'aprovació del Director d'Obra, es durà a terme una presa de mostres, sobre la qual es procedirà a efectuar els assajos de recepció que indiqui el Programa de Control de Qualitat, seguint els mètodes especificats al Plec General de Prescripcions Tècniques per a la Recepció de Ciments i els assenyalats al present Plec. Les partides que no compleixin alguna de les condicions exigides en aquests documents seran rebutjades.

Les partides de ciment hauran de portar el Certificat del Fabricant que haurà de comprendre tots els assaigs necessaris per demostrar el compliment del que assenyala la Instrucció RC-97:

1) La pèrdua al foc dels ciments Portland no serà superior al tres per cent (3%).

2) Als ciments Portland, el residu insoluble no serà superior a l'u per cent (1%).

3) Als ciments siderúrgics el contingut d'escòria no serà més gran del quaranta per cent (40%) en pes.

Quan el ciment hagi estat emmagatzemat en condicions atmosfèriques normals, durant un termini igual o superior a tres (3) setmanes, es comprovarà que les condicions d'emmagatzematge han estat adequades. Per això es repetiran els assajos de recepció. En ambients molt humits, o en el cas de condicions atmosfèriques especials, el director d'obra podrà variar, segons el seu criteri, el termini indicat de tres (3) setmanes.

8.4.4. *Formigons i morters*

Els formigons i els seus components elementals, a més de les condicions daquest Plec compliran les de la Instrucció de formigó Estructural vigent, (EHE).

La seva dosificació s'ha de projectar amb els materials disponibles en cada cas de manera que s'obtinguin les resistències mínimes que s'indiquen als documents del projecte. En els elements que vagin a entrar en contacte amb agents agressius al ciment s'empraran ciments tipus CEM III-42,5 80303-2:2001. Els elements restants estaran en general sempre compostos per ciment tipus CEM I-42,5 80305:96.

La resistència s'entendrà com a resistència característica a compressió als 28 dies.

S'utilitzarà formigó **HA-30/B/20** als pous de bombament, **HM-20** en farcits on es faci servir **formigó en massa, i HL-15** com a formigó de neteja.

Es defineixen els morters de ciment com la massa constituïda per un àrid fi, ciment i aigua. Els materials a emprar , els tipus i dosificacions, així com la fabricació i limitació d'ocupació compliran les especificacions contingudes a la vigent Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC-08). El contingut de ciment en pes serà de 1 part per cada 2 de sorra i altres 2 de graveta i la seva consistència serà prou fluida perquè penetri fins a la base de l'escullera, omplint completament els buits.

8.4.5. *Additius*

Qualsevol tipus d'additiu a emprar, haurà de ser aprovat pel Director de les Obres i haurà de complir allò especificat al respecte a la vigent Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Seran exigibles a més els certificats de garantia i assaigs enviats pel fabricant i corresponents a la partida que s'utilitzarà.

8.4.6. *Fusta per a encofrats, estintolaments i cintres*

Procedirà de troncs en saó i serà sana i amb pocs nusos. Haurà d'haver estat assecada a l'aire almenys durant dos (2) anys, protegida del sol i de la pluja.

Només s'emprarà fusta de serra, amb arestes vives de fibra recta paral·lela a la dimensió més gran de la peça, sense esquerdes, esquerdes, ni nusos de gruix superior a 1/7 de la menor dimensió.

La disposició de les cintres, mitjans auxiliars i estintolaments serà proposada pel Contractista entre els tipus normals del mercat (autoportants, tubulars, etc.), degudament justificada per a la seva aprovació per la Direcció d'Obra.

La fusta que es destini a l'apuntalament de rases, cintres, bastides, estintolaments i altres elements auxiliars no tindrà altra limitació que la de ser sana i amb dimensions suficients per oferir la necessària resistència, a fi de posar a cobert la seguretat de l'obra i la vida dels obrers que hi treballen.

8.4.7. *Encofrats*

Es defineix com a encofrat l'element destinat a l'emmotllament in situ de formigons i morters. Pot ser recuperable o perdut, entenent-se per aquest darrer, el que queda englobat dins del formigó.

Compliran el que prescriu l'Article 680 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3/75) i el que disposa la Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Seran de fusta, metàl·lics o d'un altre material rígid que reuneixi condicions anàlogues. Els elements components de l'encofrat, així com les seves unions, han de tenir la resistència i rigidesa suficients per resistir, sense deformacions apreciables, les pressions del formigó fresc i els efectes del mètode de compactació utilitzat. Això és particularment important en el cas de velocitats ascensionals de formigonat elevades, o quan s'utilitzen fluïdificants.

Els encofrats seran prou estancs per impedir pèrdues apreciables de beurada.

No es podran utilitzar aquells que, per les seves irregularitats, deformacions o guerxes, hagin de deixar zones de mal acabat o defectuoses. Les superfícies interiors dels encofrats han de ser uniformes i llises per tal que el paràmetre no presenti bombaments ni ressalts.

8.4.8. *Juntes d'Estanqueïtat*

S'entén per junta d'estanqueïtat el dispositiu que separa dues masses de formigó a fi de proporcionar-li la llibertat de moviments necessària perquè puguin absorbir, sense esforços apreciables, les dilatacions i contraccions produïdes per les variacions de temperatura i les reològiques del formigó , alhora que assegura l'absència de filtracions.

La junta serà una banda de policlorur de vinil, que ha de quedar dividida en dues parts iguals, sent embeguda cadascuna pels formigons que separa.

8.5. Materials metàl·lics

8.5.1. *Acers per a armadures de formigó armat*

Els acers per a armadures de formigó armat compliran les exigències contingudes a la Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Les barres corrugades per a formigó armat són les d'acer que presenten ressalts o estries que, per les seves característiques, milloren la seva adherència amb el formigó; les barres corrugades es regiran per la norma UNE 36.088 i Les barres llises es regiran per la norma UNE 36.097.

Els filferros corrugats s'assimilen a les barres corrugades i es regiran per la norma UNE 36.099.

Les malles electrosoldades són els elements industrialitzats d"armadura que es presenten en panells rectangulars constituïts per barres soldades a màquina; aquestes barres poden ser llises o corrugades; les malles electrosoldades es regeixen per la norma UNE 36.092.

8.5.2. *Barres corrugades per a formigó armat*

S'entén per barres corrugades per a formigó armat les d'acer que presenten ressalts o estries que, per les seves característiques, milloren l'adherència amb el formigó.

Les barres d'acer corrugat han de complir les exigències establertes a la Instrucció de Formigó Estructural (EHE). El tipus d'acer a utilitzar serà B-500-S segons s'especifica als plànols i al quadre de preus d'aquest Projecte.

Si l'acer és apte per a la soldadura, el fabricant ho indicarà i les condicions i els procediments en què aquest s'ha de realitzar.

Per cada partida, el fabricant proporcionarà la documentació corresponent en què figurarà la designació del material i en què garantirà les seves característiques; a més, ha de facilitar una còpia dels resultats d'assajos corresponents a la partida servida.

El fabricant presentarà un certificat d'homologació on figuraran els valors geomètrics dels ressalts que garanteixen l'adherència especificada. A l'obra es realitzarà un control geomètric dels ressalts segons l'apartat 8 de la Norma UNE 36.068.

No s'apreciaran esquerdes després dels assaigs de doblegat simple a 180º i de doblegat-desdoblat a 90º segons Norma UNE 36.088.

Les barres han de portar gravades les marques d'identificació que estableix l'apartat 11 de la Norma UNE 36.088, relatives al tipus i la marca del fabricant.

8.5.3. *Acer inoxidable*

8.5.3.1. Definició

L'acer inoxidable a utilitzar en xapes, tubs, barres, cargols, etc. serà del tipus AISI 316 o AISI 316L, segons s'especifiqui als plànols del projecte.

Es podrà acceptar l'acer AISI 304 en determinats casos justificats i amb l'aprovació prèvia per part del director d'obra.

8.5.3.2. Característiques tècniques

Les característiques de l'acer inoxidable a utilitzar es recullen a la Norma UNE-EN 100088.

La composició química d"aquests dos tipus d"acer inoxidable ha de ser la següent:

Composició Química de Colada (%)								
Tipus Acer	**C màx**	**Mn màx**	**Si max .**	**P màx**	**S max.**	**Cr**	**Ni**	**Mo**
AISI 316	0,08	2,00	1,00	0,045	0,03	16 / 18	10 / 14	2 / 3
AISI 316L	0,03	2,00	1,00	0,045	0,03	16 / 18	10 / 14	2 / 3

En cas que s'efectuïn soldadures al taller es pot fer servir qualsevol dels dos tipus d'acer. Si es fa servir l'AISI 216 s'haurà d'efectuar, amb posterioritat a la soldadura, un tractament de tremp austenític per evitar l'oxidació intergranular.

En el cas que estigui previst realitzar soldadures en obra s'utilitzarà acer inoxidable AISI 316L ja que, a causa del menor contingut en carboni, no experimenta corrosió intergranular i així podrà evitar-se la necessitat de tractar l'acer mitjançant tremp austenític amb posterioritat a la soldadura.

8.5.3.3. Control de recepció

El Contractista controlarà la qualitat dels materials a emprar i requerirà dels subministradors les corresponents certificacions de composició química i de característiques mecàniques. Cada element haurà d'estar proveït del certificat de control corresponent segons la norma UNE-EN 10-080.

8.5.4. *Malles electrosoldades*

S'entén per malles electrosoldades els elements industrialitzats d'armadura que es presenten a panells rectangulars constituïts per barres soldades a màquina; aquestes barres poden ser llises o corrugades.

Les malles electrosoldades compliran el que estableix la Instrucció de Formigó Estructural (EHE). Als efectes d'aquesta Instrucció, les malles electrosoldades són aquelles que compleixen les condicions prescrites a la norma UNE 36.092/l/81.

Cada plafó ha d'arribar a obra amb una etiqueta on es faci constar la marca del fabricant i la designació de la malla.

8.6. Serralleria, cargols i accessoris metàl·lics en general

Tots els elements de serralleria, cargols i accessoris metàl·lics en contacte amb l'aigua o l'exterior seran d'acer inoxidable de qualitat mínima AISI 316.

8.7. Elements prefabricats de formigó

Es defineixen com a peces prefabricades de formigó aquells elements de formigó fabricats a obra oa fàbrica que es col·loquen o munten una vegada adquirida la resistència adequada.

Els elements prefabricats s'ajustaran totalment a la forma, dimensions i característiques mecàniques especificades als Plànols i Plec; si el Contractista pretén modificacions de qualsevol tipus, la seva proposta ha d'anar acompanyada de la justificació que les noves característiques compleixen, en les mateixes o millors condicions, la funció encomanada en el conjunt de l'obra a l'element de què es tracti i no suposen increment econòmic ni de termini. L'aprovació per la Direcció d'Obra, si escau, no allibera el Contractista de la responsabilitat que li correspon per la justificació presentada.

En els casos en què el Contractista proposi la prefabricació d'elements que no estaven projectats com a tals, acompanyarà a la seva proposta descripció, plànols, càlculs i justificació que l'element prefabricat proposat compleix, en les mateixes o millors condicions que el no prefabricat-projectat, la funció encomanada al conjunt de l'obra a l'element de què es tracti. Així mateix, presentarà el nou pla de treballs en què es constata la reducció del termini dexecució respecte al previst.

L'import dels treballs en cap cas no superarà el previst per al cas en què s'hagi realitzat segons allò projectat. L'aprovació de la Direcció d'Obra, si és el cas, no alliberarà el Contractista de la responsabilitat que li correspon en aquest sentit.

8.7.1. *Expedient de fabricació*

El Contractista haurà de presentar a l'aprovació de la Direcció d'Obra un expedient en què es recullin les característiques essencials dels elements a fabricar, materials a emprar, procés de fabricació i curació, detalls de la instal·lació a obra oa fàbrica, toleràncies i control de qualitat a realitzar durant la fabricació, proves finals dels elements fabricats, precaucions durant el seu maneig, transport i emmagatzematge i Prescripcions relatives al seu muntatge i acoblament a altres elements, tot això dacord amb les prescripcions que els Plànols i el Plec estableixin, o la Direcció d'Obra indiqui, per als elements en qüestió.

Laprovació per la Direcció dObra de la proposta del Contractista no implica lacceptació dels elements prefabricats, que queda supeditada al resultat dels assaigs pertinents.

8.7.2. *Toleràncies geomètriques*

Les toleràncies geomètriques dels elements prefabricats seran les següents excepte una altra indicació als Plànols de Projecte:

- Secció interior de dimensions uniformes amb diferències màximes respecte a la secció tipus ± 1%, no més gran de ± 15 mm.
- Longitud de cada peça ± 10 mm.
- Els fronts de cada peça tindran la seva superfície a menys 2 cmdel pla teòric que el limita.
- Les diferències que presentin les superfícies en recolzar una regla de dos metres, serà menor de 1 cm.
- Els gruixos no presentaran variacions respecte al nominal superiors al 10% en més i al 5% en menys, amb valors absoluts de 15 i 7 mm(quinze i set mil·límetres), respectivament.
- Els ressalts aïllats seran menors de 3 mmles cares vistes i 10 mmles ocultes.

8.8. Canonades i accessoris

8.8.1. *Condicions generals*

Els tubs emprats en conduccions de sanejament han de complir, quant a materials, fabricació, dosificació, toleràncies, juntes i proves, les condicions exigides al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions, de 23 de març de 1987.

Els tubs emprats en conduccions de distribució a pressió hauran de complir quant a materials, fabricació, classificació, toleràncies, juntes i proves, les condicions exigides al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Proveïment d'Aigua, aprovat per Ordre Ministerial de 28 de Juliol del 1.974.

Com a principi general, les conduccions de sanejament en règim normal no suportaran pressió interior. Quan per circumstàncies justificades s'incloguin trams en càrrega, aquests es projectaran d'acord amb el que disposa el PPTG per a Canonades de Proveïment d'Aigua.

Els tubs i peces especials han de portar marcat com a mínim, de forma llegible, a pressió o amb pintura indeleble, les dades següents:

- Marca del fabricant
- Diàmetre nominal
- La sigla SAN quan es tracti d'un tub de sanejament, seguida de la indicació de la sèrie de classificació a què pertany el tub.
- En canonades de pressió, la pressió màxima de treball en Kg/cm ^{2} , excepte en tubs d'amiant ciment que portarà la pressió normalitzada.

- Data de fabricació i marques que permetin identificar els controls a què ha estat sotmès el lot a què pertany el tub.

Als tubs de policlorur de vinil i polietilè d'alta densitat, el diàmetre nominal és el diàmetre exterior del tub.

8.8.2. *Canonades de fosa*

Normativa:

Compliran amb les especificacions que es concreten a les normes següents:

- UNE-EN 598: Tubs, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les seues unions per a canalització d'aigua. Prescripcions i mètodes dassaig.
- ISO 8179-1: Tubs de fosa dúctil. Revestiment extern de Zinc. Parteix 1: zinc metàl·lic i capa d'acabat.
- UNE-EN 681-1: juntes elastomèriques . Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalització d'aigua i drenatge.
- UNEIX EN ISO 9001: model per a l'assegurament de la qualitat en el disseny/desenvolupament, la producció, la instal·lació i el servei postvenda .

Descripció:

Els tubs seran colats per centrifugació en motlle metàl·lic i estaran proveïts d'una campana a l'interior del qual s'allotja un anell de cautxú, amb la qual cosa s'assegura una estanquitat perfecta a la unió entre els tubs.

Aquest tipus d'unió és d'un disseny que proporciona una sèrie de característiques funcionals com desviacions angulars, aïllament elèctric entre tubs, bon comportament davant la inestabilitat del terreny, etc.

Interiorment estaran revestits per morter de ciment aluminós i exteriorment per zinc metàl·lic amb una capa d'acabat epoxi de color vermell que permet la diferenciació d'aquests tipus de xarxes.

Característiques mecàniques:

Les característiques mecàniques seran les indicades:

Càrrega de trencament:	≥42 kg/mm ^{2}
Mòdul d'elasticitat:	170.000 MPa
Coeficient de Poisson:	0,25
Allargament mínim al trencament (A):	10% Tubs amb DN ≤ 1000
	7% Tubs amb DN>1000
	5% Accessoris
Duresa de Brinell:	≤230 HB per als tubs
	≤250 HB per als accessoris

Proves i assaigs.

Tots els tubs seran sotmesos a fàbrica i abans d'aplicar el revestiment intern, a una prova hidràulica durant un temps de 10 seg . Aquesta prova consisteix a mantenir aigua a l'interior del tub a la pressió indicada a la taula sense apreciar cap mena de pèrdues. La prova es realitza a la mateixa línia de fabricació:

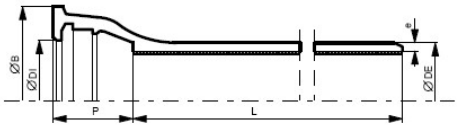
DN(mm)	Pressió de prova (bar)
80 a300	32
350 a600	25

700 a2000	32

Les dimensions i pesos són els que indiquen a la taula següent.

Característiques geomètriques.

Les dimensions i pesos són els que s'indiquen a la taula següent, que corresponen a les diferents sèries de fabricació del tub de fosa tipus integral.



DN mm	L m	e mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	Pesos medios aprox. Kg/m
80	6	5	98	101	90	151	15
100	6	5	118	121	92	168	18,5
125	6	5	144	147	95	195	23
150	6	5	170	173	98	243	24,5
200	6	5	222	225	104	296	33
250	6	5,3	274	277	104	353	42,5
300	6	5,6	326	329	105	410	53,5
350	6	6	378	381	108	465	73,5
400	6	6,3	429	432	110	517	86,5
450	6	6,7	480	483	113	575	102
500	6	7	532	535	115	630	117
600	6	7,7	635	638	120	739	151
700	7	9,6	738	742	145	863	207
800	7	10,4	842	846	145	974	253
900	7	11,2	945	949	145	1082	301
1000	7	12	1048	1052	155	1191	356
1200	8,26	15,3	1255	1259	165	1412	520
1400	8,19	17,1	1462	1466	245	1632	695
1600	8,18	18,9	1668	1672	265	1850	869
1800	8,17	20,7	1875	1879	275	2049	1059
2000	8,13	22,5	2082	2085	290	2265	1262

Revestiment interior.

Tots els tubs de fosa estaran revestits internament amb una capa de morter de ciment aluminós aplicada per centrifugació. La funcionalitat del dit revestiment permet:

- velocitats de l'ordre de 7 m/ seg en règim continu (fins a 10 m/ seg ocasionalment).
- alta resistència als àcids i bases: àmbit de pH de 4 a12

Els gruixos de la capa de morter de ciment aluminós una vegada forjat són:

DN (mm)	Gruix (mm)	
	Valor nominal	Tolerància
80-300	3,5	-1,5
350-600	5	-2
700-1200	6	-2,5
1400-2000	9	-3

Revestiment exterior.

Els tubs estaran revestits amb les capes següents:

A) Una primera capa de zinc metàl·lic 200gr/m ^{2} mínim mitjà, per electrodeposició de fil de zinc de 99% de puresa.

B) Una segona capa de pintura epoxídica vermella amb un gruix no inferior a 60 micres.

C) una protecció especial d'epoxi a l'interior de campana ia l'extrem del tub amb un gruix mínim mitjà de 150 micres.

Tant interior com exteriorment les peces estan revestides amb pintura epoxídica de manera que el gruix de la capa és 250 µ . Amb aquest tipus de revestiment s'assegura una resistència alta als àcids i les bases de pH compresos entre 4 i 12.

Marcat.

Tots els tubs han de portar d'origen les marques següents:

Diàmetre nominal:	80-2000
Tipus d'unió:	STD
Material:	GS
Fabricant:	PAM
Any:	dues xifres
Nº d'identificació:	setmana/…

Totes les peces portaran d'origen a més de les anteriors les marques següents: Angle de colzes: ¼, 1/8, 1/16 i 1/32. Brides: PN i DN

Sistema dunió.

La unió entre tubs serà mitjançant junt automàtic automàtic flexible Standard (JAF o STD).

La unió de les peces accessòries (tes, colzes, etc.) als tubs s'efectuarà per mitjà de la mateixa unió automàtica flexible Standard (JAF o STD).

Els anells de cautxú seran marcats de forma visible per a la seva identificació (període de fabricació i fabricant), així mateix les juntes vindran identificades per dues guinees grogues a la part interior de la mateixa.

Els anells seran de cautxú sintètic NBR (Nitril) resistent als efluents amb contingut en hidrocarburs, components benzoics, etc. les característiques més importants del qual són:

Duresa:	66 a75 (± 3) DIDC (SHORE A)
Càrrega de trencament:	10 MPa.
Allargament:	200%
Deformació romanent:	(a)=10%
	(b)=20%
	(a): després de compressió durant 70 hores a 23 ±2º C
	(b): després de compressió durant 22 hores a 70± 1º C

Desviacions.

Les desviacions màximes admissibles a les juntes queden reflectides a la taula següent:

- Ràdio de curvatura: $R=L/(2\text{sen}(\Delta\theta/2))$
- Numero de tubs necessaris per a un canvi de direcció: $N= \theta / \Delta\theta$
    - θ angle de canvi de direcció
    - $\Delta\theta$ desviació màxima admissible de la junta
    - L longitud del tub
    - Δd desplaçament màxim
- Longitud del canvi de direcció: C=NL

DN(mm)	Δθ Graus	L (m)	R (m)	Desplaçament Δd (cm)
80-150	5è	6	69	52
200-300	4t	6	86	42
350-600	3r	6	115	32
700-800	2n	7	200	25
900-1000	1,5º	7	267	19
1000-2000	1,5º	8	305	21

Talls de Tubs.

Els tubs de fosa dúctil poden ser tallats a l'obra per als quals caldrà respectar les instruccions de tall. D'acord amb les exigències de la norma UNE El 598, per garantir el tall en DN ≤ 300, aquest s'ha de fer sobre els 2/3 de la longitud del tub a partir de l'extrem llis. Per a la resta de DN consultar amb la casa de subministrament.

Pressió de funcionament admissible de la canonada: PFA.
PFA= pressió hidrostàtica màxima a la qual la canonada haurà de ser capaç de resistir de manera permanent en servei.
Expressió de càlcul:

PFA =20 e R_t/(CD)
E = gruix net = ef – Tol (mm)
Tol = tolerància =1,3 + 0,001 DN (mm).
Ef = gruix de fabricació (mm)
Rt = Tensió de trencament (MPa).
C = Coeficient de seguretat = 3
D = De – e (mm)
De = Diàmetre exterior (mm).

Pressions de funcionament admissible en canonada de fosa dúctil amb junta Standard:

DN (MM)	Rt (Mpa)	Ef (mm)	De (mm)	PFA (bar)
80	420	5	98	64
100	420	5	118	64
125	420	5	144	64
150	420	5	170	60
200	420	5	222	45
250	420	5,3	274	38
300	420	5,6	326	35
350	420	5,95	378	32
400	420	6,3	429	30
450	420	6,65	480	29
500	420	7	532	29
600	420	7,7	635	26
700	420	9,6	738	29
800	420	10,4	842	28
900	420	11,2	945	27
1000	420	12	1048	26

DN (MM)	Rt (Mpa)	Ef (mm)	De (mm)	PFA (bar)
1200	420	15,3	1255	29
1400	420	17,1	1462	28
1600	420	18,9	1668	27
1800	420	20,7	1875	27
2000	420	22,5	2082	26

Pressió de funcionament admissible als accessoris: PFA.

A continuació, es descriuen les pressions de funcionament admissible per als accessoris sense brides (unió tipus Standard o triduct) i accessoris amb almenys una brida.

DN (MM)	Accessoris sense brides PFA (bar)	Accessoris amb almenys una brida PFA (bar)
80	64	40
100	64	40
125	64	40
150	57	40
200	50	40
250	46	40
300	43	40
400	40	25
500	38	25
600	36	25
700	34	25
800	32	25
900	31	25
1000	30	16
1200	28	16
1400	25	16
1600	25	16
1800	23	16
2000	23	16

Pressió màxima admissible: PMA.

PMA = pressió hidrostàtica màxima incloent-hi el cop d'ariet a la qual és capaç de suportar en règim de sobrepressió transitòria.

$$PMA = 1,2 * PFA$$

Pressió de prova admissible: PEA.

PEA = Pressió hidrostàtica màxima de prova en rasa a la qual és capaç de resistir durant un temps relativament curt per tal d'assegurar-ne la integritat i l'estanquitat.

$$PEA = 1,5 * PFA, \text{ quan } PFA = 64 \text{ bar}$$

PEA = 5+ PMA, en general

8.8.3. *Canonades de PVC*

Els tubs seran sempre de secció circular amb els extrems tallats en secció perpendicular al seu eix longitudinal.

Estaran exempts de rebaves, fissures, grans i presentaran una distribució uniforme del color. Es recomana que aquests tubs siguin de color taronja vermellós viu definit a la UNE 48.103 amb la referència B-334.

Les condicions de resistència d'aquests tubs fan imprescindible una execució curosa del farciment de la rasa.

El comportament d'aquestes canonades davant l'acció d'aigües residuals amb caràcter àcid o bàsic és bo en general, però l'acció continuada de dissolvents orgànics pot provocar fenòmens de microfissuració .

El material emprat en la fabricació dels tubs de policlorur de vinil serà resina de policlorur de vinil tècnicament pura (menys de l'1 per 100 d'impureses) en una proporció no inferior al 96 per 100, i no contindrà plastificants. Podrà contenir altres ingredients, com ara estabilitzadors, lubricants, modificadors de les propietats finals i colorants.

Les canonades seran de tipus llis segons UNE-53.332 i se soldaran segons les instruccions de les normes DIN-16.930.

Les característiques físiques del material que constitueix la paret dels tubs seran les següents:

Característiques del material	**Valors**	**Mètode d'Assaig**
Densitat	De 1,35 a 1,46 kg/dm ^{3}	UNE 53.020/1973
Coeficient de dilatació lineal per grau centígrad	De 60 a 80 milionèsima	UNE 53.126/1979
Temperatura d'estovament	□ 79º C	UNE 53.118/1978
Resistència a tracció simple	□ 500 Kg/cm ^{2}	UNE 53.112/1981
Allargament al trencament	□ 80 per 100	UNE 53.112/198
Absorció d'aigua	□ 40 per 100 g/m ^{2}	UNE 53.112/1981
Opacitat	□ 0,2 per 100	UNEIX 53.039/1955

S'exigirà una rigidesa de la canonada més gran o igual a 8 kN/m ^{2} .

Els tubs de policlorur de vinil emprats en conduccions de sanejament es classificaran pel diàmetre nominal (diàmetre exterior del tub) i pel gruix de paret.

Els tubs de policlorur de vinil emprats en conduccions a pressió es classificaran pel seu diàmetre nominal (diàmetre exterior del tub) i per la pressió màxima de treball definida a quilograms per centímetre quadrat.

Disposaran del certificat de conformitat dAENOR o Empresa autoritzada a registrar per lEstat.

Compliran les condicions tècniques i de subministrament segons les normes DIN-8.062 i no seran atacables per rosegadors.

Pel que fa al transport, emmagatzematge i instal·lació de les canonades de policlorur de vinil no plastificat es complirà amb el Plec de Prescripcions del MOPU i amb les Especificacions Tècniques del fabricant.

Als documents corresponents d'aquest Projecte, es definirà el diàmetre nominal que s'hagi d'utilitzar en cada tram de conducció.

8.8.4. *Altres tipus de canonades*

Per a altres classes de canonades en què no s'especifiquen condicions particulars en aquest Plec, compliran les condicions imposades a la normativa general i en especial, la corresponent a cada tipus de material pel Plec corresponent a cada tipus de les que s'haguessin d'emprar .

8.8.5. *Peces especials per a canonades*

Les peces especials, passamurs, colzes, maneguets, tes, etc., han de complir les condicions exigides als tubs de la seva classe, més les inherents a la forma especial de les peces.

8.9. Tapes de fosa

8.9.1. *Definició i classificació*

Es defineixen com a tapes de fosa els elements mòbils del dispositiu de tancament o de cobriment que cobreix l'obertura d'un pou de visita o d'un embornal (embornal) construïts amb aliatge de ferro-carboni i la proporció d'aquest últim és entre el 2,2 i 4%.

Atenent a la forma en què el carboni en forma de grafit es presenta a la massa metàl·lica, es distingeixen els tipus de fosa:

- Foneria grisa (de grafit laminar)
- Foneria dúctil (de grafit esferoïdal)

Els dispositius de cobriment i tancament es divideixen en les classes que s'enumeren a continuació en funció de la força de control que és la força en KN aplicada als dispositius de tancament o de cobriment durant els assaigs segons la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, I600 i F900.

8.9.2. *Característiques tècniques*

<u>Tapes</u>

Els cèrcols i les tapes de registre seran de fosa dúctil, d'acord amb la norma UNE-EN 1563:98 i s'hauran d'ajustar a les condicions següents:

- Absència de defectes, especialment les "unions fredes".
- Absència de rebaves.
- Netes de sorra mitjançant granallat.

Quan s'utilitza un metall en combinació amb formigó o un altre material, s'ha d'obtenir entre ells una adherència satisfactòria.

Les superfícies superiors en fosa dels dispositius de tancament han de portar un dibuix, fent aquestes superfícies no lliscants i lliures daigua de vessament.

Les tapes han de tenir previst un dispositiu de bloqueig-desbloqueig de seguretat.

La fabricació dels diferents dispositius de cobriment i de tancament ha de ser de manera que s'asseguri la compatibilitat dels seus seients.

En particular per a les classes D400 a F900, l'estat dels seients ha de ser tan gran que l'estabilitat i l'absència de soroll estiguin assegurades. Aquestes condicions es poden aconseguir per qualsevol mitjà apropiat, per exemple mecanització, suports elàstics, seients trípodes, etc.

<u>Tractament superficial</u>

Tots els elements se subministraran pintats per immersió o altre sistema equivalent, utilitzant compostos de quitrà (norma BS 4164) aplicats en calent o, alternativament, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en fred. Prèviament a l'aplicació de qualsevol dels tractaments, les superfícies que cal revestir estaran perfectament netes, seques i exemptes d'òxid.

8.9.3. *Control de recepció*

La fabricació, la qualitat i els assaigs dels materials designats més avall han d'estar conformes amb les normes següents ISO:

- Foneria de grafit laminar ISO/R185-1961. Classificació de la fosa grisa.
- Foneria de grafit esferoïdal ISO/1083-1976. Foneria de grafit esferoïdal o de grafit nodular.

Totes les tapes i marcs han de portar un marcat imprès, indicant:

a) EN 124 (com a indicació del compliment de la Norma Europea anàloga a la Norma UNE-EN-124:95).
b) La classe corresponent (per exemple, D400) o les classes corresponents per als marcs que es facin servir en diverses classes (per exemple, D400 - E600).
c) El nom i/o les sigles del fabricant.
d) Eventualment la referència a una marca o certificació.

En la mesura que sigui possible, els indicatius han de ser visibles després de la instal·lació dels elements.

La Direcció d'Obra podrà exigir, en tot moment, els resultats de tots els assaigs que estimi oportuns per garantir la qualitat del material a fi de rebre'l o rebutjar-lo.

8.10. Vàlvules de tall

Vàlvula de comporta de tancament elàstic amb brides, model tipus BV-05-47 o equivalent, DN100 PN 16 dimensionades i trepades segons EN 1092-2, longitud de muntatge sèrie 14 segons EN 558, cos, tapa i tancament de fosa nodular EN- GJS-500-7 (GGG-50) s/ EN 1563, revestiment del tancament en EPDM segons norma EN 681-1 amb certificació de potabilitat per organisme internacional, eix d'acer inoxidable X20 Cr13 rosques extruïdes conformades per laminació en fred, femella de tancament en aliatge de coure forjat segons EN 12165, Cargoles DIN-912 d'acer 8.8 amb recobriment anticorrosiu, embotida, protegida mitjançant segellat. Recobriment anticorrosiu interior i exterior amb pols d' epoxy aplicat electrostàticament (RAL 5015 BLAU) amb certificació de potabilitat d'organisme internacional. Certificació de la norma EN 1074 per organisme acreditat.

Característiques:

- DN 100
- Longitud de muntatge segons EN 558-1 sèrie F4
- Brides i orificis segons DIN 2531

Materials:

- Cos, tapa i tancament de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG-50) s/ EN 1563
- Revestiment del tancament a EPDM segons norma EN 681-1 amb certificació de potabilitat per organisme internacional
- Eix d'acer inoxidable X20 Cr13 rosques extruïdes conformades per laminació en fred
- Femella de tancament en aliatge de coure forjat segons EN 12165
- Cargols DIN-912 d'acer 8.8 amb recobriment anticorrosiu, embotida, protegida mitjançant segellat

- Recobriment anticorrosiu interior i exterior amb pols d' epoxy aplicat electrostàticament (RAL 5015 BLAU)
- Certificació de la norma EN 1074 per organisme acreditat.

8.11. Comporta mural

La comporta haurà de ser capaç de resistir una càrrega daigua d1 m, i serà de dimensions 400 x 400 mm o 500x500, segons els plànols. L'ancoratge es farà al mur, amb perns d'expansió i, en cas de qualsevol altre tipus d'ancoratge, cal considerar un increment del 40% la comporta a modificar.

Les comportes a instal·lar hauran de complir el següent:

MARC GUIA:	Construcció:	En perfils conformats gruix 3 mm
	Materials:	Acer inoxidable 1.4404 - EN10088 (AISI 316L)
	Ancoratge a obra:	Mitjançant tacs d'expansió
TAULER:	Construcció:	En xapa d'acer amb nervis de reforç
	Dimensionat:	Amb tensió màx admissible de 1.400 Kg/cm ^{2}
	Fletxa admissible:	Als nervis de reforç 1 mm. Per a xapa tauler entre nervis F ≤ 1/300 C (sent C la separació entre nervis)
	Gruix xapa:	5 mm. (Mínim)
	Material tauler:	Acer inoxidable 1.4404 - EN10088 (AISI 316L)
	Estanqueïtat:	A quatre costats mitjançant perfils especials
	Material estanquitat: EPDM	
	Fugida admissible (litres):	0,02 xtx Ha 4/3 (t = temps en s; Ha = càrrega d'aigua en m)
HUSSILL:	Tipus:	No ascendent
	Dimensionat:	A pandeo . Tensió màx admissible de 1400 Kg/cm ^{2}
	Rosca:	Trapecial segons DIN 103
	Material:	Acer inoxidable 1.4404 - EN10088 (AISI 316L)
TORRETA SUPORT:	Material:	Acer al carboni S275JR - EN10025 (A42b)
ACCIONAMENTS:		Manual mitjançant volant
CARGOLERIA:	Material:	Acer inoxidable A-4 (AISI 316)
ACABATS:	Protecció inoxidable:	Poliment mecànic
	Protecció torreta:	Chorreado SA2½+Pintura epòxi+Poliuretà (125 micres) Color d´acabat Blau brillant - RAL 5007

8.12. Clapetes

S'utilitzaran clapetes antiretorn Tipus CWi -RO de Clean Water o equivalent per a DN500. Seran construïdes enterament en HDPE-polietilè d'alta densitat, seient a EPDM i tancament assegurat gràcies a un pes adherit a la tapa abatible en acer inoxidable AISI-316. L'estanqueïtat estarà assegurada amb goma elàstica d' etilenopolipropilè resistent a aigua residual o pluvial.

8.13. Accessoris per a arquetes i pous

8.13.1. *Definició*

S'engloben en aquesta definició tots els elements utilitzats en la construcció d'arquetes i pous, tendents a garantir-ne una seguretat i una accessibilitat adequada.

Entre aquests es distingeixen: pots de polipropilè, escales d'acer galvanitzat, virolles de protecció d'acer galvanitzat, escales d'acer regalimat i pintat, cadenes de seguretat d'acer inoxidable o galvanitzat i baranes d'acer galvanitzat.

8.13.2. *Característiques tècniques*

Els pots seran de polipropilè, de les mesures, formes i característiques definides en Projecte.

Les escales i escales, així com les virolles de protecció, tindran la forma i dimensions definides en els plànols de projecte i seran d'acer temperat galvanitzat per immersió en calent o substituït per un chorreado ST 2,5 i pintat.

Les cadenes de seguretat seran del tipus i dimensions definides als Plànols del Projecte.

Les cadenes d'acer temperat seran galvanitzades per immersió en calent prèviament a la seva col·locació a l'obra.

Les cadenes d'acer inoxidable es construiran amb material del tipus AISI 316.

Les rebaves produïdes per les soldadures seran eliminades quedant la unió llisa i arrodonida.

Els passamans i baranes tindran la forma i dimensions definides als Plànols de Projecte, podent ser de secció massissa o tubular, segons s'indiqui als plànols i/o al Quadre de Preus del Projecte.

Després de la fabricació, els passamans i baranes d'acer temperat seran galvanitzats per immersió en calent, sempre que les dimensions ho permetin. En cas contrari, es procedirà a un procediment de chorreado i pintat que figura a l'apartat corresponent a "Tractaments d'elements metàl·lics" d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

8.13.3. *Control de recepció*

En el cas de les cadenes de seguretat, seran sotmeses a assaigs de tracció i hauran de resistir almenys un esforç de trencament de trenta quilonons (30 KN).

El conjunt dels materials estarà degudament identificat i el Contractista presentarà un full dassajos dels materials on es garanteixin les característiques físiques i mecàniques exigides.

Amb independència del que s'ha establert anteriorment, quan el Director de les Obres ho consideri convenient, es duran a terme les sèries d'assajos que consideri necessàries per comprovar les característiques ressenyades.

8.14. Canalitzacions elèctriques

Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, soterrats, directament encastats en estructures, a l'interior de buits de la construcció, sota motllures, en safata o suport de safata, segons s'indica a Memòria, Plànols i Mesuraments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, han d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en què hagi de ser encastada: forjats, envans, etc. Excepte quan en estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions en executar l'obra prèvia, s'haurà de replantejar sobre aquesta de manera visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

8.14.1. *Conductors aïllats sota tubs protectors.*

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.

- Tub i accessoris no metàl·lics.

- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que disposen les normes següents:

- UNE-EN 61386-21: Sistemes de tubs rígids.

- UNE-EN 61386-22: Sistemes de tubs corbables .

- UNE-EN 61386-23: Sistemes de tubs flexibles.

- UNE-EN 61386-24: Sistemes de tubs soterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats a les instal·lacions elèctriques són les que es prescriuen a la UNE-EN 60.423. Per als tubs soterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades a la norma UNE-EN 61386-24. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes a la norma corresponent de les esmentades anteriorment. La denominació s'ha de fer en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim ha de ser declarat pel fabricant.

Pel que fa a la resistència als efectes del foc considerats a la norma particular per a cada tipus de tub, se seguirà el que estableix l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

8.14.1.1. Tubs a canalitzacions fixes en superfície.

En les canalitzacions superficials, els tubs han de ser preferentment rígids i en casos especials es poden fer servir tubs corbables . Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	4	Forta
- Resistència a l'impacte	3	Media
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60 ºC
- Resistència al corbat	1-2	Rígid/ corbable
- Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctrica/aïllant
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D □□1 mm

- Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

8.14.1.2. Tubs en canalitzacions encastades.

A les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

1r/ Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i sostres falsos), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	2	Lleugera
- Resistència a l'impacte	2	Lleugera
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60 ºC
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D □□1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2º/ Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejades.

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	3	Media
- Resistència a l'impacte	3	Media
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+90 ºC (+60 ºC canal. precabl .

		ordinàries)
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
- Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

8.14.1.3. Tubs a canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire.

A les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	4	Forta
- Resistència a l'impacte	3	Media
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60 ºC
- Resistència al corbat	4	Flexible
- Propietats elèctriques	1/2	Continuïtat/aïllat
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D □□1 mm
- Resistència a la penetració de laigua	2	Contra gotes daigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior mitjana i exterior elevada i compostos
- Resistència a la tracció	2	Lleugera
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleugera

Es recomana no fer servir aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm2.

8.14.1.4. Tubs en canalitzacions soterrades.

Les característiques mínimes dels tubs soterrats seran les següents:

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	NA	250 N/450 N/750 N
- Resistència a l'impacte	NA	Lleuger/Normal/Normal
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	NA	NA
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	NA	NA
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D □□1 mm
- Resistència a la penetració de laigua	3	Contra laigua en forma de pluja
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitjana
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	0	No declarada
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.

- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs a terra lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en terres pesants aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com ara voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

8.14.1.5. Instal·lació.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cua especial quan es necessiti una unió estanca.

- Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant d'acord amb UNE-EN.

- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment als tubs després de col·locar-los.

- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs o servir alhora com a caixes d'empalmament o derivació.

- Les connexions entre conductors es faran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub més gran un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'han d'utilitzar premsaestopes o ràcords adequats.

- Als tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per a la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior de els tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de què un dels braços no es fa servir.

- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra. La continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas dutilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.

- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.

- En alineacions rectes, les desviacions de leix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.

- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

- A la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 centímetre de gruix, com a mínim. Als angles, el gruix d'aquesta capa es pot reduir a 0,5 centímetres.

- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament es poden instal·lar, entre forjat i revestiment, tubs que han de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.

- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest darrer cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada lobra. Els registres i les caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o el sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats a parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

8.14.2. *Conductors aïllats fixats directament sobre les parets.*

Aquestes instal·lacions sestabliran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts daïllament i coberta (sinclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les prescripcions següents:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.

- A fi que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran suficientment propers. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 metres.

- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i les condicions d'instal·lació en què s'efectuï, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, sestablirà una protecció mecànica complementària sobre aquests.

- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i llevat de prescripció en contra fixada a la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.

- Les cruïlles dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels

cables quan la cruïlla s'efectuï per la part anterior d'aquella.

- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajut de premsaestopes.

- Els empalmaments i les connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent-ne la verificació en cas necessari.

8.14.3. *Conductors aïllats soterrats.*

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en què els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb allò assenyalat a les instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT- 21.

8.14.4. *Conductors aïllats directament encastats en estructures.*

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5ºC i 90ºC respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).

8.14.5. *Conductors aïllats a l'interior de la construcció.*

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Els cables o tubs es poden instal·lar directament als buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els buits a la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb cambres d'aire .

La secció dels buits serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de més secció d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un forat que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats tindran prou solidesa per protegir-les contra accions previsibles.

S'evitaran, en la mesura del possible, les asprors a l'interior dels buits i els canvis de direcció dels mateixos en un nombre elevat o de petit radi de curvatura.

La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, els sostres, etc., o els seus guarniments i decoracions.

Els empalmaments i derivacions dels cables seran accessibles, i s'hi disposaran les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que es puguin produir infiltracions, fuites o condensacions d'aigua que puguin penetrar a l'interior del buit, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels murs exteriors, així com a la proximitat de canonades de conducció de líquids, penetració d'aigua en efectuar la neteja de terres, possibilitat d'acumulació d'aquella a parts baixes del buit, etc.

8.14.6. *Conductors aïllats sota canals protectores.*

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només es poden obrir amb eines". Al seu interior es podran col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc , sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar empalmaments de conductors al seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica	Grau		
Dimensió del costat més gran de la secció transversal	≤16 mm		>16 mm
- Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Media	
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	+ 15 ºC		- 5 ºC
- Temperatura màxima de instal·lació i servei	+ 60 ºC		+ 60 ºC
- Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat elèctrica/aïllant	
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2	
- Resistència a la penetració d'aigua	No declarada		
- Resistència a la propagació de la flama	No propagador		

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries han de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament a qui es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals sempre quedarà accessible.

8.14.7. *Conductors aïllats sota motllures.*

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motllures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com a secs, temporalment humits o polsegosos. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motllures compliran les condicions següents:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar-hi sense dificultat els conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, i s'admetrà, però, col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura presenti dimensions adequades per fer-ho.

- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm2 seran, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motllures es tindrà en compte:

- Les motllures no presentaran cap discontinuïtat en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.

- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament damunt dels sòcols. En absència d'aquests, la part inferior de la motllura estarà, com a mínim, a 10 cm per sobre del terra.

- En el cas d'utilitzar-se sòcols ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per sobre del terra.

- Quan no es puguin evitar creuaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc.), s'utilitzarà una motllura especialment concebuda per a aquests encreuaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per una part i l'altra de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que s'encreuen serà, com a mínim d'1 cm en el cas d'utilitzar motllures especials per a la cruïlla i 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.

- Les connexions i derivacions dels conductors es faran mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.

- Les motllures no estaran totalment encastades a la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material, havent de quedar la seva coberta sempre a l'aire.

- Abans de col·locar les motllures de fusta sobre una paret, assegureu-vos que la paret està prou seca; en cas contrari, les motllures se separaran de la paret mitjançant un producte hidròfug.

8.14.8. *Conductors aïllats en safata o suport de safates.*

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

El material utilitzat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 a 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant ha d'indicar al catàleg la càrrega màxima admissible, en N/m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de pla, reduccions, tes, unions, suports, etc , tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferratges de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permet la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, i s'han d'utilitzar peces d'unió i cargols cadmiats. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

8.14.9. *Normes dinstal·lació en presència daltres canalitzacions no elèctriques.*

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors de totes dues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'estabiliran de manera que no puguin assolir una temperatura perillosa i, consegüentment, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes daquestes condensacions.

8.14.10. *Accessibilitat a les instal·lacions.*

Les canalitzacions han d'estar disposades de manera que en facilitin la maniobra, la inspecció i l'accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'estabiliran de manera que mitjançant la identificació convenient dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans i sostres, no es disposaran empalmaments o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat .

Les cobertes, tapes o envoltants, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells com ara mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc , instal·lats als locals humits o mullats, seran de material aïllant.

8.15. Conductors

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica a Memòria, Plànols i Mesuraments.

8.15.1. *Materials.*

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal.
    - Conductor: de coure.
    - Formació: unipolars.
    - Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
    - Tensió de prova: 2.500 V.
    - Instal·lació: sota tub.

- Normativa aplicable: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensió nominal.

  - Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).

  - Formació: uni-bi-tri-tetrapolars .

  - Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).

  – Tensió de prova: 4.000 V.

  - Instal·lació: a l'aire oa la safata.

  - Normativa aplicable: UNE 21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el coeficient de resistivitat a 20 ºC serà del 98 % al 100 %. Aniran proveïts de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la prova següent: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dóna la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació de la qual cosa se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorhídric de 1,088 de pes específic a una temperatura de 20 ºC . Aquesta operació s'efectua dues vegades, després de la qual cosa no s'han d'apreciar punts negres al fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm2 han d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor de què es tracti.

8.15.2. *Dimensionat.*

Per a la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'usarà el més desfavorable entre els criteris següents:

- Intensitat màxima admissible. Com a intensitat es prendrà la pròpia de cada càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, s'escollirà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord amb les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió ITC-BT-19 o les recomanacions del fabricant, adoptant els coeficients correctors oportuns segons les condicions de la instal·lació. Quant a coeficients de majoració de la càrrega, s'han de tenir presents les instruccions ITC-BT-44 per a receptors d'enllumenat i ITC-BT-47 per a receptors de motor.

- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3 % de la tensió nominal a l'origen de la instal·lació, per a enllumenat, i del 5 % per als altres usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per a la derivació individual, la caiguda de tensió màxima admissible serà de l'1,5%. El valor de la caiguda de tensió es pot compensar entre la de la instal·lació interior i la de la derivació individual, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a totes dues.

- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'arrencada de motors no ha de provocar condicions que n'impedeixin l'arrencada, desconnexió dels contactors, parpelleig d'enllumenat, etc.

La secció del conductor neutre serà l'especificada a la Instrucció ITC-BT-07, apartat 1, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats a l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació. Es poden instal·lar per les mateixes canalitzacions que

aquests o bé en forma independent, seguint sobre això allò que assenyalen les normes particulars de l'empresa distribuïdora de l'energia.

8.15.3. *Identificació de les instal·lacions.*

Les canalitzacions elèctriques s'estabiliran de manera que per identificació convenient dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es farà pels colors que presentin els aïllaments. Quan hi hagi conductor neutre a la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu pas posterior a conductor neutre, s'han d'identificar pel color blau clar. Al conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi el passi posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

8.15.4. *Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica.*

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats a la taula següent:

Tensió nominal instal·lació (MΩ) Tensió assaig corrent continu (V) Resistència d'aïllament (MΩ)

MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2U + 1000 V a freqüència industrial, essent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fugida no són superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits en què aquesta es pugui dividir a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

8.16. Caixes d'empalmament.

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, cas en què estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i mitja el diàmetre del tub més gran, amb un mínim de 40 mm; el costat o el diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'han d'utilitzar premsaestopes adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'empalmament i de pas, mitjançant contrafes i casquets. S'ha de tenir cura que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca per tal que el casquet pugui ser perfectament apretat contra l'extrem del conducte, després d'això s'apretarà la contrafemella per posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa .

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de perns de fiador en maó buit, per mitjà de perns d'expansió en formigó i maó massís i claus Split sobre metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de femella quan calgui desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es fa ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

8.17. Mecanismes i preses de corrent.

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit on estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir els 65 ºC en cap de les peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres dobertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcada la intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, portaran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com a norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats a l'interior de caixes encastades als paraments, de manera que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa embellidora.

En cas que hi hagi dos mecanismes junts, tots dos s'allotjaran a la mateixa caixa, la qual haurà d'estar dimensionada suficientment per evitar falsos contactes.

8.18. Aparellatge de comandament i protecció.

8.18.1. *Quadres elèctrics.*

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran a l'obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits daquestes especificacions i es construiran dacord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica al projecte, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del +5% sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, acoblats i cablejats totalment a fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el terra, i panells de tancament de xapa d'acer de fort gruix, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanquitat de neoprè o material semblant, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes proveïdes de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells s'han de muntar deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell a la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva alçada i amplada la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ser ampliats pels dos extrems.

Els aparells indicadors (làmpades, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc , es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins a una regleta de bornes situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui als mesuraments o, si no, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres han de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- els compartiments que hagen de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.

- el quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (kA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

8.18.2. *Interruptors automàtics.*

A l'origen de la instal·lació i el més a prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en què es disposarà un interruptor general de tall omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cada un dels circuits que parteixen del quadre esmentat.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran a l'origen d'aquests, així com als punts en què la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. Això no obstant, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció a l'origen d'un circuit en què es presenti una disminució de la intensitat admissible, quan la seva protecció quedi assegurada per un altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tret lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui a l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i la tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües avall, darrere seu.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés dacció directa.

8.18.3. *Guardamotors.*

Els contactors guardamotors seran adequats per a l'arrencada directa de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600% de la nominal i corrent de desconnexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor aturat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

En cas d'arrencada dura, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica retardada. En cap cas no es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.

La verificació del relè tèrmic, previ ajust a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconnexió haurà de tenir lloc al cap d'uns quants minuts.

Cada contactor portarà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

8.18.4. *Fusibles.*

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors òhmics seran d'alta capacitat de ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de manera que no es pugui projectar metall en fondre's. Portaran marcades la intensitat i la tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en què la reposició del fusible pugui suposar un perill daccident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser fàcilment retirada de la base.

8.18.5. *Interruptors diferencials.*

1r/ La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les mesures següents:

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives han d'estar recobertes d'un aïllament que no es pugui eliminar més que destruint-lo.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants .

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envolupants o darrere de barreres que tinguin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE-EN 60529. Si es necessiten obertures més grans per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'han d'adoptar precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i s'ha de garantir que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envoltants s'han de fixar de manera segura i han de ser suficients i robustes per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o treure'n parts, això no ha de ser possible més que:

- bé amb lajuda duna clau o duna eina;

- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablida la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envolupants;

- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser treta més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi qualsevol contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual .

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor del qual de corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas de imprudència dels usuaris.

2º/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals ia 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la condició següent:

Ra x Ia ≤ U

on:

- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

- Ia és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignat.

- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

8.18.6. *Seccionadors.*

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca, totes dues independents de lacció de loperador.

Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços dobrir i tancar el corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

8.18.7. *Embarrats.*

L'embarrat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre ha de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per suportar la intensitat de plena càrrega i els corrents de curtcircuit que s'especifiquin en memòria i plànols.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si n'hi hagués, els conductors de protecció dels cables en sortida.

8.18.8. *Premsaestopes i etiquetes.*

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes dentrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i els borns aniran degudament identificats a l'interior del quadre mitjançant números que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

A la part frontal del quadre es disposaran etiquetes didentificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa dalumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones destampació en alumini polit. El fabricant pot adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, per tal que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm sobre fons blanc.

8.19. Receptors de motor.

Els motors s'han d'instal·lar de manera que l'aproximació a les parts en moviment no pugui ser causa d'accident. Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar-ne la ignició.

Els conductors de connexió que alimenten un sol motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. Els conductors de connexió que alimenten diversos motors han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de més potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues en totes les fases, i aquesta última protecció ha de ser de tal naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc de la manca de tensió en una de les fases. En el cas de motors amb arrencador estrella-triangle, se n'assegurarà la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle.

Els motors han d'estar protegits contra la manca de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontània del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNE 20.460-4-45.

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida a l'arrencada, quan es poguessin produir efectes que perjudiquessin la instal·lació o ocasionessin pertorbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

En general, els motors de potència superior a 0,75 quilowatts han d'estar proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrencada i el de marxa normal que correspongui a la càrrega plena, segons les característiques del motor que ha d'indicar la placa, sigui superior a l'assenyalada al quadre següent:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Més de 15 kW: 1,5

Tots els motors de potència superior a 5 kW tindran sis borns de connexió, amb tensió de la xarxa corresponent a la connexió en triangle del bobinat (motor de 230/400 V per a xarxes de 230 V entre fases i de 400/693 V per a xarxes de 400 V entre fases), de manera que serà sempre possible efectuar una arrencada en estrella-triangle del motor.

Els motors han de complir, tant en dimensions i formes constructives, com en l'assignació de potència a les diverses mides de carcassa, amb les recomanacions europees IEC i les normes UNE, DIN i VDE. Les normes UNE específiques per a motors són la UNE-EN 50347, UNE-EN 60034-7, UNE-ISO 20.121, IEC 60323 i UNE-EN 60529.

Per a la instal·lació al terra s'usarà normalment la forma constructiva B-3, amb dos plats de suport, un extrem d'eix lliure i carcassa amb potes. Per a muntatge vertical, els motors portaran coixinets previstos per suportar el pes del rotor i de la corriola.

La classe de protecció es determina a les normes UNE-EN 60529 i DIN 40.050. Tots els motors han de tenir la classe de protecció IP 44 (protecció contra contactes accidentals amb eina i contra la penetració de cossos sòlids amb diàmetre més gran d'1 mm, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol adreça), excepte per a instal·lació a la intempèrie o en ambient humit o polsós i dins d'unitats de tractament d'aire, on es faran servir motors amb classe de protecció IP 54 (protecció total contra contactes involuntaris de qualsevol classe, protecció contra dipòsits de pols, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol adreça) .

Els motors amb proteccions IP 44 i IP 54 són completament tancats i amb refrigeració de superfície.

Tots els motors han de tenir, almenys, la classe d'aïllament B, que admet un increment màxim de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambient de referència de 40 ºC , amb un límit màxim de temperatura de la debanada de 130 ºC .

El diàmetre i la longitud de l'eix, les dimensions de les xavetes i l'alçada de l'eix sobre la base estaran d'acord amb les recomanacions IEC.

La qualitat dels materials amb què estan fabricats els motors seran les que s'indiquen a continuació:

- carcassa: de ferro colat d'alta qualitat, amb potes solidàries i amb aletes de refrigeració.

- estator: paquet de xapa magnètica i bobinatge de coure electrolític, muntats en contacte estret amb la carcassa per disminuir la resistència tèrmica al pas de la calor cap a l'exterior. La impregnació del bobinatge

per a l'aïllament elèctric s'obtindrà evitant la formació de bombolles i haurà de resistir les sol·licitacions tèrmiques i dinàmiques a què ve sotmès.

- rotor: format per un paquet ranurat de xapa magnètica, on s'allotjarà el davanat secundari en forma de gàbia d'aliatge d'alumini, simple o doble.

- eix: d'acer dur.

- ventilador: interior (per a les classes IP 44 i IP 54), d'alumini fos, solidari amb el rotor, o de plàstic injectat.

- rodaments: d'esfera, de tipus adequat a les revolucions del rotor i capaces de suportar lleugeres empentes axials als motors d'eix horitzontal (se seguiran les instruccions del fabricant quant a marca, tipus i quantitat de greix necessari per a la lubricació i el seu durada).

- caixes de borns i tapa: de ferro colat amb entrada de cables a través d'orificis roscats amb premsa-estopes.

Per a la selecció correcta d'un motor, que es farà per servei continu, s'han de considerar tots i cadascun dels factors següents:

- potència màxima absorbida per la màquina accionada, incloses les pèrdues per transmissió.

- velocitat de rotació de la màquina accionada.

- característiques de l'escomesa elèctrica (nombre de fases, tensió i freqüència).

- classe de protecció (IP 44 o IP 54).

- classe d'aïllament (B o F).

- forma constructiva.

- temperatura màxima del fluid refrigerant (aire ambient) i cota sobre el nivell del mar del lloc demplaçament.

- moment d'inèrcia de la màquina accionada i de la transmissió referit a la velocitat de rotació del motor.

- corba del parell resistent en funció de la velocitat.

Els motors poden admetre desviacions de la tensió nominal dalimentació compreses entre el 5 % en més o menys. Si es preveuen desviacions cap a la baixa superiors a l'esmentat valor, la potència del motor s'haurà de " ratllar " de manera proporcional, tenint en compte que, a més, disminuirà també el parell d'arrencada proporcional al quadrat de la tensió.

Abans de connectar un motor a la xarxa d'alimentació, cal comprovar que la resistència d'aïllament del bobinatge estatòric sigui superior a 1,5 megohmis. En cas que sigui inferior, el motor serà rebutjat per la DO i haurà de ser assecat en un taller especialitzat, seguint les instruccions del fabricant, o substituït per un altre.

El nombre de pols del motor es triarà segons la velocitat de rotació de la màquina accionada.

En cas d'acoblament d'equips (com a ventiladors) per mitjà de politges i corretges trapezoïdals, el nombre de pols del motor s'escollirà de manera que la relació entre velocitats de rotació del motor i del ventilador sigui inferior a 2,5.

Tots els motors portaran una placa de característiques, situada en lloc visible i escrita de forma indeleble, on apareixeran, almenys, les dades següents:

- potència del motor.

- velocitat de rotació.

- intensitat de corrent a la(es) tensió(ns) de funcionament.

- intensitat d'arrencada.

- tensió(ns) de funcionament.

- nom del fabricant i model.

8.20. Posada a terra.

Les posades a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, pel que fa a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria als materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora que no hi pertany, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats a terra .

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no hi apareguin diferències de potencial perilloses i que, alhora, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o els de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i la instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui així al llarg del temps.

- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades dinfluències externes.

- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar altres parts metàl·liques.

8.20.1. *Unions a terra.*

8.20.1.1. Preses de terra.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;

- platines, conductors nus;

- plaques;

- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seues combinacions;

- armadures de formigó enterrades; a excepció de les armadures pretesades;

- altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai no serà inferior a 0,50 m.

8.20.1.2. Conductors de terra.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, han d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent. La secció no és inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció apt. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acer Galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm² Cu 50 mm² Ferro	25 mm² Cu 50 mm² Ferro

* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una envolupant.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra cal extremar la cura perquè resultin elèctricament correctes. S'ha de cuidar, en especial, que les connexions no danyin ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

8.20.1.3. Borns de posada a terra.

En tota instal·lació de posada a terra s'ha de preveure un born principal de terra, al qual s'han d'unir els conductors següents:

- Els conductors de terra.

– Els conductors de protecció.

- Els conductors dunió equipotencial principal.

- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i assegurar la continuïtat elèctrica.

8.20.1.4. Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d"una instal·lació amb el born de terra, per tal d"assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Secció conductors fase (mm²)	Secció conductors protecció (mm²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys:

- 2,5 mm2, si els conductors de protecció tenen una protecció mecànica.

- 4 mm2, si els conductors de protecció no disposen de protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- conductors als cables multiconductors , o

- conductors aïllats o nus que tinguin una envolupant comuna amb els conductors actius, o

- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat al conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie a un circuit de protecció.

8.21. Emulsions bituminoses

8.21.1. *Definició*

Es defineixen com a emulsions asfàltiques les dispersions de petites partícules d'un lligant hidrocarbonat en una solució d'aigua i un agent emulsionant de caràcter aniònic o catiònic, cosa que determina la denominació de l'emulsió.

8.21.2. *Característiques tècniques*

Aquest material ha de complir totes les especificacions recollides amb caràcter general a l'article del PG-3/75 del Ministeri de Foment.

8.21.2.1. Reg d'imprimació

Es defineix com a reg d"imprimació l"aplicació d"un lligant hidrocarbonat sobre una capa granular, prèvia a la col·locació sobre aquesta d"una capa od"un tractament bituminós.

L'emulsió a emprar a les imprimacions serà de del tipus C50BF4IMP (Antiga ECI) segons el quadre 214.1 del PG3.

8.21.3. *Control de recepció*

8.21.3.1. Transport i emmagatzematge

El transport i l'emmagatzematge a l'obra es realitzarà segons el que especifica l'apartat 214.4 de l'article 214 del PG3/75 del Ministeri de Foment.

8.21.3.2. Recepció

A la recepció en obra de cada partida un Laboratori Oficial, homologat i acceptat pel Director d'Obra, durà a terme una presa de mostres, segons la norma NLT-121/86, i sobre aquesta es realitzaran els assaigs següents:

- Càrrega de partícules, segons la norma NLT-194/84, identificant l'emulsió com a aniònica o catiònica.
- Contingut daigua, segons la norma NLT-137/84.
- Residu per destil·lació, segons la norma NLT-139/84.
- Penetració sobre el residu de destil·lació, segons la norma NLT-124/84.

Els resultats dels assaigs anteriors han de complir les especificacions de les taules 214.3 i 214.4 de l'article 214 del PG-3/75 del Ministeri de Foment.

Amb independència del que s'ha establert anteriorment, quan el Director d'Obra ho consideri convenient, es portaran a terme, per part d'un Laboratori Oficial homologat i acceptat pel Director d'Obra, les sèries d'assajos que aquest consideri necessàries per comprovar les altres característiques ressenyades a l'article 214 del PG-3/75 del Ministeri de Foment.

Si la partida fos identificable i el Contractista presentés un full d'assajos, subscrit per un Laboratori Oficial o per un altre laboratori de proves o Organisme de control o certificació acreditat en un Estat membre de la Unió Europea, sobre la base de les prescripcions tècniques corresponents, s'efectuaran únicament els assaigs que siguin necessaris per completar les sèries esmentades, ben entès que la presentació d'aquest full no afectarà en cap cas la realització ineludible dels assajos indicats en els paràgrafs anteriors.

8.22. Barreges bituminoses en calent

Es defineix com a barreja bituminosa en calent la combinació d'un lligant hidrocarbonat, àrids (incloent-hi la pols mineral) i, eventualment, additius, de manera que totes les partícules de l'àrid quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant. El procés de fabricació implica escalfar el lligant i els àrids (excepte, eventualment, la pols mineral d'aportació) i la posada en obra s'ha de fer a una temperatura molt superior a l'ambient.

8.22.1. *Materials*

Els materials a emprar en les barreges bituminoses han de complir el que indica el PG-3 i les seves actualitzacions.

El tipus de lligant hidrocarbonat a emprar a la capa de rodament serà de tipus BM-3b ia les capes intermèdia i de base serà de tipus B60/70.

Els àrids no són susceptibles de cap mena de meteorització o alteració fisicoquímica apreciable sota les condicions més desfavorables que, presumiblement, es puguin donar a la zona d'ocupació. Tampoc no poden donar origen, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures o altres capes del ferm, o contaminar corrents d'aigua. El director de les obres ha de fixar els assajos per determinar la inalterabilitat del material.

8.23. Tota artificial

Es defineix com a estalvia el material granular, de granulometria contínua, utilitzat com a capa de ferm. S'anomena zahorra artificial el constituït per partícules totalment o parcialment triturades, en la proporció mínima que s'especifiqui en cada cas. Zahorra natural és el material format bàsicament per partícules no triturades.

L'execució de les capes de ferm amb tot-u inclou les operacions següents:

- Estudi del material i obtenció de la fórmula de treball.
- Preparació de la superfície que rebrà la batussa.
- Preparació del material, si escau, i transport al lloc de treball.
- Extensió, humectació, si escau, i compactació de la saura.

Les característiques del material compliran les exigències del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3). Article 500 "Zahorras".

La granulometria del material, segons la UNE-EN 933-1, haurà d'estar compresa dins d'algun dels fusos fixats a la taula 510.3.1 per a les estalvis artificials.

8.24. Vorades

8.24.1. *Definició*

Es defineixen com a vorades les peces de pedra o elements prefabricats de formigó col·locats sobre una solera adequada, que constitueixen una faixa o cinta que delimita la superfície de la calçada, la d'una vorera o la d'una andana.

8.24.2. *Característiques tècniques*

Vorades prefabricades de formigó

Les vorades prefabricades de formigó s'executaran amb formigons de tipus HM-25 o superior, fabricats amb àrids procedents de picada, la mida màxima dels quals serà de vint mil·límetres (20 mm) i ciment portland CEM.1, 42,5 R, UNE 80, 301:1996.

La tensió de trencament (Flexotracció) no serà inferior a 6 newton força per mil·límetre quadrat (>6 N/mm^2).

La forma i dimensions de les vorades de formigó seran les assenyalades als plànols o en defecte d'això segons les indicacions de la Direcció d'Obra. La longitud mínima de les peces serà dun (1) metre.

8.24.3. *Control de recepció*

A la recepció en obra del material, es comprovarà que les seves dimensions són les especificades al projecte.

Es comprovarà que la secció transversal de les vorades corbes sigui la mateixa que la dels rectes; i que la seva directriu s'ajusta a la curvatura de l'element constructiu en què s'han de col·locar.

El pes específic net es comprovarà que no sigui inferior a 0,23 KN/m^3 als prefabricats ia 0,25 KN/m^3 als de pedra.

A les vorades de pedra, el pes específic net, la resistència a compressió, el coeficient de desgast i la resistència a la intempèrie es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 i UNE 7.070.

Les qualitats exigibles en aquests assajos seran les marcades a l'article 570 del PG-3/75.

Pel que fa a les qualitats a exigir a les vorades prefabricades de formigó, l'absorció d'aigua serà com a màxim un 6% en pes i respecte a l'heladicitat es comportarà inert a ± 20ºC.

De cada partida de voreres de formigó arribada a obra, caldrà el Certificat d'Origen Industrial o el Certificat d'Idoneïtat Tècnica.

En cas que no es presenti algun dels documents esmentats a larribada a obra de cada partida es prendran les mostres necessàries que seran enviades al laboratori per efectuar els assajos corresponents.

8.25. A doquins de granit

8.25.1. *Definició*

Es defineixen com a llambordes de granit les pedres de base irregular, per a la seva utilització en paviments.

8.25.2. *Característiques tècniques*

Les llambordes a utilitzar seran de granit i hauran de complir les condicions següents:

- Han de ser homogenis, de gra fi i uniforme i de textura compacta.
- Han de mancar esquerdes, pèls, coqueres, nòduls, zones meteoritzades i restes orgàniques. Donaran so clar en copejar-los amb un martell.

Forma i dimensions

La cara superior de la llamborda serà plana i les vores no estaran trencades ni desgastats. Els angles de fractura presentaran arestes vives.

Control de recepció

El pes específic net no ha de ser inferior a dos mil cinc-cents quilograms per centímetre cúbic (2.500 kg/m3)

La resistència a compressió no ha de ser inferior a mil tres-cents quilograms força per centímetre quadrat (1.300 kgf /cm2).

El coeficient de desgast serà inferior a tretze centèsimes de centímetre (0,13 cm.).

La resistència a la intempèrie ha de ser tal que, sotmeses les llambordes a vint (20) cicles de congelació, al final no presenten esquerdes, ni cap alteració visible.

Les determinacions anteriors es faran dacord amb les normes UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 i UNE 7070.

8.26. Materials que no compleixen les especificacions

Quan els materials no satisfacin allò que per a cadascú en particular determina aquest Plec, el Contractista s'atendrà al que determini el Director d'Obra conforme a o previst als apartats següents.

- Materials col·locats a obra o semielaborats

Si alguns materials col·locats ja en obra o semielaborats no compleixen les especificacions corresponents, el Director d'Obra ho notificarà al Contractista indicant si aquestes unitats d'obra poden ser acceptables, encara que defectuoses, segons la rebaixa que es determini.

El Contractista podrà en tot moment retirar o demolir a costa seu aquestes unitats d'obra, sempre dins dels terminis fixats en el contracte, si no està conforme amb la rebaixa determinada.

- Materials arreplegats

Si alguns materials arreplegats no compleixen les especificacions, el Director d'Obra ho notificarà al Contractista concedint-li a aquest un termini de vuit (8) dies per a la seva retirada. Si passat aquest termini, els materials no haguessin estat retirats, el Director d'Obra pot ordenar a tercers la seva retirada a compte del Contractista, descomptant les despeses ocasionades per aquesta retirada de les certificacions corresponents.

9. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

9.1. Tancament, senyalització i entorn de l'obra.

El Contractista haurà de col·locar senyals ben visibles tant de dia com de nit, a les obres d'esplanació, rases i pous, així com les tanques, palenques i abalisaments necessaris per evitar accidents a transeünts i vehicles, propis o aliens a l'obra.

Així mateix, en cas que l'execució de les obres exigeixi la utilització o afecció parcial o total d'alguna via o conducció pública o privada, el Contractista disposarà els passos provisionals necessaris amb elements de seguretat suficients, per reduir al mínim les molèsties als vianants i trànsit rodat o en cas que es tracti de conduccions, protegir-les a fi de no pertorbar el servei que han de prestar, tot això d'acord amb la forma i en els llocs que determini el Director Tècnic de les Obres.

En tot moment el Contractista haurà de tenir cura de l'aspecte exterior de l'obra i les seves proximitats, alhora que posarà en pràctica les mesures de precaució oportunes, evitant munts de terra, enderrocs i apilaments de materials i emmagatzemaments d'estris, eines i maquinàries.

9.2. Replanteig

Abans de començar les obres el Contractista realitzarà els replantejaments previs a linici dels treballs necessaris per a la correcta execució de les obres, conforme al Projecte.

Les oficines, magatzems i altres instal·lacions auxiliars que el Contractista necessiti instal·lar a peu d'obra, s'han d'ajustar a la seva situació, dimensions, etc. a allò que autoritzi el Director Tècnic de les Obres, entenent-se com a norma general que no han d'entorpir el trànsit ni presentar mal aspecte.

9.3. Maquinària

L'equip necessari per a l'execució de les obres ha de ser aprovat per la Direcció Tècnica de les obres i s'ha de mantenir, en tot moment, en condicions de treball satisfactòries.

9.4. Assajos

Els assaigs s'han de fer al laboratori que designi la Direcció Facultativa de les obres, i els seus resultats són els que regiran la bona execució d'aquestes.

El Contractista pot disposar del seu propi laboratori a l'efecte d'assegurar un mínim de resultats fallits en les peticions d'apte al laboratori de la Direcció Facultativa de les obres.

9.5. Calicates per a localització de serveis

La situació dels serveis i propietats que s'indica al projecte, ha estat definida amb la informació disponible i facilitada pels responsables dels serveis respectius. No obstant això, hi ha moltes incerteses sobre la seva ubicació real i no hi ha garantia ni es responsabilitza el projectista de la total exactitud d'aquestes dades. Això és especialment important en el cas de les línies elèctriques, ja que la pròpia companyia reconeix desconèixer-ne la localització exacta (especialment quant a la seva profunditat). Tampoc no es pot garantir que no hi hagi altres serveis o instal·lacions no reflectits en el Projecte, encara que s'ha contactat amb tots els potencials afectats sol·licitant-los informació.

El Contractista consultarà, abans del començament dels treballs, els afectats sobre la situació exacta dels serveis existents i adoptarà sistemes de construcció que evitin danys. Així mateix, amb la suficient antelació a l'avenç de cada tall d'obra, cal efectuar els tasts convenients per a la correcta localització dels serveis afectats.

Les calicates per a localització de serveis, estructures i instal·lacions existents, a qualsevol zona de l'obra, fins a qualsevol profunditat, executada per mitjans mecànics o manuals fins i tot el seu posterior farciment i compactat no seran d'abonament.

Si es trobés algun servei no assenyalat en el Projecte, el Contractista ho notificarà immediatament, per escrit, al Director de l'Obra.

El Programa de Treballs aprovat i en vigor, ha de subministrar al Director d'Obra la informació necessària per gestionar tots els desviaments o entrades de serveis previstos al Projecte, que siguin de la seva competència en el moment adequat per a la realització de les obres.

9.6. Demolició de ferms

Consistirà a demolir i retirar de les zones afectades per les obres els ferms de carreteres i camins existents afectats.

Aquesta unitat inclou totes les operacions necessàries per a la seva realització total, fins i tot la senyalització preceptiva i l'ajuda del personal al trànsit, càrrega, transport, descàrrega en abocador i cànon d'abocament.

Les operacions de demolició s'efectuaran amb les precaucions necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les construccions properes existents.

Els treballs es realitzaran de manera que produeixin la menor molèstia possible als ocupants de les zones properes a l'obra.

Amb anterioritat a la realització de tals operacions es realitzarà un pretall de la superfície de paviment a demolir, utilitzant els mitjans adequats per tal que quedi una línia de fractura rectilínia i uniforme.

Tots els materials seran sotmesos a un tractament adequat, de valoració o eliminació.

9.7. Aclarida i esbrossada del terreny

La finalitat d'aquesta partida és la de retirar tota la vegetació i la mala herba que es trobi sobre la traça de la impulsió. Aquesta unitat inclou:

- La remoció dels materials.
- L'extracció de topades.
- Retirada de branques i troncs caiguts sobre la zona d'actuació.
- La neteja total de mala herba que afecti o pugui afectar en el futur la zona dactuació.
- L'eliminació d'espècies invasives que es localitzin a la zona per esbrossar o entorn.
- El trasllat del material retirat fins a peu de càrrega.
- Tots els elements auxiliars i/o de protecció necessaris, com ara tanques, murets, etc.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució daquesta unitat dobra.

El desbrossament de les superfícies es pot fer per mitjans mecànics sempre que les condicions d'accessibilitat de la zona així ho permetin. Si no és possible, el desbrossament es realitzarà per mitjans manuals.

9.8. Moviment de terres

9.8.1. *Excavacions en rases i pous.*

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous. La seva execució inclou les operacions d'excavació, anivellació i dipòsit del material a les proximitats.

En aquest apartat s'inclouen les excavacions realitzades per mitjans mecànics amb o sense sosteniment.

A la classificació es consideraran els següents tipus:

- Excavació en rasa per a conduccions i pous de registre.

  a) Excavació en rasa en terreny de trànsit amb mitjans convencionals, i/entibació

  b) Excavació en rasa en roca amb mitjans convencionals i/apuntalament

  c) Excavació en pou en terreny de trànsit amb medis convencionals.

S'ha de comunicar al director de les obres el començament de l'excavació perquè aquest pugui efectuar els mesuraments necessaris sobre el terreny inalterat.

En general en lexecució daquestes obres se seguiran les normes DIN 4124 i NTE-ADE prevalent la més restrictiva en els casos de contradicció entre ambdues o amb aquest Plec. L'execució s'ajustarà a les prescripcions existents al PG-3/75 a l'article 321.3.

Les excavacions per a rases i emplaçaments d'obres s'ajustaran a les alineacions, pendents, dimensions i perfilat que constin als plànols d'aquest projecte, així com les dades fixades al replanteig, i, en tot cas, a les normes que dicti el director Tècnic de les Obres.

Les rases eventualment esfondrades seran, per tant, a compte i risc del Contractista, tornades a obrir i conservades així, fins efectuat l'estesa.

Les rases acabades tindran la rasant i l'amplada exigida en els plànols o el replanteig, amb les modificacions que accepti la Direcció d'Obra per escrit.

Les terres procedents de les excavacions s'han de dipositar a una distància mínima d'un metre de la vora de les mateixes si les parets són estables o estan sostinguts amb apuntalament, taulells o d'una altra manera . En rases es dipositaran a un sol costat i sense formar cordó continu, deixant els passos necessaris per al trànsit general. Es permetrà la formació de cavallers a un sol costat de la rasa, amb una distància mínima dun metre de la vora, excepte en aquells punts que, segons el parer del Director dObres, es consideri improcedent, el qual haurà de notificar-ho per escrit al Contractista. Aquesta separació serà igual a la meitat de l'alçada d'excavació no sostinguda per estrebament o taulells en el cas d'excavació en desmunt o excavació en rasa sense encaix total.

Les toleràncies de les superfícies acabades seran les existents a l'article 321.5 del PG-3, quan segons el parer del Director de les Obres aquestes siguin necessàries.

S'han de tenir en compte els talussos precisos en cada cas per evitar la caiguda de les terres. Els talussos de les rases i pous seran els que, segons la naturalesa del terreny permetin l'excavació, i posterior execució de les unitats d'obra que han de ser allotjades amb les màximes facilitats per al treball, seguretat per al personal i evitació de danys a tercers, el Contractista està obligat a adoptar totes les precaucions que corresponen en aquest sentit, incloent-hi l'ocupació d'entibacions, encara que no fos expressament requerida pel personal encarregat de la inspecció i vigilància de les obres de la Direcció d'Obra.

En qualsevol cas, els límits màxims de les rases i pous a efectes d'abonament seran els que s'expressen en els plànols, amb les modificacions previstes en aquest apartat i acceptades per la Direcció d'Obra.

L'excavació s'ha de fer sempre que sigui possible a màquina.

S'excavarà fins al fons de rasa sempre que el terreny sigui uniforme: si queden al descobert elements rígids com pedres, roques, fàbriques antigues, etc., cal excavar per sota d'aquesta línia per efectuar un farciment posterior.

Els excessos d'excavació que hagin donat lloc a més profunditat de la deguda en rases destinades a instal·lacions de canonades s'han d'emplenar amb formigó de la dosificació adequada a les càrregues que hagi de suportar fins a recuperar la rasant preestablerta, i no serà d'abonament al Contractista de l'excés. llevat que la profunditat més gran assolida ho sigui en compliment d'ordres expresses de la Direcció Tècnica de les Obres.

Si el Contractista desitja per motius de comoditat augmentar l'amplada de les rases necessitarà l'aprovació per escrit del Director d'Obra. En cap cas no serà objecte d'abonament ni l'excavació ni el farciment necessari.

Si fos previsible l'aparició de roca a la fase d'obertura de la rasa, bé perquè hagués estat prèviament detectada, bé perquè aquest fet es produís en fase d'excavació, el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra els procediments constructius que tingués intenció de posar en pràctica (martells picons o pneumàtics, etc.). L'aparició de la roca permetrà al Contractista, d'acord amb allò indicat als Plànols de Projecte i les indicacions del Director d'Obra, modificar les amplades de rases.

A efectes del sistema d'execució només es permet realitzar excavacions en roca mitjançant mitjans mecànics (martells pneumàtics, hidràulics, etc.). La utilització d'explosius queda a criteri exclusiu de la direcció d'obra.

Si és necessari, el Contractista ha de protegir les parets de les rases mitjançant els encavalcaments i els acodaments que garanteixin la seva permanència inalterable fins al total farcit de l'excavat, o per contra dotar-les de talús precís per assegurar-ne l'estabilitat.

Quan el Director de les Obres ho estimi necessari, atenent la naturalesa del terreny o les dimensions de l'excavació, podrà obligar el Contractista a la utilització d'encoratjaments, que en qualsevol cas, s'empraran sempre en cas de rases de profunditat major o igual a 1,5m.

Quan aparegui aigua a les rases o pous que s'estan excavant, s'utilitzaran els mitjans i les instal·lacions auxiliars necessàries per esgotar-la. Es poden construir rases de drenatge o pous a una cota inferior amb un bombament posterior per afavorir el desguàs.

No es permetrà, en cap cas, lobertura de rases en longituds superiors a 100 m per davant de la canonada col·locada. Es recomana que no transcorrin més de 2 dies entre l'excavació de la rasa i la col·locació de la canonada.

En cas que els talussos realitzats d'acord amb els plànols fossin inestables en una longitud superior a deu metres (10,00 m), el Contractista haurà de sol·licitar de la Direcció d'Obra l'aprovació del nou talús, sense que resulti per això eximit de totes les obligacions i responsabilitats que s'expressen.

Atès que una major amplada de rasa dóna lloc a càrregues més grans sobre la canonada, el Contractista estarà obligat a millorar el suport de la canonada de manera que el coeficient de seguretat resultant sigui equivalent al del Projecte.

Els talussos del desmunt seran els que, segons la naturalesa del terreny permetin l'excavació, i posterior continuïtat de les obres amb la màxima facilitat per al treball, seguretat per al personal i evitació de danys a tercers, i el Contractista està obligat a adoptar totes les precaucions que corresponguin en aquest sentit, incloent-hi l'ús d'entibacions i proteccions davant d'excavacions, especialment en nuclis habitats, sempre d'acord amb la legislació vigent i les ordenances municipals si escau, encara que no sigui expressament requerit pel personal encarregat de la inspecció o vigilància de les obres per la Direcció dObra.

El Contractista ha d'assenyalar convenientment les rases obertes i ha de mantenir en bon estat de seguretat els passos provisionals que calgui executar, tot això de conformitat amb el que estipulen els reglaments i les disposicions vigents sobre higiene i seguretat en el treball.

9.8.2. *Transport a abocador o dipòsit*

Es defineix com a transport interior d'obra, el conjunt d'operacions necessàries per dipositar a les àrees no afectades per les obres, però situades dins dels terrenys disponibles per a les obres, el material sobrant de les excavacions que s'utilitzaran en etapes futures.

Es defineixen com a transport a abocador exterior, les mateixes operacions anteriorment assenyalades, però tenint en compte que el dipòsit dels sobrants de l'excavació es fa fora de la parcel·la ia la distància d'aquesta que assenyali el director de les obres.

Es defineixen com abocadors aquelles àrees, situades normalment fora de la zona d'obres, localitzades i gestionades pel Contractista, en què aquest abocarà els productes procedents de demolicions, excavacions o deixalles de l'obra en general. Els materials destinats a abocador tenen el caràcter de no reutilitzables.

Es defineixen com amuntegaments temporals de terres aquells realitzats en àrees proposades pel Contractista i aprovades per la Direcció d'Obra o definides per aquesta última, amb materials procedents de les excavacions aptes per a la seva posterior utilització a l'obra.

Els abassegaments temporals estaran situats en àrees properes a la zona d'obra, sent responsabilitat del Contractista la seva localització i l'abonament dels cànons corresponents, en cas necessari.

Les condicions de descàrrega en abocadors i zones d'amuntegament temporals no són objecte d'aquest Plec, atès que aquestes seran imposades pel propietari dels terrenys destinats a aquest fi. El Contractista tindrà cura de mantenir en adequades condicions de neteja els camins, carreteres i zones de trànsit, tant pertanyents a l'obra com de domini públic o privat, que utilitzi durant les operacions de transport a abocador o lloc de recollida.

El Contractista sotmetrà a laprovació del Director dObra les zones triades per als apilaments temporals. Aquests es faran en lloc i forma que no interfereixi el trànsit i execució de les obres o pertorbi els desguassos provisionals o definitius, i en llocs de fàcil accés per al transport posterior al lloc d'ocupació.

El material excavat susceptible d'utilització a l'obra no serà retirat de la zona d'obra sense permís del Director d'Obra llevat dels excessos per fer el rebliment. Si no té espai per apilar-lo a la zona d'obra, s'apilarà en abocadors separats, d'acord amb les instruccions del director d'obra.

9.8.3. *Entibacions*

Es defineix com a sosteniment el conjunt d'elements destinats a contenir l'empenta de terres a les excavacions en rases o pous per evitar despreniments; protegir els operaris que treballen a l'interior i limitar els moviments del terreny adjacent.

Es defineix com a estrebament l'obra provisional de sosteniment de caixes excavades o túnels que permeten continuar l'obra i que es fa mitjançant estructura de ferro o fusta.

Aquestes obres es faran sempre que el Director de les Obres ho ordeni, i en qualsevol cas, sempre que les profunditats de les rases siguin iguals o superiors a 1,5m. El Contractista haurà de sotmetre a la seva aprovació la solució que cregui més convenient, tenint en compte que els apunts tindran la rigidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues de terres a què se sotmetin.

El Contractista estarà obligat a presentar a Direcció d'Obra per a la seva aprovació, si escau, un projecte dels sistemes de sosteniment a utilitzar als diferents trams o parts de l'obra, que haurà de ser subscrit per

un tècnic especialista en la matèria. En aquest projecte haurà de quedar degudament justificada l'elecció i el dimensionament d'aquests sistemes en funció de les profunditats de la rasa, localització del nivell freàtic, empentes del terreny, sobrecàrregues estàtiques i de trànsit, condicionaments d'espai, ja sigui en zona rural o urbana, transmissió de vibracions, sorolls, seients admissibles a la propietat i/o serveis confrontants, facilitat d'encreuament amb altres serveis, etc.

L'aprovació per part del Director d'Obra dels mètodes de sosteniment adoptats no eximeix el Contractista de les responsabilitats derivades de possibles danys imputables a aquests mètodes (seients, col·lapses, etc.). Tots els accidents que es puguin produir per negligència en el compliment del que preceptuen anteriorment seran de l'exclusiva responsabilitat de l'adjudicatari.

Si en qualsevol moment, la Direcció d'Obra considera que el sistema de sosteniment que està usant el Contractista és insegur, el Director d'Obra podrà exigir-li el reforç o la substitució.

Les entibacions i estintolaments hauran de ser executades per personal especialitzat en aquesta matèria (entebadors), no admetent-se en cap cas, excepte en les ajudes, un altre tipus de personal no classificat com a tal.

S'ha de fer una vigilància permanent a càrrec de personal especialitzat, de l'estat dels estrebaments i estintolaments, prestant especial atenció a l'encunyat per tal que, en cap cas, quedi minvada la seva efectivitat en cap punt de la zona protegida.

Execució

Es defineix com a estrebament el sistema de protecció per a la contenció de les parets d'excavació en rases i pous en terrenys poc coherents, per evitar despreniments.

L'apuntalament pot ser de tres tipus, lleuger, semiquallat i quallat, depenent que la superfície a protegir representi el 50% i el 100% en els dos últims casos mentre que l'apuntalament lleugera no es revesteix la superfície a protegir, ja que només anirà proveïda de capçaleres i colzes.

- Condicions generals dels apunts

El sistema d'apuntalament s'haurà d'ajustar a les condicions següents:

a) Haurà de suportar les accions previstes en el Projecte o les que fixi el Director d'Obra i permetre'n la posada en obra de manera que el personal no tingui necessitat d'entrar a la rasa o pou fins que les parets estiguin adequadament suportades.

b) Haurà d'eliminar el risc de seients inadmissibles als edificis i instal·lacions propers.

c) Eliminarà el risc de trencament del terreny per sifonament .

d) No han d'existir puntals per sota de la generatriu superior de la canonada muntada o s'han de retirar abans del muntatge de la canonada.

Es deixaran perduts els apuntalaments si no es poden recuperar abans de procedir al rebliment o si la retirada pot causar un col·lapse de la rasa abans d'executar el rebliment.

e) L'apuntalament s'ha de retirar a mesura que es compacti la rasa de manera que es garanteixi que la retirada de l'apuntalament no ha disminuït el grau de compactació del terreny adjacent.

f) Si no es pot obtenir el farciment i la compactació del buit deixat per l'apuntalament d'acord amb les estipulacions d'aquest Plec s'haurà de deixar perduda l'apuntalament fins a una alçada de 45 cm per sobre de la generatriu superior de la conducció o la que a el cas determini la Direcció d'Obra per a la resta dels elements formigonats.

Es consideren incloses en la present unitat d'obra l'apuntalament, la part de la mateixa clavada per sota del fons de les rases i/o pous, i tots els accessoris, ancoratges, arrossegats, bigues, falques, maquinària i mitjans auxiliars, fins i tot la seva retirada durant l'execució del farciment.

Així mateix, s'entendran incloses totes les operacions d' arristament i col·locació dels nivells d'apuntalament necessaris, així com totes les operacions necessàries per executar la unitat d'obra.

- Execució de les obres

El Contractista disposarà en obra del material (panells, puntals, bigues, fustes, etc.) necessari per sostenir adequadament les parets de les excavacions a fi d'evitar els moviments del terreny, paviments, serveis i/o edificis situats fora de la rasa o excavació projectada. El sistema d'apuntalament permetrà executar l'obra d'acord amb les alineacions i rasants previstes al Projecte.

Tot encaixament en contacte amb el formigó en obra de fàbrica definitiva haurà de ser tallat segons les instruccions del Director d'Obra i deixat "in situ". En aquest cas només serà objecte d'abonament com a estrebament perduda si la Direcció d'Obra ho accepta per escrit.

Les prescripcions anteriors podran ser modificades segons el parer de la Direcció d'Obra, en els casos en què l'estabilitat de les parets de l'excavació disminueixi a causa de causes com ara:

- Presència de fissures o plànols de lliscament al terreny.
- Plànols d' estraficació inclinats cap al fons de la rasa o pou
- Zones insuficientment compactades.
- Presència daigua.
- Capes de sorra no drenades.
- Vibracions degudes al trànsit, treballs de compactació , voladures, etc.

L'apuntalament s'haurà de retirar a mesura que es compacti la rasa, de manera que es garanteixi que la retirada de l'apuntalament no disminueixi el grau de compactació per sota de les condicions previstes al Plec, a partir d'aquest punt, l'apuntalament s'anirà retirant de manera que les operacions de rebliment no comprometin l'estabilitat de la rasa.

Si no es pot obtenir un farciment i compactació del buit deixat per l'apuntalament d'acord amb les estipulacions d'aquest Plec, s'haurà de deixar perduda l'apuntalament fins a una alçada de quaranta-cinc centímetres (45 cm) per sobre de la generatriu superior de la canonada.

9.8.4. *Esgotaments*

S'entén per esgotament les operacions necessàries per evacuar l'aigua que aparegui en el transcurs de l'execució de les obres, degut a fonts o filtracions.

Els afloraments daigua que apareguin es posaran en coneixement del Director de les Obres, qui decidirà en quina forma i condicions hauran de fer-se els esgotaments.

Sempre que sigui possible, l'aigua s'evacuarà per gravetat, incorporant-la a llits naturals o col·lectors existents. A les rases, si tinguessin pendent favorable, s'aprofitarà la inclinació de la mateixa per conduir les filtracions fins als pouets de recollida i bombament. En cas contrari, s'executaran les cunetes en contrapendent.

Si les aigües no tenen fàcil sortida per si soles, els esgotaments es realitzaran reunint les aigües en pollets construïts al punt més baix del sector afectat, de manera que no s'entorpeixi el desenvolupament normal del treball.

En el cas que les aigües no tinguin sortida per si soles, i atenent les instruccions del Director de les Obres, es procedirà a extraure'ls per mitjans mecànics, utilitzant equips de bombament adequats a la importància dels cabals a evacuar.

En tot cas, els pouets de bombament es disposaran a una profunditat tal que assegurin que el fons de la rasa quedi lliure daigua, a fi dexecutar les operacions subsegüents (rasant o, formigó de neteja, etc.) en condicions adequades. Aquests vasets hauran d'anar protegits contra l'arrossegament de fins, mitjançant la utilització de productes geotèxtils o filtres granulars.

Sistemes especials

El Contractista proposarà al Director d'Obra per a la seva aprovació el sistema que emprarà per al descens del nivell freàtic a les zones on fos necessari. Així mateix, prendrà les mesures adequades per evitar els seients d'edificis o zones properes a causa de la consolidació del terreny proper a la rasa pel flux d'aigua induït pel sistema de descens del nivell freàtic. En qualsevol cas, el seient màxim admissible sota edificis serà de quatre (4) mil·límetres.

Totes les solucions especials per rebaixar el nivell freàtic requeriran l'aprovació de la Direcció d'Obra, sense que per això quedi eximit el Contractista de totes les obligacions i responsabilitats que dimanin de la seva no aplicació, tant prèviament, com posteriorment a l'aprovació.

Si l'estabilitat dels fons de les rases es veu perjudicada per sifonaments o arrossegaments a causa dels cabals d'infiltració o aquests són excessius per a la realització de les obres, s'han d'adoptar mesures especials amb pantalles de bentonita-ciment, formigó o taulells.

Si escau, també es poden fer substitucions de terreny amb materials de baixa permeabilitat, com formigó o argiles, o injectar i consolidar la zona en què les filtracions es produeixen.

Per a rases, pous i excavacions generals en terrenys sorrencs, prèvia autorització escrita de la Direcció d'Obra, es podrà rebaixar el nivell freàtic mitjançant un sistema de pous de bombament exteriors al tall (well-points), l'efectivitat dels quals dependrà de la seva densitat i de la permeabilitat del terreny.

En cas que es decidís utilitzar el sistema Well-points per rebaixar el nivell freàtic, es realitzaran sondejos de reconeixement previstos de tubs piezomètrics que permetin comprovar i mesurar-ne el descens. La separació màxima entre els sondejos esmentats no superarà els trenta (30) metres de longitud, i aniran situats el més proper possible a la vora de la rasa.

El Contractista haurà de mantenir el nivell freàtic almenys mig metre (0,5 m) per sota de la cota del fons de l'excavació durant l'execució de la mateixa, fins que s'hagi emplenat la rasa mig metre (0,5 m) per damunt del nivell freàtic original.

9.9. Encreuament amb serveis enterrats

Tots els serveis soterrats existents, com canonada, cables o qualsevol altre, seran creuats per la conducció respectant la distància mínima prevista pels organismes responsables del servei entre la conducció en construcció i el servei existent.

D'acord amb el que indiquen els apartats corresponents, seran, exclusivament d'abonament, els casos on conduccions, clavegueres, canonades o serveis tallin la secció de la conducció. Com a conseqüència se n'executarà el desviament, segons un pla que requerirà l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra.

Aquestes obres seran d'abonament segons mesurament real i als preus unitaris (trencament i reposició de paviment, excavació, formigons, canonades, farcits, demolició de col·lector existent, etc.), del Quadre de Preus núm. 1 que li fossin aplicables.

9.10. Instal·lació de canonades

9.10.1. *Condicions generals*

La instal·lació de canonades s'ajustarà a allò especificat en els altres documents del Projecte en qüestió, així com a les instruccions que dicti a aquest efecte la Direcció Facultativa.

Abans de baixar els tubs a la rasa s'examinaran els que presentin deterioraments.

Un cop els tubs en el fons de la rasa, s'examinaran novament per assegurar-se que el seu interior queda lliure de terra, pedres, estris de treball, etc. i fitar-los amb una mica de material de farciment per impedir-ne el moviment. Cada tub s'haurà de centrar perfectament amb l'adjacent. Si cal reajustar algun tub, s'haurà d'aixecar el farcit i preparar-lo com per a la primera col·locació.

Les canonades es mantindran lliures daigua; per això és bona pràctica muntar els tubs en sentit ascendent, assegurant el desguàs als punts baixos.

En interrompre's la col·locació de la canonada se n'ha d'evitar l'obstrucció i se n'ha d'assegurar el desguàs, tot i que s'ha d'examinar amb cura l'interior de la canonada en reprendre el treball, per si s'hi hagués introduït algun cos estrany.

9.10.2. *Subministrament, transport, càrrega i descàrrega*

Les canonades, accessoris i materials de juntes han de ser inspeccionats en origen per assegurar que corresponen a les sol·licitades als plànols.

Per al transport, càrrega i descàrrega, només es permetran suports, equips i/o dispositius que no produeixin danys a les canonades i els accessoris corresponents. No es permetrà l'arrossegament o el rodament de les canonades, ni el seu maneig amb brusquedat o provocant impactes.

Amb baixes temperatures i gelades s'adoptaran precaucions especials per al maneig de les fabricades amb materials termoplàstics. Si les canonades estiguessin protegides exteriorment (per exemple, amb revestiments bituminosos o plàstics), no es poden manejar amb cadenes o eslingues d'acer sense protecció, que poguessin danyar la protecció de les canonades.

9.10.3. *Emmagatzematge*

Les canalitzacions i les seves parts o accessoris, que han de ser instal·lats a les rases, s'han d'emmagatzemar a una distància d'aquestes, de manera que no siguin càrregues inacceptables per a l'estabilitat dels paraments i els talussos de les excavacions.

Els suports, suports, llits i altura d'apilat han de ser tals que no es produeixin danys a les canonades i els seus revestiments o deformacions permanents.

Les canonades amb revestiment protector bituminós no es poden dipositar directament sobre el terreny.

Les canonades i els seus accessoris les característiques dels quals es puguin veure directament i negativament afectades per la temperatura, la insolació o les gelades, s'han d'emmagatzemar degudament protegides.

9.10.4. *Condicions generals per al muntatge de canonades*

Les canonades, els accessoris i el material de juntes i, quan sigui aplicable, els revestiments de protecció interior o exterior, s'han d'inspeccionar abans del descens a la rasa per instal·lar-la.

Els defectes, si n'hi ha, han de ser corregits, o rebutjats els elements corresponents.

El descens a la canonada es realitzarà amb equips d'elevació adequats i accessoris com ara cables, eslingues, balancins i elements de suspensió que no puguin danyar la conducció ni els revestiments.

Les parts de la canonada corresponent a les juntes es mantindran netes i protegides.

Cada tram de canonada s'ha de mesurar i comprovar quant a la seva alineació, cotes de nivell d'extrems i pendent.

Les correccions no es poden fer colpejant les canonades i la Direcció d'Obra rebutjarà tot tub que hagi estat copejat.

S'adoptaran precaucions per evitar que les terres puguin penetrar a la canonada pels seus extrems lliures. En cas que algun d'aquests extrems o ramals hagi de quedar durant algun temps exposat, pendent d'alguna connexió, s'ha de disposar un tancament provisional estanc a l'aigua i assegurat perquè no es pugui retirar inadvertidament.

Les connexions de la canonada a les estructures, com pous de registre, etc., s'han de fer de forma articulada. L'articulació es disposarà, si és possible, a la paret de l'estructura. En cas que això no fos possible, es realitzarà una doble articulació a cada costat de l'obra de fàbrica, mitjançant dues canonades de petita longitud.

Les connexions de canonades de materials plàstics a estructures d'un altre tipus de material es realitzaran mitjançant passamurs.

La connexió directa d'una canonada a una altra haurà de garantir que:

- La capacitat resistent de la canonada existent continua sent satisfactòria.
- La canonada connectada no es projecta més enllà de la cara interior de la canonada a què es connecta.
- La connexió és estanca a laigua.

Si algun d'aquests requisits no es pot complir, la canonada s'ha de reforçar en aquest tram, o substituir-lo per una peça especial, o s'ha de disposar una arqueta o pou de registre.

El Contractista haurà de facilitar tots els mitjans materials i humans, per al control i seguiment dels possibles seients diferencials soferts, tant per les canonades com per les obres de fàbrica, considerant inclosos dins dels preus de projecte els costos d'aquestes operacions.

9.10.5. *Instal·lació de canalitzacions en rasa*

Preparació del terreny de fonamentació

El fons de la rasa haurà de quedar perfilat dacord amb el pendent de la canalització.

Durant l'execució dels treballs s'ha de tenir cura que el fons de l'excavació no s'espongi o pateixi inflament i si això no és evitable, es recompacta amb mitjans adequats fins a la densitat original.

Si la capacitat portant del fons és baixa, i com a tal s'entendrà aquella la càrrega admissible de la qual sigui inferior a 0,5 Kg/cm ^{2} s'haurà de millorar el terreny mitjançant substitució o modificació. La substitució consistirà en la retirada del material indesitjable i la substitució per material de rebliment en seient de canonada. En cas de terreny inestable es tractarà de col·locar una base que iguali la capacitat portant del terra.

La profunditat de substitució serà adequada per corregir la càrrega admissible.

Així mateix, es mantindrà el fons de l'excavació adequadament drenat i lliure d'aigua per assegurar la instal·lació satisfactòria de la conducció i compactació dels llits.

9.10.6. *Llits de suport per a la canalització*

El sistema de suport de la canalització a la rasa ve especificat als Plànols del Projecte.

Les canonades no es poden instal·lar de manera que el contacte o suport sigui puntual o una línia de suport. La realització del llit de suport té per missió assegurar una distribució uniforme de les pressions de contacte que no afectin la integritat de la conducció.

Si la canonada està col·locada en zones d'aigua circulant s'ha d'adoptar un sistema que eviti el rentat i el transport del material constituent del llit. Pe .: llit de cachote i sobre està formigó.

9.10.7. *Llits de suport de formigó*

Si el sòl present al fons de l'excavació no és adequat per a la realització de llits de material granular, o posseeix un pendent inferior a 0,6% o el diàmetre del tub supera un metre (1,00 m), o existeix la possibilitat de rentat de la sorra per l'aigua freàtica o per últim, el subsòl és molt compacte o roca, es realitzaran llits de formigó per a seient de les canonades.

Per a la instal·lació i alineament de la canonada en planta i alçat és recomanable en principi formigonar una com llosa i muntar la canonada sobre ella, o mitjançant blocs prefabricats de formigó de les característiques que la resta amb la forma i superfície adequada per no danyar la canonada i al formigó de neteja oa la llosa base de formigó.

Un cop en posició la canonada es prosseguirà el formigonat fins a les cotes de projecte.

Si els llits de formigó estiguessin construïts amb anterioritat al muntatge de la canonada, aquest es col·locarà sobre una capa de morter fresc intercalat, havent d'estar la superfície del formigó adequadament conformat amb la de la canonada perquè un cop endurit el morter el suport sigui uniforme a l'angle previst al projecte.

La rasa es mantindrà drenada durant la fase de forjat del formigó i en determinats casos si laigua freàtica fos potencialment agressiva fins que el formigó hagi endurit.

9.10.8. *Recobriment de canonades amb formigó*

Les conduccions es podran reforçar amb recobriments de formigó prèvia acceptació i decisió per part de la Direcció d'Obra, si haguessin de suportar càrregues superiors a les de disseny de la pròpia canonada, evitar erosions i/o descalços, si calgués protegir la canonada d'agressivitats externes o afegir pes per evitar la seva flotabilitat sota el nivell freàtic.

Si el diàmetre de la canonada és major o igual a 300 mm, l'alçada de terres mínima, mesurada sobre la clau de la canonada, haurà de ser 1 mo 0,8 m segons si la rasa suportarà trànsit o no

En cas que no es poguessin complir aquestes condicions, caldrà reforçar la canonada amb un revestiment de formigó HM-20

No es podran utilitzar ciments de forjat ràpid al revestiment de canonades de PVC.

9.10.9. *Col·locació de la canonada*

Un cop executada la solera es procedirà a la col·locació dels tubs, en sentit ascendent, tenint cura de la seva perfecta alineació i pendent.

Els elements de protecció de les juntes de canonades i complements no seran retirats fins que no s'hagin completat les operacions d'unió. Es comprovarà molt especialment el perfecte estat de la superfície de les juntes. Així mateix, es prendrà especial cura a assegurar que l'endoll i la campana de les canonades que s'uneixen estiguin nets i lliures d'elements estranys.

Després de col·locada la canonada i executat el bressol, es continuarà el farciment de la rasa embolicant a la canonada amb material de protecció, el qual serà estès i compactat a tota l'amplada de la rasa en capes que no superin els quinze centímetres (15 cm) fins a una alçada que de 20 cm per sobre de la generatriu exterior superior de la canonada excepte els casos exposats als plànols.

Aquest farciment sexecutarà dacord amb les especificacions del capítol de materials daquest Plec. El material a emprar serà tal que permeti la seva compactació amb mitjans lleugers i no es podrà col·locar amb buldòzer o similar ni es podrà deixar caure directament sobre la canonada.

Un cop executat el farciment amb material de protecció, s'executarà la resta del farciment de la rasa d'acord amb allò previst a l'article corresponent d'aquest Plec.

No es permet l'ús de mitjans pesants d'estesa i compactació en una alçada d'1,30 m. per sobre de la canonada d'acord amb allò previst als plànols.

9.10.10. *Toleràncies admissibles en el muntatge de canonades*

Les màximes desviacions admissibles respecte a les alineacions de Projecte seran les següents:

	En rasant	En alineació horitzontal
En canonada en rasa	± 20 mm	± 20 mm

La rasant d'un tram de canonada estarà compresa entre 2 i 0,5 i sent i el pendent del col·lector previst al Projecte. La rasant no podrà ser inferior a la de Projecte en una longitud superior a 20 m.

9.10.11. *Proves de canonades instal·lades . Inspeccions i proves*

Un cop instal·lada la canonada i prèviament al seu recobriment, haurà de ser sotmesa a les operacions següents:

- Inspecció visual de col·locació.
- Comprovacions topogràfiques.
- Prova provisional d'estanquitat de pressió interior.

Posteriorment, una vegada emplena la rasa, les canonades i pous de registre se sotmetran als següents controls:

- Prova definitiva d'estanquitat a pressió interior per a canonades.
- Prova definitiva d'estanquitat a pressió per a pous de registre.
- Prova d'estanquitat a infiltració.

- Controls previs al cobriment de la canonada

<u>Inspecció visual .</u>

Es realitzarà una inspecció visual de la col·locació de la canonada, de la qual quedarà constància en una acta d'inspecció, que es referirà, almenys, als aspectes següents:

- Estat de les superfícies i proteccions.
- Estat dels bressols de seient.

- Estat de les juntes i connexions.
- Revestiment i acabats.
- Danys aparents.

Els defectes que es detectin seran corregits a costa seva pel Contractista amb mètodes aprovats per la Direcció d'Obra.

Comprovacions topogràfiques

Es comprovarà que la canonada instal·lada no presenta desviacions respecte de les alienacions de projecte superiors als valors següents.

MODE D'EXECUCIÓ	DESVIACIÓ MÀXIMA ADMISSIBLES	
	A PLANTA	EN NIVELL
CANONADA EN RASSA	20 mm	20 mm

P roda provisional d'estanquitat a pressió interior per a canonades .

Abans de procedir al rebliment de cada tram, s'hi realitzarà una prova hidràulica. La prova es farà de registre a registre.

Si degut a les condicions de la obra no fos possible provar de registre a registre, la Direcció d'Obra podrà aprovar la prova de trams menors, sempre que s'asseguri que no en queda cap junta ni tub per provar.

Per a la realització de la prova, la canonada haurà de quedar assegurada i, si cal, parcialment coberta, encara que amb les juntes lliures. També s'adoptaran mesures per evitar-ne la flotació eventual.

Les juntes es poden assajar individualment, amb equips disposats internament o externament.

Totes les obertures de la secció o tram d'assaig, incloent-hi ramals i escomeses, han de ser segellades de forma estanca i assegurades contra les pressions de l'assaig i, si s'escau, ancorades per resistir les embranzides i evitar moviments.

La canonada s'omplirà lentament d'aigua, normalment aportant l'aigua pel seu extrem inferior, per permetre la sortida de l'aire pel punt de ventilació superior.

En cap cas la canonada estarà connectada directament amb una altra de pressió positiva.

Es deixarà transcórrer un període de temps des del final de l'ompliment i el començament de la prova, anomenat "període previ d'espera", que serà de 24 hores.

9.11. Perforació horitzontal dirigida de canonades

En aquest projecte es preveu l'execució de dos trams de canonada d'impulsió mitjançant PHD (perforació horitzontal dirigida). Es defineixen a continuació les directrius generals que s'han de seguir en aquells casos en què, a causa de l'existència de condicionants de tipus tècnic, econòmic o funcional, resulta aconsellable per a la instal·lació de canonades utilitzar mètodes alternatius al tradicional d'excavació de rasa a cel obert oa la instal·lació aèria.

Aquests trams han de disposar d'un tractament relatiu a control de qualitat específic i concret, amb la consideració a aquests efectes de “lot independent de control”.

La instal·lació d'aquests trams es farà de manera que se'n possibiliti l'aïllament de la resta del tub mitjançant els registres necessaris.

En qualsevol circumstància, el tram de canonada instal·lat per qualsevol dels mètodes descrits s'ha de sotmetre a les proves descrites per a la resta de canonades, de manera independent a la resta de la conducció.

Finalment, sense perjudici que, atès el nivell d'especialització que requereixen aquestes tècniques, haurà de ser una empresa especialista de prestigi reconegut qui determini la viabilitat d'execució per a cada cas particular i les especificacions del mètode a utilitzar, tot seguit, s'indiquen una sèrie de prescripcions mínimes a respectar.

Aquesta tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida permet esquivar obstacles importants (llits, carrers, edificis, viaris, etc.) sense obertura de rases, utilitzant-se fonamentalment amb canonades de diàmetres compresos entre 90 i 400 mm i distàncies d'instal·lació de fins a 250-300 m.

Consisteix en l'execució, amb una trajectòria controlada, d'un trepant pilot a través del qual, després de l'eixamplament de la perforació, s'hi introdueix la canonada. Bàsicament, el procediment consta de les tres fases següents:

- 1a Fase: Introducció del trepant pilot sota l'obstacle seguint un traçat prèviament planificat ia través de la sonda de guiatge, la qual estarà dotada dels mecanismes necessaris per executar les accions correctores corresponents.
- 2a Fase: Un cop el trepant pilot assoleix el seu objectiu, se substitueix el perforador per un eixamplador de la mida adequada a la canonada a instal·lar.
- 3a Fase: Consisteix a repassar el trepant amb un eixamplador/compactador, alhora que es tira de la canonada a instal·lar.

Per tal d'estabilitzar el trepant, es lubricarà el contacte terreny-varillatge, i per a la neteja dels detritus, s'utilitzarà un fluid de perforació compost per aigua i bentonita.

El diàmetre d'eixamplat de la perforació oscil·larà entre 1,3 i 1,5 vegades el diàmetre exterior de la canonada que cal instal·lar.

El sistema de guiatge serà normalment de tipus electromagnètic, compost per sonda, receptor en superfície i sensor remot. Tindrà una precisió superior a ±5% en profunditat i del 0,5% en pendent.

En general, aquest mètode s'utilitza fonamentalment amb canonades de polietilè. En cas especial que la conducció que s'instal·li sigui de fosa dúctil, les juntes seran flexibles autotravades (resistents a tracció) i la canonada haurà de disposar d'un recobriment exterior de morter de ciment.

9.12. Tapes de registre de fosa

Els marcs i tapes per a pous de registre hauran de tenir la forma, dimensions i inscripcions definides als Plànols del Projecte, amb una obertura lliure no menor de 600 mm per a les tapes circulars.

Les tapes a col·locar en vials han de resistir una càrrega de trànsit d'almenys 40 tones sense presentar fissures.

Les tapes han de ser estanques a la infiltració exterior. Per tal d'evitar el copejament de la tapa sobre el marc a causa del pes del trànsit, el contacte entre tots dos es realitzarà per mitjà d'un anell de material elastomèric que, a més de garantir l'estanquitat de la tapa, absorbirà les possibles irregularitats existents a la zona de suport.

Les zones de suport de marcs i tapes seran mecanitzades admetent-se com a màxim una desviació de 0,2 mm.

Tots els elements se subministraran pintats per immersió o altre sistema equivalent utilitzant compostos de quitrà (Norma BS 4164), aplicats en calent o, alternativament, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en fred. Prèviament a l'aplicació de qualsevol d'aquests productes, les superfícies que cal revestir estaran perfectament netes, seques i exemptes d'òxid.

Totes les tapes han de portar un marcatge efectuat de forma clara i duradora, on s'indicarà:

a) EN 124, com a indicació de la Norma Europea UNE 41-300.
b) Classe a què correspon.
c) Nom del fabricant.
d) Referència de marca o certificació.

Totes les tapes portaran un dispositiu de mim i el disseny serà tal que la superfície sigui antilliscant.

Els cèrcols de les tapes es fixaran, mitjançant femella i contrafemella, als ancoratges encastats a la part superior de l'arqueta o pou de registre. S'anivellaran amb cura de manera que les tapes quedin enrasades amb el paviment, i posteriorment s'emplenarà l'espai sota els cèrcols amb un morter sense retracció, del tipus descrit a l'apartat corresponent d'aquest Plec.

La reposició del paviment al voltant de la tapa es farà de manera que quedi perfectament acabat contra el marc de la tapa, sense deixar buits.

9.13. Farcits

9.13.1. *Característiques generals*

Aquesta unitat consisteix en el farciment, amb sòls procedents d'excavacions, o préstecs autoritzats, de rases.

Els materials de rebliment s'estendran en tongades successives de gruix uniforme i sensiblement horitzontal. L'espessor de la tongada serà prou reduït perquè, amb els mitjans disponibles, s'obtingui el grau de compactació necessari.

El grau de compactació a assolir en cada tongada, dependrà de la ubicació de la mateixa, i en cap cas serà inferior al que posseeixin els sòls contigus al mateix nivell.

9.13.2. *Farciments compactats en rasa per al cobriment i/o protecció de les canonades*

Aquestes unitats consisteixen en l'extensió i la compactació de sòls apropiats a les rases un cop instal·lada la canonada sobre el llit de suport.

En aquesta unitat estan inclosos el subministrament dels materials, transport, estès, compactació i totes les operacions necessàries per a la realització.

Es distingiran les fases de farciment següents:

a) Farciment en seient de canonada
b) Farciment de protecció fins a vint centímetres (20 cm) per sobre de la part superior de la canonada o segons plànols.
c) Farciment de cobriment sobre l'anterior fins a la cota de rasa en què s'ha de col·locar el farciment d'acabat, el ferm o la terra vegetal.
d) Farciment d'acabat, de eventual col·locació si no s'ha de reposar la terra vegetal o un ferm per a circulació rodada.

La forma d'execució de les característiques del farciment en seient de canonada s'especifica al capítol dedicat a la instal·lació de canonades.

El farciment de protecció s'executarà amb materials adequats i reunirà les característiques especificades al present Plec.

El farciment de cobriment s'executarà amb materials adequats segons aquest Plec.

El farciment d'acabat s'executa, així mateix, amb materials adequats, però amb un grau de compactació superior per evitar el deteriorament de la superfície davant del pas eventual de càrregues sobre aquesta.

9.13.3. *Execució de les obres*

Condicions generals

El Contractista efectuarà amb particular cura, seguint les instruccions del Director d'Obra i dels serveis tècnics de les entitats interessades, el rebliment de la rasa efectuada en carrers i àrees urbanes, per garantir-ne la vialitat i la seguretat. La compactació del farciment a les rases efectuades en carrers, es farà per mitjans adequats a, judici del Director d'Obra, havent de quedar la superfície superior del farciment plana i no presentar convexitat o concavitat, havent de mantenir-la així, fins a la restitució del ferm o paviment corresponent.

El farciment de la rasa no començarà fins que les juntes de les canonades i llits de seient es trobin en condicions adequades per suportar les càrregues i esforços que s'originin per la seva execució.

Quan el farciment s'hagi d'assentar sobre una rasa on hi hagi corrents d'aigua superficial o subàlvia, es desviaran les primeres i captaran i conduiran les últimes fora de la rasa on s'hagi de construir el farciment abans de començar l'execució.

Llevat del cas de rases de drenatge, si el farciment s'ha de construir sobre terreny inestable, torba i argila tova, s'assegura l'eliminació d'aquest material o la consolidació.

Durant lexecució de les obres, la superfície de les tongades haurà de tenir el pendent transversal necessari per assegurar levacuació de laigua sense perill derosió.

Un cop estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació, si cal. El contingut òptim d'humitat es determinarà a l'obra, a la vista de la maquinària disponible i dels resultats que s'obtinguin dels assaigs realitzats.

En els casos especials en què la humitat del material sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adequades, podent-se procedir a la dessecació per oreig oa l'addició i barreja de materials secs o substàncies apropiades, com ara calç viva. Aconseguida la humectació més convenient, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

Execució del farciment de protecció

Aquest tipus de farciment s'utilitzarà per embolicar la canonada fins a vint centímetres (20 cm) com a mínim per sobre de la seva generatriu superior, tal com s'assenyala a les seccions tipus, i s'executarà per tongades de quinze centímetres (15 cm), compactat manualment o amb equip mecànic lleuger. S'assolirà una densitat seca mínima del noranta-cinc per cent (95%) de l'obtinguda a l'assaig Proctor modificat.

Com a norma general, aquest farciment ha de seguir immediatament a l'estesa de la conducció i no s'ha d'endarrerir més de tres-cents metres (300 m) de la posada en rasa. Al final de la jornada de treball no ha de quedar cap tram de canonada al descobert, llevat que la Direcció d'Obra opti per no emplenar alguns punts

per deixar al descobert les juntes d'unió executades amb la canonada estesa fins a l'execució de l'assaig hidràulic de la conducció.

Cada mil metres quadrats (1 000 m^2), i per cada tongada es realitzaran els assaigs següents:

- Dos assaigs de contingut dhumitat segons el procediment aprovat per la Direcció dObra a proposta del Contractista.
- Dos assaigs de densitat "in situ" segons la NLT-109/72.

Durant la compactació, la canonada no ha de ser desplaçada ni lateralment ni verticalment i si cal per evitar-ho es compactarà simultàniament per ambdós costats de la conducció. La col·locació del material en aquesta zona no es pot fer a màquina ni es pot abocar directament sobre la canonada.

Execució del farciment de cobriment

Aquest farciment s'utilitzarà per al farcit en rasa a partir dels vint centímetres (20 cm) per sobre de la generatriu superior de la canonada i fins a la cota prevista al Projecte, tal com s'assenyala a les seccions tipus, o segons es determini al Replanteig o ho defineixi la Direcció d'Obra, i s'executarà per tongades piconades de vint centímetres (20 cm), amb els sòls adequats exempts d'àrids o terrossos més grans de deu centímetres (10 cm).

Cada mil metres quadrats (1.000 m^2) i per cada tongada es realitzaran els mateixos assaigs que per al farciment de protecció.

La compactació serà tal que s'assoleixi una densitat seca mínima del 100 per 100 (100%) de l'obtinguda a l'assaig Proctor modificat.

L'equip de compactació s'elegeix sobre la base de les característiques del sòl, encaixament existent, i s'executa la compactació de manera tal, que no s'afecti a la canonada.

La utilització de vibradors i pisos mitjans i/o pesants no es permet quan l'alçada del recobriment sobre l'aresta superior de les canonades, mesurada en material ja compactat, sigui inferior a un metres (1,00 m).

El material per emprar en aquesta fase del farciment podrà ser material procedent de la pròpia excavació o de préstecs. La utilització d'un material o un altre vindrà definida als plànols del Projecte, o si no, serà assenyalada pel Director d'Obra.

Restitució de la superfície ocupada durant els treballs

Es procedirà a la neteja de totes les zones afectades pels treballs encara que aquesta sigui superior a les zones de servitud perpètua i ocupació temporal, retirant tot el material estrany, de deixalla o roques soltes a abocador i remenant la terra necessària perquè el conjunt quedi amb el perfil i en les condicions que tenia originalment.

Es repararan tots els danys que poguessin haver-se causat en els tancaments, bancals, tanques, etc., o qualsevol altra instal·lació i es retiraran tots els accessos temporals que haguessin estat executats, excepte els que es considerin necessaris segons el parer del Director d'Obra, per a lús dels propietaris dels terrenys o els seus arrendataris, o per a lequip de conservació de la conducció.

Als terrenys de cultiu especials com prats, horts, jardins, etc., la capa superficial del terreny vegetal aixecada, ja sigui per a l'obertura de la pista de treball, l'execució de la rasa o qualsevol altre treball, ha de ser reintegrada a la seva estat inicial, amb la màxima cura, en un gruix mínim de cinquanta centímetres (50 cm). Aquests treballs no seran objecte d'abonament al Contractista.

Els serveis afectats seran restaurats o reparats pel Contractista lliurant al director d'obra tres còpies de l'acta d'acceptació degudament signat i acceptats per l'entitat competent en cada cas.

A les vies públiques el rebliment i la reposició del ferm o paviment s'efectuarà d'acord amb el que indiquen els plànols. L'abonament d'aquesta reposició s'efectua als preus unitaris corresponents del Quadre de Preus núm. 1.

Si durant les obres s'haguessin de demolir murs de maçoneria, d'obra de fàbrica o de formigó existents, destinats a la separació de finques, el Contractista haurà de fer la restitució posterior al seu estat original.

La longitud del mur a demolir serà la imprescindible per a la realització dels treballs i serà aprovada pel director d'obra en cada cas particular, i no podrà ser en cap cas superior a l'amplada de la franja de servitud perpètua i ocupació temporal.

9.14. Obres de formigó

9.14.1. *Encofrats*

Compliran el que prescriuen els articles 680 i 681 respectivament del PG-4/88, així com l'article 65 de l'EHE.

S'autoritza l'ús de tècniques especials d'encofrat, la utilització i els resultats dels quals s'hagin sancionat com a acceptables per la pràctica, sempre que hagin estat prèviament aprovades per l'enginyer director.

Els encofrats, amb els seus acoblaments, suports o cintres, han de tenir la resistència i rigidesa necessàries perquè no es produeixin, en cap cas, moviments locals ni de conjunt perjudicials per a la resistència de les obres.

No s'admetran als ploms i alineacions errors superiors a tres centímetres (3 cm).

Abans de començar el formigonat d'una nova zona han d'estar disposats tots els elements que constitueixen els encofrats i s'han de fer totes les comprovacions que siguin necessàries per assegurar-se l'exactitud de la col·locació.

Els enllaços dels diferents draps o elements que formen els motlles seran sòlids i senzills, de manera que el muntatge es pugui fer fàcilment i de manera que l'atacat o el vibrat del formigó es pugui fer perfectament en tots els punts.

La resistència es determinarà en les provetes d'assaig prèvia aprovació de l'enginyer director, podrà procedir-se al desencofrat o descimbrament d'acord amb els terminis que dóna la fórmula vigent "Instrucció per al projecte i execució d'obres de formigó", i es poden desencofrar els elements que no produeixin al formigó càrregues de treball apreciables, en terminis d'una tercera part del valor dels anteriors.

Durant les operacions de desencofrat i descimbrament es cuidarà de no produir sacsejades ni xocs a l'estructura i que el descens dels suports es faci d'una manera uniforme.

Abans de retirar les cintres, estintolaments i fons, es comprovarà que la sobrecàrrega total actuant més les dexecució per pes de la maquinària, dels materials emmagatzemats, etc., no superi el valor previst en el càlcul com a màxim.

Quan en desencofrar s'aprecien irregularitats a la superfície del formigó, no es repassaran aquestes zones defectuoses sense l'autorització de l'enginyer director, que resoldrà, en cada cas, la forma de corregir-ne el defecte.

S'utilitzaran albergínies per aixamfranar totes les arestes vives de les zones de formigó.

9.14.2. *Fabricació*

Es tindrà en compte l'article 69 de l'EHE i podrà fer-se per una màquina amb els procediments següents:

- **Barreja a central**

Els dispositius per a la dosificació dels diferents materials han de ser automàtics per eliminar els errors d'apreciació en què puguin incórrer les persones encarregades d'efectuar les mesures. Aquests dispositius es contrastaran, com a mínim, una vegada cada quinze (15) dies.

Totes les operacions de dosificació han de ser vigilades per les persones especialitzades en qui delegue el director de les obres.

La instal·lació de formigonat serà capaç de realitzar una barreja regular i íntima dels components, proporcionant un formigó de color i consistència uniforme.

A la formigonera s'ha de col·locar una placa, en què es faci constar la capacitat i la velocitat, en revolucions per minut, recomanats pel fabricant, les quals no s'han de sobrepassar.

Les paletes de la formigonera han d'estar en contacte amb les parets de la cisterna, sense deixar vaga apreciable, ja que aquest vag pot originar la disgregació de la barreja per segregació dels components fins del formigó.

Per això, si s'utilitzen formigoneres les paletes de les quals no són solidàries amb la cuba, cal comprovar periòdicament l'estat d'aquestes paletes i procedir a substituir-les quan, per l'ús, s'hagin desgastat sensiblement.

En temps fred, l'aigua es pot escalfar fins a una temperatura no superior a quaranta graus centígrads (40º C).

Tant l'àrid fi com l'àrid gruixut i el ciment, es pesaran per separat i, en fixar la quantitat d'aigua que s'hagi d'afegir a la massa, cal tenir en compte la que contingui l'àrid fi i, eventualment, la resta dels àrids.

Abans d'introduir-se el ciment i els àrids al mesclador, aquest s'haurà carregat en una part de la quantitat d'aigua requerida per la massa, completant-se la dosificació d'aquest element en un període de temps que no haurà de ser inferior a cinc segons (5) seg .) ni superior a la tercera part (1/3) temps de barreja, comptats a partir del moment en què el ciment i els àrids s'han introduït al mesclador. Com a norma general, els productes d'addició s'afegiran a la barreja dissolts en una part d'aigua de pastat i utilitzant un dosificador mecànic que garanteixi la distribució uniforme del producte al formigó.

El període de batut serà el necessari per aconseguir una barreja íntima i homogènia de la massa sense disgregació.

Llevat de justificació especial, en formigoneres de capacitat igual o menys d'un (1) metre cúbic, en el període de batut a la velocitat de règim, comptant a partir de l'instant en què s'acaba de dipositar a la cuba la totalitat del ciment i de els àrids, no serà inferior a un (1) minut. Si la capacitat de la formigonera és superior a la indicada, s'augmenta el període esmentat en quinze segons (15 seg .) per cada metre cúbic o fracció d'excés.

No es permetrà tornar a amassar, en cap cas, formigons que hagin forjat parcialment, encara que s'hi afegeixin noves quantitats de ciment, àrids o aigua.

Quan la formigonera hagi estat parada més de trenta (30) minuts, es netejarà perfectament abans de tornar a abocar-hi materials.

- **Barreja en obra**

El formigó es farà necessàriament amb instal·lació fixa de formigonat. El Contractista instal·larà al lloc de treball una formigonera del tipus aprovat pel Director de les Obres. Haurà d'estar equipada amb dispositius per a la regulació d'aigua i de mesurament en pes per al ciment i, almenys, cinc tipus diferents d'àrids.

El volum del material barrejat per pastada no ha d'excedir la capacitat normal de la formigonera. Pel que fa a la fabricació segueix valent allò apuntat per al cas de barreja en central.

El control serà a nivell normal segons EHE.

9.14.3. *Transport*

Es tindrà en compte allò establert amb caràcter general a l'apartat 70.1 "Col·locació" de la Instrucció EHE.

Per comprovar que el transport es realitzarà en forma pràctica adequada, i que el temps màxim marcat des de la fabricació del formigó a la posada en obra és el correcte, les provetes es prendran en obra. El Contractista adjudicatari disposarà de les instal·lacions adequades perquè tal fet sigui possible, completant en obra la fase de curat.

En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de formigons que acusin un principi de forjat o presenti qualsevol altra alteració.

En carregar en els elements de transport no s'han de formar a les masses munts cònics que afavoreixin la segregació.

El transport del formigó al tall, des de la central de formigonat, es farà necessàriament en camions formigoneres.

9.14.4. *Posada en obra*

El procés de col·locació del formigó serà aprovat pel director de les obres, que, amb antelació al començament del mateix, determinarà les obres per a les quals no es podrà processar al formigonat sense la presència d'un vigilant que ell hagi expressament autoritzat.

No es permetrà l'abocament lliure del formigó des de les altures superiors a un metre i mig (1,5), quedant prohibit llançar-lo amb pales a gran distància.

El formigó fresc es protegirà sempre d"aigües que puguin causar arrossegament dels elements.

Tot el formigó es dipositarà de forma contínua, de manera que s'obtingui una estructura monolítica on així ve indicat als plànols, deixant juntes de dilatació als llocs expressament indicats en els plànols. Quan sigui impracticable dipositar el formigó de manera contínua, s'han de deixar junta de treball que hagin estat aprovades i d'acord amb les instruccions que dicti el director de les obres.

El vibrat o piconat es cuidarà particularment al costat dels paraments i racons de l'encofrat, per evitar la formació de coqueres.

En els elements verticals de gran espessor i armadures espaiades, podrà abocar-se el formigó per capes, piconant-los eficaçment i cuidant que emboliqui perfectament les armadures.

En els altres casos, en abocar el formigó, es remourà enèrgicament i eficaçment, perquè les armadures quedin perfectament embolicades, cuidant especialment els llocs on es reuneixi gran quantitat d'acer, i procurant que es mantinguin els recobriments de les armadures.

A lloses, l'estès del formigó s'executarà per capes, de manera que l'avanç es faci en tot el gruix.

La consolidació del formigó s'executarà amb la mateixa intensitat o més gran que l'empleada en la fabricació de provetes d'assaig. Aquesta operació haurà de prolongar-se, especialment, al costat de les parets i els

racons de l'encofrat fins a eliminar les possibles coqueres i aconseguir que s'inicií la refluxió de les pastes a la superfície. Cal tenir, però, especial cura que els vibradors no toquin els encofrats, per evitar-ne un possible moviment.

Si cal col·locar formigó submergit caldrà tenir lautorització prèvia del Director de les Obres. En tot cas caldrà complir les especificacions següents:

- Per evitar la segregació dels materials, el formigó s'ha de col·locar acuradament, en una massa compacta i en la seva posició final mitjançant trompes d'elefant o per altres mitjans aprovats pel director de les obres, i no s'han de remoure una vegada hagi estat dipositat.
- Quan es facin servir trompes d'elefant, el seu diàmetre no serà inferior a vint-i-cinc (25) centímetres. Els mitjans per sostenir-la seran tals que permetin un lliure moviment de l'extrem de descàrrega sobre la part superior del formigó i facilitin que es pugui baixar ràpidament quan sigui necessari tallar-ne o retardar-ne la descàrrega. La trompa s'omplirà de manera que no es produeixi el deslavat del formigó. L'extrem de descàrrega estarà, en tot moment, submergit del tot al formigó, i el tub final haurà de contenir una quantitat suficient de mescla per evitar l'entrada d'aigua.

9.14.5. *Juntes de formigonat*

Sempre que el formigonat s'interrompi durant una o més jornades, l'execució de les juntes s'ajustarà a les prescripcions següents:

- En piles i estreps es procurarà portar el formigonat en continu, en tota la seva altura fins al pla de suport de bigues denllaç o llindes. Quan això no sigui possible, es permetrà una sola junta disposada al pla horitzontal a tota la superfície i per sota de la meitat de l'alçada.
- A lloses no es permetrà cap junta, ni transversal ni longitudinal.

En interrompre el formigonat, encara que sigui per un termini menor a una hora, es deixarà la superfície el més irregular possible, cobrint-la amb sacs humits per protegir-la dels agents atmosfèrics.

S'han de tenir cura que les juntes creades per les interrupcions del formigonat quedin normals a la direcció dels màxims esforços de compressió i on els seus efectes siguin menors perquè les masses puguin deformar-se lliurement. L'amplada d'aquestes juntes haurà de ser la necessària perquè al seu dia es puguin formigonar correctament.

En reprendre els treballs, es netejarà la junta de tota brutícia, beurada o àrid solt, primer amb aire a pressió, i després amb aigua també a pressió fins a deixar àrid vist; després, abans d'abocar el nou formigó es llençarà un morter format del propi formigó però només amb fins. La Direcció d'Obra podrà exigir, si ho considera necessaris, l'ús de productes intermedis com ara resines "epoxi" per a millor adherència dels formigons, i aconseguir una estanquitat completa, o l'ocupació de la junta de Polivinil.

9.14.6. *Vibrat*

És obligatori fer servir vibradors per millorar la posada en obra aconseguint una major compacitat.

El vibrat es realitzarà tenint en compte les prescripcions següents:

- L'espessor de les tongades serà tal que en introduir l'agulla vertical o lleugerament a la capa subjacent pugui assegurar la bona unió entre totes dues.
- El procés haurà de prolongar-se fins que la beurada, refluixi a la superfície, i en forma que aquesta presenti una brillantor uniforme en tota la seva extensió.
- Si es fan servir vibradors de superfície, s'aplicaran movent-los lleugerament i de forma lenta, de manera

que l'efecte arribi a tota la massa.

- Si es fan servir vibradors interns, la seva freqüència de treball no serà inferior a sis mil revolucions per minut. La velocitat de penetració a la massa no serà superior a 10 cm/ seg .

S'autoritzarà l'ús de vibradors fermament ancorats als motlles, per tal que es distribueixin els aparells de la manera convenient perquè el seu efecte s'estengui a tota la massa.

No es permet que el vibrat afecti el formigó parcialment endurit ni que s'apliqui l'element de vibrat directament a les armadures.

9.14.7. *Consistència del formigó*

La consistència del formigó es defineix per qualsevol dels procediments descrits en els mètodes d'assaig UNE-83.313 i UNE-83.314.

Per regla general, tots els formigons que hagin de ser vibrats, tindran consistència plàstica Con d'Abrams entre 3 i 5 cm.

La pèrdua de seient mesurada pel Con d'Abrams, entre el formigó a la formigonera i als encofrats, ha de ser fixada pel director de les obres, i no ha de ser superior, excepte en casos extraordinaris, a vint-i-cinc (25) mil·límetres.

El director de les obres autoritzarà lús de formigons armats vibrats de consistència plàstica, en aquelles zones o nusos fortament armats, on és difícil laccés del formigó.

Es prohibeix l'ús de formigons de consistència inferior a la tova (Con d'Abrams més gran de 9 cm segons Norma UNE-83.313) en qualsevol element que compleixi la missió resistent.

9.14.8. *Precaucions especials i curat*

El formigonat se suspendrà sempre que es prevegi que dins de les quaranta-vuit hores (48) següents pot baixar la temperatura de l'ambient per sota dels zero graus (0º C).

En els casos que per absoluta necessitat, calgui formigonar en temps fred, caldrà un permís previ del Director de les Obres. En aquest cas, s'han de prendre les mesures necessàries per garantir que, durant l'adormiment i el primer enduriment del formigó, no s'han de produir deterioraments locals ni minves en les característiques resistents.

Si no és possible garantir que amb les mesures adoptades s'ha aconseguit evitar aquesta pèrdua de resistència, el director de les obres pot ordenar els assaigs d'informació o proves de càrrega que permetin conèixer la resistència real assolida a l'obra.

Quan el formigó s'efectuï en temps calorós, s'han d'adoptar les mesures oportunes per evitar una evaporació sensible de l'aigua del pastat, tant durant el transport com en la col·locació del formigó.

Un cop posat en obra el formigó es protegirà del sol i del vent per evitar-ne la dessecació.

Si no tenen precaucions especials, s'ha de suspendre el formigonat quan la temperatura exterior sobrepassi els quaranta (40º C).

Durant l'adormiment i el primer període d'enduriment del formigó, s'ha d'assegurar el manteniment de la seva humitat, adoptant les mesures adequades com pugui ser el cobriment amb sacs, sorra, palla i altres materials anàlegs, que es mantindran humits mitjançant regs freqüents .

Aquestes mesures es prolongaran durant set dies, si el conglomerat utilitzat fos ciment Portland-350 i quinze dies en cas que el ciment utilitzat fos d'enduriment més lent. Aquests terminis s'han d'augmentar un cinquanta per cent (50%) en temps sec.

El curat es pot fer mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, sigui mitjançant reg directe que no produeixi deslavat, o bé protegint les superfícies mitjançant recobriments plàstics o altres productes que garanteixin la retenció d'humitat de la massa, durant el període d'enduriment.

9.14.9. *Morter de ciment*

La barreja es pot fer a mà o mecànicament. En el primer cas, es farà sobre un pis impermeable.

El ciment i la sorra es barrejaran en sec fins a aconseguir un producte homogeni de color uniforme. A continuació, s'hi afegirà la quantitat d'aigua estrictament necessària perquè, una vegada batuda la massa, tingui la consistència adequada per aplicar-la a l'obra.

Només es fabricarà el morter precís per al seu ús immediat, i s'ha de rebutjar tot aquell que no hagi estat emprat dins dels quaranta-cinc (45) minuts que segueixin al seu pas.

9.15. Armadures

Les armadures s'executaran ajustant-se als plans. Aquesta operació es farà en fred ia velocitat moderada, per mitjans mecànics.

L'EHE fixa les dimensions que han de complir els diàmetres interiors de doblegament.

Les armadures s'han de col·locar netes, exemptes d'òxid no adherent, pintura, greix o qualsevol altra substància perjudicial. Es disposaran d'acord amb les indicacions dels plànols, subjectes entre si ia l'encofrat, de manera que no puguin experimentar moviments durant l'abocament i la compactació del formigó, i permetin a aquest embolicar-les sense deixar coqueres.

L'EHE fixa les distàncies entre barres i distàncies als paràmetres.

El recobriment mínim considerat serà de 4 centímetres en estar molt influenciat, per la presència marina.

9.16. Ferms

9.16.1. *Regs*

L'equip per a l'aplicació de les emulsions bituminosa anirà muntat sobre pneumàtics, i haurà de ser capaç d'aplicar la dotació de lligant especificada a la temperatura prescrita. L'aplicació es realitzarà amb llança a zones de difícil accés.

Els regs s'aplicaran quan la temperatura ambient, a l'ombra, sigui superior als 10 graus centígrads (10ºC), o superior a 5 graus centígrads (5ºC) si té tendència a augmentar ia més no hi hagi fundada por de precipitacions atmosfèriques.

L'aplicació del reg s'ha de coordinar amb la posada en obra de la capa bituminosa a aquell superposada, de manera que l'emulsió bituminosa hagi curat o trencat, però sense que n'hagi perdut l'efectivitat com a element d'unió.

Quan el director de les obres ho consideri necessari, s'efectua un altre reg, el qual no és d'abonament si la pèrdua d'efectivitat del reg anterior és imputable al contractista.

Es prohibirà tota mena de circulació sobre el reg, fins que hagi acabat el trencament de l'emulsió.

Els regs s'executaran conforme al que disposa el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3/75).

9.16.2. *Barreges bituminoses en calent*

S'executaran conforme al que disposa el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3/75), Article 542.5 "Barreges Bituminoses a Calent", modificat per l'Ordre Circular 299/89 T de 23 de Febrer de 1989.

Les toleràncies de la superfície acabada seran les contingudes a l'article 542.7 del PG-3/75, sent les limitacions de l'execució les existents a l'article 542.8 de l'esmentat Plec.

Per garantir la continuïtat de lexecució es disposarà en el transport del nombre de vehicles necessaris. Tots els camions disposaran de lona de cobriment per al seu ús en cas de condicions climàtiques desfavorables.

L'estenedora treballarà a velocitat constant, fixant-la en el mínim capaç d'absorbir la producció de la planta i sense que tingui parades importants. Els elements de vibració de la màquina s'han d'ajustar al tipus de mescla ia l'espessor de la capa en cada cas, de manera que la precompactació a la sortida de la regla sigui màxima, sense deteriorament de la qualitat de la superfície obtinguda.

La compactació s'ha de fer a la temperatura més alta possible, sempre que no es produeixin excessives deformacions o desplaçaments. En general, la compactació inicial es realitzarà amb tàndem vibratori i la final amb pneumàtics, encara que es pot invertir el procés.

Es realitzarà un tram de prova en què es decidirà el sistema de compactació. Un cop aprovat el sistema, s'instruirà els operadors perquè aquest sigui respectat escrupolosament. Les màquines emprades en cadascuna de les diferents fases del piconat han de tenir el tram d'actuació independent darrere de l'escampadora, amb el mínim nombre de creus i interferències.

Diàriament es comprovarà el funcionament dels dispositius de neteja de tot l'equip de compactació (rascadors, estoretes, difusors d'aigua, etc.), substituint els elements que calgui perquè l'equip estigui a punt abans d'arrencar el tall.

9.17. Aportació i estès de terra vegetal

La càrrega i distribució es farà amb una pala carregadora i camions basculants de mida petita (maquinària lleugera) que deixaran la terra a la part superior dels talussos. La profunditat de la capa estesa serà de deu (10) cm i s'estableix una tolerància del vint per cent (20%) més o menys. L'estès es farà per mitjans manuals.

9.18. Sembra

La instal·lació de la superfície revegetada comprendrà les operacions següents:

- Condicionament i preparació de la superfície del terreny.
- Sembra.
- Primer reg.

Les accions de preparació del terreny consistiran a adequar-lo perquè es produeixi un arrelament i desenvolupament correctes de les espècies introduïdes. Aquestes accions consistiran, de forma progressiva, en la realització de les tasques següents:

- fresat,
- passi de grada o rastellament manual.

9.18.1. *Preparació del terreny*

A les superfícies planes convé establir un pendent de l'u per cent (1%) a partir de l'eix longitudinal cap als costats. A les superfícies petites es procurarà donar un lleuger bombament del centre cap a les vores i evitar la formació de superfícies còncaves.

Les esmenes i abonats es duran a terme d'acord amb les prescripcions del Projecte o les dades obtingudes de les anàlisis efectuades. No seran necessaris quan el sòl es consideri acceptable.

9.18.2. *Sembra*

La Sembra, en dosi de 250 kg/Ha, estarà composta per una barreja de llavors (20% Dactylis glomerata , 20% Lolium perenne, 20% Lolium multiflorum , 20% Festuca arundinacea , 10% Trifolium repens i 10% Trifolium pratense, o bé una barreja similar a l'existent en reposicions)

9.18.3. *Regs*

Després de la sembra s'efectuarà un primer reg, que es repetirà en cas que sigui necessari. En aquest cas, les condicions de l'aigua de reg seran les exposades a l'apartat corresponent d'aigües per a reg.

La quantitat d'aigua aportada haurà de ser moderada, per evitar possibles fenòmens d'erosió i d'arrossegament de llavors, que podria ocasionar un reg copiós, i mai no serà superior als 5 litres per m² i per aplicació.

Els moments del dia més adequats per al reg seran les darreres hores de la tarda i les primeres del matí.

9.18.4. *Èpoques de sembra*

Els moments més indicats són durant la tardor i la primavera, per aquest ordre de preferència, en dies de vent suau i amb terra poc o gens humit. Aquestes èpoques, però, són susceptibles d'ampliació quan així ho exigeixi la marxa de l'obra i es puguin assegurar unes cures posteriors suficients: en climes extremats hi ha sembres fora de desembre, gener, juliol i agost; als hiverns i estius suaus, pràcticament en qualsevol moment.

9.18.5. *Dosificacions*

Les quantitats de llavors a emprar per unitat de superfície s'ajustaran al que s'indica al Projecte (250 Kg/Ha). Les quantitats s'hauran d'augmentar quan sigui de témer una disminució de la germinació; per insuficient preparació del terreny, per abundància d'ocells o formigues, etc.

9.18.6. *Control durant l'execució i el termini de garantia*

El control resultarà possible a partir de la 1a sega, o bé als 30 dies de la realització de la sembra. Si el percentatge de superfície amb calvers, clares i zones on s'hagin produït errors de la sembra, és superior al quaranta per cent (40%) de la superfície total sembrada, el període de garantia comptarà a partir de la ressembra de les marres abans esmentades .

9.19. Càrrega, transport i valorització de residus.

Comprèn les operacions de càrrega transport i valorització/eliminació de residus entre els quals es diferenciaran:

- Residus d´oli d´automoció. LER 130204*
- Residus d'envasos de paper i cartó. LER 150101
- Terres netes. LER 170504
- Residus barrejats de construcció i demolició segons LER 170107

- Residus de formigó. LER 170101
- Residus de fusta. LER 170201
- Residus de plàstic. LER 170203
- Barreges bituminoses. LER 170302
- Envasos amb restes de substàncies perilloses. LER 150110*
- Eliminació RSU o assimilables. LER 200301

9.20. Unitats d'obra no incloses al present Plec

Les unitats d'obra que no s'hagin inclòs i assenyalat específicament en aquest Plec, s'executaran d'acord amb allò sancionat pel costum com a regla de bona pràctica en la construcció i segons les indicacions que sobre el particular assenyali la Direcció de les Obres.

Són aplicables, respecte d'això, totes les normes que assenyalen els reglaments i les instruccions especificats a l'apartat corresponent del present Projecte.

10. PROVES MÍNIMES PER A LA RECEPCIÓ DE LES OBRES

10.1. Condicions de caràcter general

La recepció provisional de les obres estarà subjecta a la pràctica de les proves mínimes per a cadascuna de les unitats components i del conjunt, que s'especifiquen tant al present Plec com a les Normes, Reglaments i Instruccions al·ludides a la Memòria del Projecte, sense perjudici de les proves parcials a què hagin estat sotmesos els materials per a la seva admissió a obra.

La pràctica de les proves mínima realitzades per a la recepció provisional i els resultats de les quals siguin acceptables, no impedirà la repetició de totes o alguna d'elles per a la recepció definitiva, a fi de comprovar la permanència de les condicions contractades al llarg del termini de garantia, durant el qual, les obres, ja en servei, han de conservar les qualitats exigides, tenint en compte, així mateix, les atencions que l'obra requereix per conservar-la durant aquest termini.

10.2. Dels moviments de terres/ drenatges i ferms

10.2.1. *Control de Qualitat en materials per a farciment de rases*

El Contractista controlarà que la qualitat dels materials a emprar s'ajusta a allò especificat als Articles precedents del present Plec mitjançant els assaigs indicats que es realitzaran sobre una mostra representativa, com a mínim amb la següent periodicitat:

- Un cop al mes
- Quan es canviï de pedrera o préstec
- Quan es canviï de procedència o front
- Cada 100 metres lineals de rasa

El Contractista ha de prestar una cura especial als materials procedents de l'excavació als quals no s'hagin realitzat les operacions de classificació o selecció, efectuant una inspecció visual de caràcter continuat sobre la seva homogeneïtat.

El Contractista comprovarà que la grandària màxima i granulometria, segons NLT-150, s'ajusten al que especifica els articles precedents, mitjançant la realització dels assaigs corresponents, executats amb la periodicitat següent:

- Un cop al mes
- Quan es canviï de pedrera o préstec
- Cada 200 metres lineals de rasa
- Cada 500 m ^{3} a col·locar a l'obra

10.2.2. *Farcits i terraplens*

- Materials:

Per als terres utilitzables en farcits i terraplens s'utilitzaran com a mínim, per cada 10.000 m ^{3} els assaigs següents.

- 1 índex CBR al laboratori segons NLT-111/78.
- 2 Proctor segons NLT-107/72.
- 2 contingut dhumitat segons NLT-102/72.
- 2 límits d'Atterberg segons NLT-105/72 i NLT-106/72.
- 2 contingut de matèria orgànica segons NLT-117/72.
- 2 material que passa pel tamís 0,080 UNEIX, segons NLT-152/72.

10.2.3. *Barreges bituminoses*

- Materials:

Per cada 500 m ^{3} o fracció d'àrid gruixut:
- 1 resistència al desgast segons MLT-149/72.
- 3 granulometria per tamisat segons NLT-104/72.
- 1 poliment accelerat segons NLT-174/72.
- 1 adherència segons NLT-166/75.

Per cada 500 m3 ^{o} fracció d'àrid fi:
- Igual que a l'àrid gruixut.

Per cada 100 m ^{3} o fracció de filler :
- 2 granulometria per tamisat segons NLT-104/72.
- 1 densitat aparent segons NLT-176/74.
- 1 coeficient de mulsibilitat segons NLT-180/74.

Per cada 500 m3 ^{de} barreja d'àrids:
- 2 equivalent de sorra segons NLT-113/72.
- 2 granulometria per tamisat segons NLT-104/72.
- 2 temperatura d'àrids i lligant a l'entrada i la sortida del mesclador.

Per cada 50 tones de betum asfàltic:

- 1 contingut daigua segons NLT-123/72.
- 1 penetració segons NLT-124/72.
- 1 ductilitat segons NLT-126/72.
- 1 solubilitat en tricloroetilè segons NLT-130/72.

- Execució:

Per cada 1.000 m ^{2} de mescla:

- 6 assaigs de resistència i densitat sobre provetes fabricades segons mètode Marshall NLT-159/75.

Per comprovar que els àrids i el filler compleixen el que estableix el PG-3/75 s'assajaran amb les normes i la freqüència que es descriuen a continuació.

10.2.4. *Regs d'imprimació*

- Materials:

Per cada 25 tones o fracció de betum:
- 1 contingut daigua segons NLT-123/72.
- 1 viscositat Saybolt Furol segons NLT-133/72.
- 1 destil·lació segons NLT-134/72.
- 1 penetració sobre el residu de destil·lació segons NLT-124/72.

Per cada 50 m3 o fracció de l'àrid emprat:
- 2 granulometria per tamisat segons NLT-104/72.
- 2 contingut dhumitat segons NLT-103/72.

- Execució:

- Control de temperatura lligant.

10.3. De les obres de formigó

10.3.1. *Materials*

- Ciment:

La presa de mostres es realitzarà segons s'especifica a la Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC-97).

Assajos abans de començar el formigonat o si varien les condicions de subministrament:

- Finor de mòlt segons RC-97.
- Principi i final de forjat segons RC-97.
- Expansió segons RC-97.
- Resistència mecànica segons RC-97.
- Pèrdua al foc segons RC-97.
- Residu insoluble segons RC-97.

Assajos durant el formigonat:

Es faran una vegada cada tres mesos i com a mínim tres vegades durant l'execució de l'obra.

Els assaigs són els mateixos que els establerts per abans de començar el formigonat.

El director de les obres podrà substituir els assaigs previs al formigonat pel certificat d'assajos enviat pel fabricant i corresponent a la partida que s'utilitzarà.

- Control de Qualitat de l'aigua empellada en morters i formigons:

La presa de mostres es farà segons la norma UNE 7.236.

Es realitzaran els assaigs abans de començar les obres, si no es tenen antecedents l'aigua que s'utilitzarà, i quan variïn les condicions de subministrament.

Els assaigs a realitzar són els prescrits a la Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

El Contractista controlarà la qualitat de l'aigua perquè les seves característiques s'ajustin al que indica aquest Plec, ia la Instrucció EHE.

Preceptivament s'analitzaran les aigües abans de la seva utilització, i en canviar de procedència per comprovar-ne la identitat. Un (1) assaig complet comprèn:

- Una (1) anàlisi d'acidesa (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) assaig del contingut de substàncies solubles (UNE 7.130).
- Un (1) assaig del contingut de clorurs (UNE 7.178).
- Un (1) assaig del contingut de sulfats (UNE 7.131).
- Un (1) assaig qualitatiu dels hidrats de carboni (UNE 7.132).
- Un (1) assaig del contingut d'oli o greix (UNE 7.235).

Quan els resultats obtinguts estiguin perillosament propers als límits prescrits i sempre que el Director d'Obra ho estime oportú, es repetiran les anàlisis esmentades, atenent-se en conseqüència als resultats, sense apel·lació possible ni dret a percepcions addicionals per part del Contractista, cas de veure's obligat a variar l'origen del subministrament.

En particular, quan l'abastament provingui de pous, les anàlisis s'hauran de repetir en forma sistemàtica, amb la periodicitat de trenta (30) dies atesa la facilitat amb què les aigües d'aquesta procedència augmenten en salinitat i altres impureses al llarg del temps, o quan es produeixin tempestes o pluges que deixin a l'aigua partícules en suspensió.

En qualsevol cas, els defectes derivats per l'ocupació, en la fabricació o curació dels formigons, d'aigües que no compleixin els requisits exigits, serà de la responsabilitat del Contractista.

- Àrids:

Abans de començar el formigonat, quan variïn les condicions de subministrament, i com a mínim cada 500 m^3 de formigó posat en obra, hauran de realitzar-se els assaigs següents:

- Granulometria dels diferents tipus d'àrids utilitzats a la barreja segons UNE 7.139.
- Assajos previstos a la Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

10.4. Tubs

Per al control de qualitat dels tubs es realitzaran a fàbrica les verificacions i assaigs següents:

Per a qualsevol tipus de conducció

- Examen visual de l'aspecte general dels tubs
- Comprovació de dimensions, gruixos i rectitud dels tubs
- Assaig d'estanquitat
- Assaig d'esclafament
- Resistència a pressió hidràulica interior

Per a conduccions de sanejament, a més de les de lapartat a)

- Comportament a la calor
- Resistència a l'impacte

Les verificacions i assaigs per als tubs emprats en conduccions de sanejament es realitzaran segons s'especifiquen al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions i compliran les limitacions d'aquest.

Els tubs es presentaran per classe de material, categoria i diàmetre nominal en lots de mida d'acord amb la longitud total que cal instal·lar. Els assaigs s'executaran sobre tubs elegits a l'atzar a raó de cinc elements per lot. Si el lot és inferior a mil, els assaigs s'executaran sobre tres tubs. L'assaig es considera satisfactori si cap dels tubs no dóna un resultat inferior al valor mínim exigit. Si l'assaig no és satisfactori, es procedirà a un assaig sobre un nombre d'elements triple de l'anterior elegits a l'atzar al mateix lot. Perquè el lot es pugui acceptar, cap tub no ha de donar un resultat inferior al valor mínim exigit. Un lot no serà definitivament acceptat si no satisfà simultàniament l"assaig d"esclafament i el d"estanqueïtat.

En el cas de tubs que no siguin de plàstic, l'assaig d'esclafament consisteix en l'aplicació d'una càrrega lineal sobre la generatriu superior, i el tub està recolzat en dues generatrius que disten cinc centímetres.

Si el tub és de plàstic, l'assaig es farà a una temperatura de 20ºC. El tub es col·locarà en un calaix, l'amplada del qual serà com a mínim 0,5 m superior al diàmetre del tub, recolzat sobre una capa de sorra de 0,10 m per sobre de la seva generatriu superior.

En ambdós casos la posada en càrrega s'efectuarà a velocitat de 1.000 kg per metre de longitud del tub i per minut, fins a la ruptura per aixafament en el cas de tubs que no siguin de plàstic i fins a un descens de la generatriu superior del 10 per cent del diàmetre nominal, en el cas de tubs de plàstic.

L'assaig permet determinar, per metre de longitud del tub, la càrrega d'esclafament o la càrrega d' ovalació del 10%.

La càrrega d'esclafament la càrrega d' ovalació han de ser com a mínim les determinades al Projecte, o, si no, les que marqui el Director de les Obres, tenint en compte el tipus de terreny, càrregues de trànsit, amplada i profunditat de la rasa, el facto de càrrega segons el tipus de suport de la canonada i el coeficient de seguretat.

Per a la prova d'estanqueïtat, els tubs es col·locaran en una premsa hidràulica, assegurant l'estanqueïtat als extrems mitjançant un dispositiu adequat. La pressió de prova serà de 0,5 Kg/cm ^{2} , mantenint-se durant trenta minuts sense que es produeixin fissures, fugides o exsudació.

Els tubs i els conductes se sotmetran a proves de porositat per immersió d'aigua. S'ha de tenir una tolerància màxima del deu per cent (10%) sobre el pes en sec.

Les verificacions i assaigs per als tubs emprats en conduccions a pressió s'han de fer segons s'especifiquen al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades d'Abastament d'Aigua i han de complir les limitacions d'aquest.

Aquests assaigs, en cas que el director d'obra ho consideri oportú, poden ser substituïts per un segell de qualitat en vigor i emès per organisme homologat, o per un certificat d'autocontrol sistemàtic de fabricació.

10.5. De la xarxa de sanejament

En finalitzar l'obra, es realitzarà una inspecció amb robot-videocambra de tots els col·lectors de sanejament instal·lats o reparats.

Després de la inspecció es lliurarà un DVD amb el vídeo realitzat, i un informe resum.

10.6. Proves no explicitades

L'Administració podrà, en tot cas, ordenar l'obertura de cales, fregues, extracció de mostres de tota mena de fàbriques i la realització de totes les proves i assaigs que consideri pertinents, en qualsevol moment de l'execució de les obres per comprovar si han estat executades d'acord amb les condicions establertes, encara que aquestes proves o assajos no estiguin compreses entre les anteriorment explicitades.

Si els resultats d'aquestes proves o anàlisis acusessin incompliment de condicions per part de la Contracta, totes les despeses ocasionades per la pràctica de les comprovacions seran a compte de la Contracta, sens perjudici de l'obligació de demolir i construir a càrrec seu les parts defectuoses .

Si les comprovacions realitzades donen resultats satisfactoris demostratius del compliment correcte de les especificacions establertes, les despeses tant de presa de mostres com les de proves, anàlisi i reconstrucció seran a compte de l'Administració.

11. MESURAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

11.1. Preus projecte

S'abonaran segons unitat d'amidament del preu i descripció del mateix. Les interpretacions del preu només seran valides les argumentades pel Director d'Obra.

11.2. Obres incompletes

Quan per conseqüències de rescissió o per una altra causa calgui abonar obres incompletes s'aplicaran els preus del quadre número dos que no admet descomposició sobre això.

El Contractista haurà de preparar els materials que tingui arreplegats perquè estiguin en disposició de ser rebuts en el termini que a aquest efecte determina la Direcció de les Obres, i seran abonades d'acord amb el que expressa aquest Quadre de Preus.

En cap d'aquests casos el Contractista té dret a cap reclamació fonamentada en la insuficiència dels preus dels quadres o en omissió de cost de qualsevol dels elements que constitueixen els preus esmentats.

11.3. Obres defectuoses però acceptables

Si alguna de les obres no està executada d'acord amb les condicions del contracte i fos, però, admissible, podrà ser rebuda provisionalment i definitivament, si escau, però el Contractista quedarà obligat a conformar-se, sense dret a reclamació de cap gènere , amb la rebaixa que l'Administració aprovi, llevat del cas que el Contractista prefereixi demolir-la i reconstruir-la a costa seva, d'acord amb les condicions de contracte.

11.4. Preus contradictoris

Si cal fixar preu per a unitats d'obra no consignades en el pressupost, s'efectuaran entre el director de l'obra, com a representant de l'Administració, part contractant i pel contractista, d'acord amb les normes establertes als plecs generals de contractació, repetidament citats.

La fixació de dos preus s'ha d'efectuar abans de l'execució de les obres a què s'hagin d'aplicar, però si per qualsevol causa s'han executat les obres, el Contractista queda obligat a acceptar els preus que assenyali el director de l'Obra.

11.5. Liquidació

Al final de les obres se n'efectuarà la liquidació general, prenent per base els mesuraments directament afectats i amb auxili dels plànols, perfils, dibuixos acotats i altres elements de què es disposi per determinar amb exactitud el nombre d'unitats de cada classe que integren l'obra general.

Reus, Desembre de 2022.

Per CIG Enginyeria
L'enginyer autor del projecte
Signat digitalment
Albert Rebull Anguera
Enginyer Civil
Col·legiat Nº 50253

DOCUMENT 4

PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Area					
2			520,000				520,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **520,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	GG33X19Z	u	Reparacions i adaptacions a les instal·lacions existents per desperfectes i substitució per nous en els seguents elements: - Quadres d'actuadors pneumàtics en filtres (2 unitats) model HIMEL CRN-KT IP66. Substitució envolvent amb desmuntatge i muntatge dels elements del quadre existent al nou quadre. -Revisió i substitució de les electrovàlvules que no funcionin. - Canonades de transport d'aire comprimit,retirar i instal.lar conduccions del mateix diametre amb resistencia certificada per intemperie i radiació UV.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	PPAUDES1	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics i istal.lacions de cloració existents, amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
6	OQ1AV033	U	Assaig de bombament de 72 hores en pou d'explotació, amb informe de resultats, incloent el transport dels equips, instal·lació de la bomba i tuberia, generador elèctric,operació i vigilància del dispositiu.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
7	PPAUDES4	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació.

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

8 GD53X090 u Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

9 GS5NX800 u Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou sud, filtres i edifici quadres, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Col·lectors impulsió. Vàlvula en mal estat		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 02 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 K87AUP30 m2 Decapat de pintures òxids existents sobre caldereria o vàlvules d'acer, forja o fosa, amb raig de gel sec -70º a pressió, inclòs el desgreixat i neteja amb alcohol

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			100,000				100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,000**

2 E8940BJ0 m2 Pintat d'estructura d'acer a l'esmalt sintètic, amb dues capes d'imprimació antioxidant i dues d'acabat. Color a elegir per la propietat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Perimetre	Area	Llargada	Unitats		
2			100,000				100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,000**

3 K8789200 m2 Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada	Unitats	Area		
2			150,000				150,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **150,000**

4 E81123A4 m2 Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada	Unitats	Area		
2			150,000				150,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **150,000**

5 E898MHN0 m2 Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada	Unitats	Area		
2	Parets esdifici		10,000	2,000	2,000		40,000	C#*D#*E#*F#
3			4,000	2,000	2,000		16,000	C#*D#*E#*F#
5	Parets pou		5,000	2,000			10,000	C#*D#*E#*F#
6			2,000	2,000			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **70,000**

6 E898KAB0 m2 Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Paviment pendents		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **50,000**

7 E9Z31F20 m2 Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Paviment pendents		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **50,000**

8 M219UF41 m2 Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Paviment pendents		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **50,000**

9 E2133341 m3 Enderroc d ' envà, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, trasnport i gestió a abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Unitats				
2	Llosa ampliació buits		4,000	2,000	0,300		2,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,400**

AMIDAMENTS

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	03	XARXA ABASTAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PF36-DVQU	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, amb unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua i col·locat al fons de la rasa	
			AMIDAMENT DIRECTE	**18,000**
2	PF33-3S4L	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	PF33-3S7M	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PFZ0-M23E	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 250 i 280 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
5	PFZ0-LPCE	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 150 i 160 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
6	FFMNU4G0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
7	FFMNU4H0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
8	PN46-FB7M	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**
9	PN46-FB63	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
10	PN46-FB7J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
11	FDK2U120	u	Pericó de registre de fàbrica de maó per a derivació en xarxa abastament, amb solera i llosa superior de formigó armat, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, col·locat amb morter M5 (5N/mm2), arrebossat i lliscat interiorment, de dimensions 1.5x1.5x1.2 m interiors, inclos ancoratge amb tacs quimics de tapa de registre de fundició ductil D400 de dues fulles triangulars de 785x785mm.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
12	FDKZU37D	u	Subministrament i muntatge de bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124, inclòs kit d'assistència a l'obertura	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	04	EQUIPS ELECTRÒMECANICS
Titol 4	01	POU SUD

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pou sud		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	04	EQUIPS ELECTRÒMECANICS
Titol 4	02	FILTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	OBPS0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP125-5A 17a043a5 3X400V. Cabal 100 m3/h i 110 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP6, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió de l'aljub, fins a la seva col.locació al fons de l'aljub amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	GZD1XX04	u	Partida alçada a justificar per a reparació d'unitat de bomba existent per al seu funcionament, segons diagnostic emés per fabricant o servei tècnic especialistat. Inclou trasnport i muntatge a obra fins a la seva posta en marxa, amb instal.lació de la canonada d'impulsió.	

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 05 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 01 QUADRES ELÈCTRICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Pou Sud		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2	NG100020	u	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou les proteccions per alimentar armari de control sistema desinfecció APLICLOR, segons esquema unifilar. Inclou proves i posada en servei.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3	PGB0-48E5	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Filtres		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

4	Caseta		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

5 PG6N-L43I u Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sala cuadres		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	Sala cloració		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

6 PG6M-6P9I u Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2 mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sala cuadres		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	Sala cloració		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

7 EG4ZZZET u Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	QG EB		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Bombes		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
4	Bufant		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **7,000**

8 GG820002 ut Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitat					
2	Bombes Aljub		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

AMIDAMENTS

1 PDG0-CTJQ m Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Pou sud		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
3	Filtres		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **33,000**

2 P221I-8GY8 m Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Pou sud		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
3	Filtres		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **33,000**

3 PG2H-4CMI m Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Caseta		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
3	Pou		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20,000**

4 PG2M-H7Q1 m Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Connexions		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

5 PDK1-DXAL u Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter

AMIDAMENT DIRECTE **4,000**

6 PDK4-AJSI u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

AMIDAMENT DIRECTE **4,000**

AMIDAMENTS

1 EH614111 u Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

2 EHB5ED71 u Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SALA CLORACIÓ		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	SALA QUADRE ELECTRIC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 05 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 04 CABLEJAT BT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG35-DY9T m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		3,200				3,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,200**

2 PG35-I1HI m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		340,000				340,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **340,000**

3 PG33-E6JV m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		585,000				585,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **585,000**

4 PG33-E6JX m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		102,000				102,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **102,000**

5 PG33-JZVF m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		59,000				59,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **59,000**

6 PG33-E6JE m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

7 PG33-E6NB m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

8 PG33-E6JG m Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		474,000				474,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **474,000**

9 PG32-DYLD m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

10 PG32-DYLL m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		90,000				90,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **90,000**

AMIDAMENTS

11 PG33-E6JJ m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		83,000				83,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **83,000**

12 PG33-E747 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

13 PG35-HIJA m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		266,000				266,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **266,000**

14 PG35-DYD9 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

15 PG3B-E7CV m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat per connexió a terra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		21,000				21,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **21,000**

16 PG32-DYK7 m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

17 PG33-E6BZ m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENT DIRECTE **171,000**

AMIDAMENTS

18	PG33-E6ML	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**242,000**
19	PG33-E6MN	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**59,000**
20	PG33-E6C6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**3,000**
21	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**158,000**
22	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**21,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	06	INSTAL.LACIÓ DE CONTROL
Titol 4	01	ARQUITECTURA DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota.

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus.		
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes.		
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	06	INSTAL.LACIÓ DE CONTROL
Titol 4	02	CABLEJAT DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	07	LEGALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	XPA0Z0011	u	Legalitzacions de la instal·lació elèctrica segons REBT. Inclou l'elaboració de Planols"as build", taxes prèvies a pagar a les ECA, expedient de legalització, visats, certificats de responsabilitat, tramitació en indústria (presentació al canal empresa de la Generalitat).	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	08	EQUIP DESINFECCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GJ61Z005	u	Subministrament, muntatge, connexionat a la xarxa abastament, connexionat a l'instal.lació eléctrica principal, integració a l'instal.lació d'automatització i control, provés i posta en marxa per part del fabricant Apliclordel sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència

AMIDAMENTS

calefactora i contacte elèctric de contenidors buits.
- 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA).
- 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna:
- 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic)
- 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h
- 1 ut. Vacuòmetre
- Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació.

-1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents:
- 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h
- 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament
- 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua
- 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada
- Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals.

-1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor.
-2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció
-1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus "reed":
- Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK)
- Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc.
- Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..)

- Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus.

- Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris.

- Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor.

- Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Dosificació inicial hipoclorit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 GJ61Z006 u Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Dosificació inicial hipoclorit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 09 PROVES DE FUNCIONAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 10 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA000SS	Pa	Partida alçada a justificar per a la seguretat i salut en obra, d'acord amb l'estudi i el pla de seguretat i salut.

AMIDAMENT DIRECTE **1.000,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 11 RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA10060	pa	Partida alçada a justificar pel compliment del pla de gestió de residus

AMIDAMENT DIRECTE **500,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 02 LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Area					
2			100,000				100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,000**

2	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4	G44RX131	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics de l'edifici on s'ubicaran els quadres elèctrics del pou Nord i Mig , amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres.

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

5 PPAUDES4 pa Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

6 GD53X090 u Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

7 GS5NX350 u Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou mig i nord, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 02 LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3 02 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 K8789200 m2 Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada	Unitats	Area		
2			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20,000**

2 E81123A4 m2 Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada	Unitats	Area		
2			75,000				75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **75,000**

3 E898MHN0 m2 Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada	Unitats	Area		
2	Parets esdifici		5,000	2,000	2,000		20,000	C#*D#*E#*F#
3			5,000	2,000	2,000		20,000	C#*D#*E#*F#
5	Parets pou		5,000	2,000	2,000		20,000	C#*D#*E#*F#
6			2,000	2,000	2,000		8,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **68,000**

4 E898KAB0 m2 Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Paviment pendents		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000	2,000			20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **45,000**

5 E9Z31F20 m2 Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Paviment pendents		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000	2,000			20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **45,000**

6 M219UF41 m2 Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Paviment pendents		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000	2,000			20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **45,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 02 LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3 03 EQUIPS ELECTRÒMECANICS
Titol 4 01 POU MIG

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 OBPF0001 u Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 02 LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3 03 EQUIPS ELECTRÒMECANICS

AMIDAMENTS

Titol 4 02 POU NORD

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 02 LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3 04 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 01 QUADRES ELÈCTRICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Pou Mig		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Pou		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	Caseta		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PG6N-L43I	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sala cuadres		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PG6M-6P9I	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2 mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

AMIDAMENTS

1	Sala cuadres	2,000		2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

5 EG4ZZZET u

Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	QG EB		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Bombes		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

6 GG840004 ut

Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques.

Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries.
Inclou SAI de 2Kva
Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura

Inclou proves i posada en servei.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitat					
2	Quadre alimentació central hidraulica		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

7 PGB0-48E3 u

Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

8 GG820002 ut

Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitat					
2	Pou Nord		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDG0-CTJQ	m	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trams	T	Longitud	Trams %				
2	Pou Nord		280,000	0,250			70,000	C#*D#*E#*F#
3	Pou Mig		75,000	0,250			18,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **88,750**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	P221I-8GY8	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Trams %				
2	Pou Nord		280,000	0,250			70,000	C#*D#*E#*F#
3	Pou Mig		75,000	0,250			18,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **88,750**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PG2H-4CMI	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Caseta		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Connexions		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	PDK1-DXAL	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
6	PDK4-AJSI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	EHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SALA QUADRE ELECTRIC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 02 LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3 04 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
Titol 4 04 CABLEJAT BT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG35-DY9T	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PG35-I1HI	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		60,000				60,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **60,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PG33-E6JX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		365,000				365,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **365,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PG33-E6JE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

5 PG33-E6NB m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6 PG33-E6JG m Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Segons unifilar		1.575,000				1.575,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.575,000**

7 PG32-DYLD m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

8 PG32-DYLL m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		90,000				90,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **90,000**

9 PG33-E6JJ m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		83,000				83,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **83,000**

10 PG35-HIJA m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		618,000				618,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **618,000**

11 PG35-DYD9 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

12 PG32-DYK7 m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons unifilar		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

13 PG35-HJY8 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1.442,000				1.442,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.442,000**

14 PG33-E43M m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE **40,000**

15 PG32-DYGO m Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE **30,000**

16 PG33-E6BZ m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENT DIRECTE **31,000**

17 PG33-E6ML m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENT DIRECTE **671,000**

18 PG33-E6MN m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENT DIRECTE **721,000**

19 PG33-E6C6 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
20	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**525,000**
21	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**21,000**
22	PG33-E6C5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
23	PG33-E6MV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3	05	INSTAL.LACIÓ DE CONTROL
Titol 4	01	ARQUITECTURA DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota.

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus.		
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes.		
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3	05	INSTAL.LACIÓ DE CONTROL
Titol 4	02	CABLEJAT DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3	06	PROVES DE FUNCIONAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT	**1,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3	10	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA000SS	Pa	Partida alçada a justificar per a la seguretat i salut en obra, d'acord amb l'estudi i el pla de seguretat i salut.

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1.000,000**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG I NORD
Titol 3	11	RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA10060	pa	Partida alçada a justificar pel compliment del pla de gestió de residus

AMIDAMENT DIRECTE **500,000**

QUADRE DE PREUS NÚM. 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	E2133341	m3	Enderroc d ' envà, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, trasnport i gestió a abocador (CENT QUARANTA-SET EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	147,34 €
P-2	E81123A4	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R (VINT-I-UN EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	21,34 €
P-3	E8940BJ0	m2	Pintat d'estructura d'acer a l'esmalt sintètic, amb dues capes d'imprimació antioxidant i dues d'acabat. Color a elegir per la propietat (DOTZE EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	12,48 €
P-4	E898KAB0	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils. (TRENTA-NOU EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	39,28 €
P-5	E898MHN0	m2	Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana. (TRENTA-CINC EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	35,13 €
P-6	E9Z31F20	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils. (TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	32,49 €
P-7	EG4ZZZET	u	Subministra i instal·lació de zeta d'emergèrcia muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar). (CENT SIS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	106,85 €
P-8	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus. (DOS MIL NOU-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	2.922,75 €
P-9	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes. (QUATRE-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	446,67 €
P-10	EH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	54,46 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-11	EHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment (CENT VUITANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	188,63 €
P-12	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.350,00 €
P-13	FDK2U120	u	Pericó de registre de fàbrica de maó per a derivació en xarxa abastament, amb solera i llosa superior de formigó armat, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, col·locat amb morter M5 (5N/mm2), arrebossat i lliscat interiorment, de dimensions 1.5x1.5x1.2 m interiors, inclos ancoratge amb tacs quimics de tapa de registre de fundició ductil D400 de dues fulles triangulars de 785x785mm. (VUIT-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	872,79 €
P-14	FDKZU37D	u	Subministrament i muntatge de bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124, inclòs kit d'assistència a l'obertura (CINC-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	527,76 €
P-15	FFMNU4G0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres (SIS-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	679,05 €
P-16	FFMNU4H0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres (QUATRE-CENTS VUIT EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	408,10 €
P-17	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (ZERO EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	0,90 €
P-18	G44RX131	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics de l'edifici on s'ubicaran els quadres elèctrics del pou Nord i Mig , amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres. (QUATRE-CENTS CINC EUROS)	405,00 €
P-19	GD53X090	u	Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador (QUATRE-CENTS TRENTA EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	430,75 €
P-20	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari.	13.955,55 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota. (TRETZE MIL NOU-CENTS CINQUANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)		
P-21	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat. (CINC-CENTS NORANTA-SIS EUROS)	596,00	€
P-22	GG33X19Z	u	Reparacions i adaptacions a les instal·lacions existents per desperfectes i substitució per nous en els seguents elements: - Quadres d'actuadors pneumàtics en filtres (2 unitats) model HIMEL CRN-KT IP66. Substitució envolvent amb desmuntatge i muntatge dels elements del quadre existent al nou quadre. -Revisió i substitució de les electrovàlvules que no funcionin. - Canonades de transport d'aire comprimit,retirar i instal.lar conduccions del mateix diametre amb resistencia certificada per intemperie i radiació UV. (DOS MIL QUATRE-CENTS TRENTA EUROS)	2.430,00	€
P-23	GG820002	ut	Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus. (DOS MIL TRENTA-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	2.037,50	€
P-24	GG840004	ut	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries.	23.341,50	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou proves i posada en servei. (VINT-I-TRES MIL TRES-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)		
P-25	GJ61Z005	u	Subministrament, muntatge, connexionat a la xarxa abastament, connexionat a l'instal.lació eléctrica principal, integració a l'intal.lació d'automatització i control, provés i posta en marxa per part del fabricant Apliclordel sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris. - Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor. - Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament. (NORANTA-VUIT MIL CINC-CENTS NORANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	98.590,50	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-26	GJ61Z006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat. (QUATRE-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	438,75	€
P-27	GS5NX350	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou mig i nord, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.350,00	€
P-28	GS5NX800	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou sud, filtres i edifici quadres, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada. (DOS MIL SET-CENTS EUROS)	2.700,00	€
P-29	GZD1XX04	u	Partida alçada a justificar per a reparació d'unitat de bomba existent per al seu funcionament, segons diagnostic emés per fabricant o servei tècnic especialistat. Inclou trasnport i muntatge a obra fins a la seva posta en marxa, amb instal.lació de la canonada d'impulsió. (DOS MIL VINT-I-CINC EUROS)	2.025,00	€
P-30	K8789200	m2	Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior (SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	7,84	€
P-31	K87AUP30	m2	Decapat de pintures òxids existents sobre caldereria o vàlvules d'acer, forja o fosa, amb raig de gel sec -70º a pressió, inclòs el desgreixat i neteja amb alcohol (TRETZE EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	13,09	€
P-32	M219UF41	m2	Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada (ZERO EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	0,57	€
P-33	NG100020	u	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou les proteccions per alimentar armari de control sistema desinfecció APLICLOR, segons esquema unifilar. Inclou proves i posada en servei.	36.193,64	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			(TRENTA-SIS MIL CENT NORANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)		
P-34	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat. (DEU MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	10.459,87	€
P-35	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament. (VINT-I-TRES MIL VUIT-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	23.827,50	€
P-36	OBPS0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP125-5A 17a043a5 3X400V. Cabal 100 m3/h i 110 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP6, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió de l'aljub, fins a la seva col.locació al fons de l'aljub amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament. (VINT-I-QUATRE MIL TRES-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	24.367,50	€
P-37	OQ1AV033	U	Assaig de bombament de 72 hores en pou d'explotació, amb informe de resultats, incloent el transport dels equips, instal·lació de la bomba i tuberia, generador elèctric,operació i vigilància del dispositiu. (DOS MIL VINT-I-CINC EUROS)	2.025,00	€
P-38	P221I-8GY8	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora (DOTZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	12,79	€
P-39	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.350,00	€
P-40	PDG0-CTJQ	m	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors (TRENTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	34,93	€
P-41	PDK1-DXAL	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (QUATRE-CENTS QUARANTA EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	440,33	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-42	PDK4-AJSI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	164,83	€
P-43	PF33-3S4L	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa (TRES-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	377,20	€
P-44	PF33-3S7M	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa (SIS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	638,96	€
P-45	PF36-DVQU	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, amb unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua i col·locat al fons de la rasa (SEIXANTA-TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	63,02	€
P-46	PFZ0-LPCE	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 150 i 160 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó (CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	159,78	€
P-47	PFZ0-M23E	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 250 i 280 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó (QUATRE-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	434,34	€
P-48	PG2H-4CMI	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada (SEIXANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	69,40	€
P-49	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment (DISSET EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	17,11	€
P-50	PG32-DYGO	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (QUATRE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	4,84	€
P-51	PG32-DYK7	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment (CINC EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	5,38	€
P-52	PG32-DYLD	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (QUATRE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,98	€
P-53	PG32-DYLL	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (NOU EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	9,66	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-54	PG33-E43M	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (QUARANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	46,58 €
P-55	PG33-E6BZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	1,19 €
P-56	PG33-E6C5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (CINC EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	5,67 €
P-57	PG33-E6C6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (SET EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	7,64 €
P-58	PG33-E6JE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOTZE EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	12,03 €
P-59	PG33-E6JG	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub. (DISSET EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	17,95 €
P-60	PG33-E6JJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VINT EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	20,95 €
P-61	PG33-E6JV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	2,25 €
P-62	PG33-E6JX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	2,27 €
P-63	PG33-E6ML	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1,74 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-64	PG33-E6MN	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (TRES EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	3,23 €
P-65	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DEU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	10,37 €
P-66	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (TRETZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	13,06 €
P-67	PG33-E6MV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VINT-I-NOU EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	29,25 €
P-68	PG33-E6NB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (QUARANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	41,50 €
P-69	PG33-E747	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	1,92 €
P-70	PG33-JZVF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VUIT EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	8,23 €
P-71	PG35-DY9T	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (ZERO EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	0,82 €
P-72	PG35-DYD9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (UN EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	1,06 €
P-73	PG35-HIJA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	1,09 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-74	PG35-HJY8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal (DOS EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	2,43 €
P-75	PG35-I1HI	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (ZERO EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,84 €
P-76	PG3B-E7CV	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat per connexió a terra (DINOU EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	19,85 €
P-77	PG6M-6P9I	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2 mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2 (SEIXANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	66,28 €
P-78	PG6N-L43I	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada (DOS-CENTS CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	205,10 €
P-79	PGB0-48E3	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment (VUIT-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	826,92 €
P-80	PGB0-48E5	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment (MIL TRENTA-NOU EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	1.039,75 €
P-81	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció (DOS-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	284,71 €
P-82	PN46-FB63	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada (TRES MIL VUIT-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	3.841,90 €
P-83	PN46-FB7J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada (MIL SIS-CENTS SETANTA-DOS EUROS)	1.672,00 €
P-84	PN46-FB7M	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada (DOS MIL QUATRE-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	2.496,90 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-85	PPAUDES1	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics i istal.lacions de cloració existents, amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres. (SIS-CENTS SETANTA-CINC EUROS)	675,00 €
P-86	PPAUDES4	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació. (CINC-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	559,29 €
P-87	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres. (TRES-CENTS VUIT EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	308,57 €
P-88	XPA0Z0011	u	Legalitzacions de la instal·lació elèctrica segons REBT. Inclou l'elaboració de Planols"as build", taxes prèvies a pagar a les ECA, expedient de legalització, visats, certificats de responsabilitat, tramitació en indústria (presentació al canal empresa de la Generalitat). (MIL SIS-CENTS VINT EUROS)	1.620,00 €

QUADRE DE PREUS NÚM. 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	E2133341	m3	Enderroc d ' envà, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, trasnport i gestió a abocador	**147,34**	**€**
			Altres conceptes	147,34000	€
P-2	E81123A4	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R	**21,34**	**€**
	B0512401	T	Cemento pórtland con filler calcario cem ii/b-l 32,5 r según une-en 197-1, en sacos	0,39456	€
			Altres conceptes	20,94544	€
P-3	E8940BJ0	m2	Pintat d'estructura d'acer a l'esmalt sintètic, amb dues capes d'imprimació antioxidant i dues d'acabat. Color a elegir per la propietat	**12,48**	**€**
	B8ZAA000	kg	Imprimació antioxidant	3,14160	€
	B89ZB000	kg	Esmalt sintètic	4,46505	€
			Altres conceptes	4,87335	€
P-4	E898KAB0	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.	**39,28**	**€**
	B8ZAJ0A0	kg	Resina epoxi	24,93200	€
	B0314500	t	Sorra de sílice de 0 a 0,6 mm	11,02900	€
			Altres conceptes	3,31900	€
P-5	E898MHN0	m2	Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana.	**35,13**	**€**
	B8ZAR000	kg	Imprimació fixadora de resines	2,71800	€
	B89Z5000	kg	Resines	28,86000	€
	B7711M00	m2	Vel de fibra de vidre	0,68000	€
			Altres conceptes	2,87200	€
P-6	E9Z31F20	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils.	**32,49**	**€**
	B89ZRJ20	kg	Resina	12,02500	€
	B0314500	t	Sorra de sílice de 0 a 0,6 mm	11,02900	€
			Altres conceptes	9,43600	€
P-7	EG4ZZZET	u	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).	**106,85**	**€**
	BG4ZZZET	Ut	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar).	47,25000	€
			Altres conceptes	59,60000	€
P-8	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus.	**2.922,75**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Sense descomposició	2.922,75000	€
P-9	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes.	**446,67**	**€**
			Sense descomposició	446,67000	€
P-10	EH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment	**54,46**	**€**
	BHW61000	u	Part proporcional d'accessoris de llums d'emergència i senyalització	0,47000	€
	BH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, per a col.locar superficialment	44,96000	€
			Altres conceptes	9,03000	€
P-11	EHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment	**188,63**	**€**
	BHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65	175,32000	€
			Altres conceptes	13,31000	€
P-12	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements.	**1.350,00**	**€**
			Sense descomposició	1.350,00000	€
P-13	FDK2U120	u	Pericó de registre de fàbrica de maó per a derivació en xarxa abastament, amb solera i llosa superior de formigó armat, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, col·locat amb morter M5 (5N/mm2), arrebossat i lliscat interiorment, de dimensions 1.5x1.5x1.2 m interiors, inclos ancoratge amb tacs quimics de tapa de registre de fundició ductil D400 de dues fulles triangulars de 785x785mm.	**872,79**	**€**
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,33920	€
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,33600	€
	B0F1E2A1	u	Maó calat R-10, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	118,30000	€
	B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	13,99750	€
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	2,46040	€
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	1,83067	€
	B0A31000	kg	Clau acer	0,46000	€
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,32580	€
	B0710150	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	35,07600	€
	B06F4224	m3	Formigó HA-25/B/20/XC2, amb un contingut de ciment >= 275 kg/m3 i una relació aigua/ciment <= 0.6	82,85890	€
	B0111000	M3	Agua	0,05200	€
	B0512401	T	Cemento pórtland con filler calcario cem ii/b-l 32,5 r según une-en 197-1, en sacos	2,46600	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	71,75000	€
			Altres conceptes	541,53753	€
P-14	FDKZU37D	u	Subministrament i muntatge de bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124, inclòs kit d'assistència a l'obertura	**527,76**	**€**
	BDKZU37D	u	Bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124	527,76000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-15	FFMNU4G0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	**679,05**	**€**
	BFMNU4G0	u	Acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	649,23000	€
			Altres conceptes	29,82000	€
P-16	FFMNU4H0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	**408,10**	**€**
	BFMNU4H0	u	Aacoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, junts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres	378,28000	€
			Altres conceptes	29,82000	€
P-17	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**0,90**	**€**
			Altres conceptes	0,90000	€
P-18	G44RX131	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics de l'edifici on s'ubicaran els quadres elèctrics del pou Nord i Mig , amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres.	**405,00**	**€**
			Sense descomposició	405,00000	€
P-19	GD53X090	u	Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador	**430,75**	**€**
			Altres conceptes	430,75000	€
P-20	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus.	**13.955,55**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			• Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota.	
	BG10004	U	Armari poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp	13.070,57000 €
			Altres conceptes	884,98000 €
P-21	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat.	**596,00** €
			Altres conceptes	596,00000 €
P-22	GG33X19Z	u	Reparacions i adaptacions a les instal·lacions existents per desperfectes i substitució per nous en els seguents elements: - Quadres d'actuadors pneumàtics en filtres (2 unitats) model HIMEL CRN-KT IP66. Substitució envolvent amb desmuntatge i muntatge dels elements del quadre existent al nou quadre. -Revisió i substitució de les electrovàlvules que no funcionin. - Canonades de transport d'aire comprimit,retirar i instal.lar conduccions del mateix diametre amb resistencia certificada per intemperie i radiació UV.	**2.430,00** €
			Sense descomposició	2.430,00000 €
P-23	GG820002	ut	Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals	**2.037,50** €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus.	
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	1.921,05000 €
			Altres conceptes	116,45000 €
P-24	GG840004	ut	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou proves i posada en servei.	**23.341,50** €
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	22.950,00000 €
			Altres conceptes	391,50000 €
P-25	GJ61Z005	u	Subministrament, muntatge, connexionat a la xarxa abastament, connexionat a l'instal.lació eléctrica principal, integració a l'intal.lació d'automatització i control, provés i posta en marxa per part del fabricant Apliclordel sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la	**98.590,50** €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris. - Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor. - Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament.	
	BJMGZ005	u	Sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris. - Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor.	94.810,50000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			- Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament.	
			Altres conceptes	3.780,00000 €
P-26	GJ61Z006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat.	**438,75 €**
	BJMGZ006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat.	438,75000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-27	GS5NX350	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou mig i nord, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada.	**1.350,00 €**
			Sense descomposició	1.350,00000 €
P-28	GS5NX800	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou sud, filtres i edifici quadres, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada.	**2.700,00 €**
			Sense descomposició	2.700,00000 €
P-29	GZD1XX04	u	Partida alçada a justificar per a reparació d'unitat de bomba existent per al seu funcionament, segons diagnostic emés per fabricant o servei tècnic especialistat. Inclou trasnport i muntatge a obra fins a la seva posta en marxa, amb instal.lació de la canonada d'impulsió.	**2.025,00 €**
			Sense descomposició	2.025,00000 €
P-30	K8789200	m2	Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior	**7,84 €**
	B8ZZ7100	kg	Pasta anivelladora tixotròpica i d'assecatge ultraràpid	0,72765 €
			Altres conceptes	7,11235 €
P-31	K87AUP30	m2	Decapat de pintures òxids existents sobre caldereria o vàlvules d'acer, forja o fosa, amb raig de gel sec -70º a pressió, inclòs el desgreixat i neteja amb alcohol	**13,09 €**
	B0174000	l	Alcohol etílic	0,11200 €
	B0DZU025	kg	Gel de sec	1,35000 €
			Altres conceptes	11,62800 €
P-32	M219UF41	m2	Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada	**0,57 €**
			Altres conceptes	0,57000 €
P-33	NG100020	u	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra	**36.193,64 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou les proteccions per alimentar armari de control sistema desinfecció APLICLOR, segons esquema unifilar. Inclou proves i posada en servei.	
	BG1A0020	u	Armari de estructura modular metàl·lic d'Schneider o equivalent, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques.	35.100,00000 €
			Altres conceptes	1.093,64000 €
P-34	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat.	**10.459,87** €
	BG7N010	u	Variador de velocitat Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN amb filtre sinuidal. Potencia de 45 kW trifasic.	10.157,40000 €
			Altres conceptes	302,47000 €
P-35	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.	**23.827,50** €
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	22.140,00000 €
			Altres conceptes	1.687,50000 €
P-36	OBPS0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP125-5A 17a043a5 3X400V. Cabal 100 m3/h i 110 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP6, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió de l'aljub, fins a la seva col.locació al fons de l'aljub amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament.	**24.367,50** €
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	22.680,00000 €
			Altres conceptes	1.687,50000 €
P-37	OQ1AV033	U	Assaig de bombament de 72 hores en pou d'explotació, amb informe de resultats, incloent el transport dels equips, instal·lació de la bomba i tuberia, generador elèctric,operació i vigilància del dispositiu.	**2.025,00** €
			Sense descomposició	2.025,00000 €
P-38	P221I-8GY8	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora	**12,79** €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	12,79000	€
P-39	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel.	**1.350,00**	**€**
			Sense descomposició	1.350,00000	€
P-40	PDG0-CTJQ	m	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors	**34,93**	**€**
	BDG3-34IL	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	0,58000	€
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	0,58140	€
	BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	23,08800	€
	B069-2A9K	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència fluïda i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/F/20	10,18288	€
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,36720	€
			Altres conceptes	0,13052	€
P-41	PDK1-DXAL	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	**440,33**	**€**
	BDD1-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	416,62000	€
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,36830	€
			Altres conceptes	23,34170	€
P-42	PDK4-AJSI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	**164,83**	**€**
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	7,15500	€
	BDK2-1KNJ	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis	73,87000	€
			Altres conceptes	83,80500	€
P-43	PF33-3S4L	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa	**377,20**	**€**
	BF33-05FK	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb dues unions de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua, contrabrida de tracció i ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal	208,13000	€
			Altres conceptes	169,07000	€
P-44	PF33-3S7M	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa	**638,96**	**€**
	BF33-05IL	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb dues unions de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua, contrabrida de tracció i ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal	429,19000	€
			Altres conceptes	209,77000	€
P-45	PF36-DVQU	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, amb unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua i col·locat al fons de la rasa	**63,02**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BF36-04J6	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, per a unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua	48,30720	€
			Altres conceptes	14,71280	€
P-46	PFZ0-LPCE	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 150 i 160 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó	**159,78**	**€**
	B0B6-107D	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B400S, de límit elàstic >= 400 N/mm2	59,91432	€
	B06F2-I1SG	m3	Formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	59,13000	€
			Altres conceptes	40,73568	€
P-47	PFZ0-M23E	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 250 i 280 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó	**434,34**	**€**
	B0B6-107D	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B400S, de límit elàstic >= 400 N/mm2	157,35600	€
	B06F2-I1SG	m3	Formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	160,60275	€
			Altres conceptes	116,38125	€
P-48	PG2H-4CMI	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada	**69,40**	**€**
	BG2I-0B80	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	47,05260	€
	BG28-2HM6	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 300 mm d'amplària	15,90180	€
			Altres conceptes	6,44560	€
P-49	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment	**17,11**	**€**
	BGWC-09N7	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,32000	€
	BG2N-H4NQ	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29	15,71000	€
			Altres conceptes	1,08000	€
P-50	PG32-DYGO	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**4,84**	**€**
	BG32-0794	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,66220	€
			Altres conceptes	2,17780	€
P-51	PG32-DYK7	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**5,38**	**€**
	BG32-0794	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,66220	€
			Altres conceptes	2,71780	€
P-52	PG32-DYLD	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	**4,98**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG32-079D	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,25420	€
			Altres conceptes	2,72580	€
P-53	PG32-DYLL	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	**9,66**	**€**
	BG32-079B	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	5,57940	€
			Altres conceptes	4,08060	€
P-54	PG33-E43M	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**46,58**	**€**
	BG33-G2RW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	42,95220	€
			Altres conceptes	3,62780	€
P-55	PG33-E6BZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**1,19**	**€**
	BG33-G2X3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,73440	€
			Altres conceptes	0,45560	€
P-56	PG33-E6C5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**5,67**	**€**
	BG33-G2X5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	4,16160	€
			Altres conceptes	1,50840	€
P-57	PG33-E6C6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**7,64**	**€**
	BG33-G2WT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	6,13020	€
			Altres conceptes	1,50980	€
P-58	PG33-E6JE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**12,03**	**€**
	BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	10,06740	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	1,96260	€
P-59	PG33-E6JG	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub.	**17,95**	**€**
	BG33-G2SB	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N).	14,32080	€
			Altres conceptes	3,62920	€
P-60	PG33-E6JJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**20,95**	**€**
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	18,22740	€
			Altres conceptes	2,72260	€
P-61	PG33-E6JV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**2,25**	**€**
	BG33-G2W8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,34640	€
			Altres conceptes	0,90360	€
P-62	PG33-E6JX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**2,27**	**€**
	BG33-G2WB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,81560	€
			Altres conceptes	0,45440	€
P-63	PG33-E6ML	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**1,74**	**€**
	BG33-G2X6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,28520	€
			Altres conceptes	0,45480	€
P-64	PG33-E6MN	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**3,23**	**€**
	BG33-G2X1	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,01960	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	1,21040	€
P-65	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**10,37**	**€**
	BG33-G2WU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,40480	€
			Altres conceptes	1,96520	€
P-66	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**13,06**	**€**
	BG33-G2WQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	11,09760	€
			Altres conceptes	1,96240	€
P-67	PG33-E6MV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**29,25**	**€**
	BG33-G2WJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	25,77540	€
			Altres conceptes	3,47460	€
P-68	PG33-E6NB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**41,50**	**€**
	BG33-G2VG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	39,53520	€
			Altres conceptes	1,96480	€
P-69	PG33-E747	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**1,92**	**€**
	BG33-G2T0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,00980	€
			Altres conceptes	0,91020	€
P-70	PG33-JZVF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**8,23**	**€**
	BG33-G2VZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,81400	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	2,41600	€
P-71	PG35-DY9T	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	**0,82**	**€**
	BG35-06EF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	0,36720	€
			Altres conceptes	0,45280	€
P-72	PG35-DYD9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	**1,06**	**€**
	BG35-06EH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	0,60180	€
			Altres conceptes	0,45820	€
P-73	PG35-HIJA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**1,09**	**€**
	BG35-HIIU	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,63240	€
			Altres conceptes	0,45760	€
P-74	PG35-HJY8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal	**2,43**	**€**
	BG35-HJAZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,45860	€
			Altres conceptes	0,97140	€
P-75	PG35-I1HI	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**0,84**	**€**
	BG35-HFVQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	0,38760	€
			Altres conceptes	0,45240	€
P-76	PG3B-E7CV	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat per connexió a terra	**19,85**	**€**
	BG3I-06W4	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	4,65120	€
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,30000	€
			Altres conceptes	14,89880	€
P-77	PG6M-6P9I	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2	**66,28**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2	
			Altres conceptes	66,28000 €
P-78	PG6N-L43I	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada	**205,10 €**
	BG6H-1BW6	u	Presa de corrent industrial de tipus mural 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció IP-67	186,95000 €
			Altres conceptes	18,15000 €
P-79	PGB0-48E3	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment	**826,92 €**
	BGW5-0ASZ	u	Part proporcional d'accessoris per a bateries de condensadors	4,51000 €
	BGB0-07A4	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr, de 400 V de tensió, automàtica	803,29000 €
			Altres conceptes	19,12000 €
P-80	PGB0-48E5	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment	**1.039,75 €**
	BGW5-0ASZ	u	Part proporcional d'accessoris per a bateries de condensadors	4,51000 €
	BGB0-07A6	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr, de 400 V de tensió, automàtica	1.016,12000 €
			Altres conceptes	19,12000 €
P-81	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció	**284,71 €**
			Altres conceptes	284,71000 €
P-82	PN46-FB63	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	**3.841,90 €**
	BN47-2J4Q	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	3.449,06000 €
			Altres conceptes	392,84000 €
P-83	PN46-FB7J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	**1.672,00 €**
	BN47-2J4J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	1.568,12000 €
			Altres conceptes	103,88000 €
P-84	PN46-FB7M	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada	**2.496,90 €**
	BN47-2J56	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI	2.361,06000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta	
			Altres conceptes 135,84000 €	
P-85	PPAUDES1	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics i istal.lacions de cloració existents, amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres.	**675,00** €
			Sense descomposició 675,00000 €	
P-86	PPAUDES4	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació.	**559,29** €
			Sense descomposició 559,29000 €	
P-87	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres.	**308,57** €
			Sense descomposició 308,57000 €	
P-88	XPA0Z0011	u	Legalitzacions de la instal·lació elèctrica segons REBT. Inclou l'elaboració de Planols"as build", taxes prèvies a pagar a les ECA, expedient de legalització, visats, certificats de responsabilitat, tramitació en indústria (presentació al canal empresa de la Generalitat).	**1.620,00** €
			Sense descomposició 1.620,00000 €	

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	01	Treballs previs

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 17)	0,90	520,000	468,00
2	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres. (P - 87)	308,57	1,000	308,57
3	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat. (P - 21)	596,00	1,000	596,00
4	GG33X19Z	u	Reparacions i adaptacions a les instal·lacions existents per desperfectes i substitució per nous en els seguents elements: - Quadres d'actuadors pneumàtics en filtres (2 unitats) model HIMEL CRN-KT IP66. Substitució envolvent amb desmuntatge i muntatge dels elements del quadre existent al nou quadre. -Revisió i substitució de les electrovàlvules que no funcionin. - Canonades de transport d'aire comprimit,retirar i instal.lar conduccions del mateix diametre amb resistencia certificada per intemperie i radiació UV. (P - 22)	2.430,00	1,000	2.430,00
5	PPAUDES1	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics i istal.lacions de cloració existents, amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres. (P - 85)	675,00	1,000	675,00
6	OQ1AV033	U	Assaig de bombament de 72 hores en pou d'explotació, amb informe de resultats, incloent el transport dels equips, instal·lació de la bomba i tuberia, generador elèctric,operació i vigilància del dispositiu. (P - 37)	2.025,00	1,000	2.025,00
7	PPAUDES4	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació. (P - 86)	559,29	3,000	1.677,87
8	GD53X090	u	Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador (P - 19)	430,75	1,000	430,75
9	GS5NX800	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou sud, filtres i edifici quadres, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada. (P - 28)	2.700,00	1,000	2.700,00

TOTAL Titol 3	**01.01.01**	**11.311,19**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	02	Obra civil

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K87AUP30	m2	Decapat de pintures òxids existents sobre caldereria o vàlvules d'acer, forja o fosa, amb raig de gel sec -70º a pressió, inclòs el desgreixat i neteja amb alcohol (P - 31)	13,09	100,000	1.309,00
2	E8940BJ0	m2	Pintat d'estructura d'acer a l'esmalt sintètic, amb dues capes d'imprimació antioxidant i dues d'acabat. Color a elegir per la propietat (P - 3)	12,48	100,000	1.248,00
3	K8789200	m2	Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior (P - 30)	7,84	150,000	1.176,00
4	E81123A4	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R (P - 2)	21,34	150,000	3.201,00
5	E898MHN0	m2	Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana. (P - 5)	35,13	70,000	2.459,10
6	E898KAB0	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils. (P - 4)	39,28	50,000	1.964,00
7	E9Z31F20	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils. (P - 6)	32,49	50,000	1.624,50
8	M219UF41	m2	Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada (P - 32)	0,57	50,000	28,50
9	E2133341	m3	Enderroc d ' envà, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, trasnport i gestió a abocador (P - 1)	147,34	2,400	353,62

TOTAL Titol 3 **01.01.02** **13.363,72**

Obra 01 POUS AEROPORT
Capítulo 01 LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3 03 Xarxa abastament

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PF36-DVQU	m	Tub de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre nominal, segons la norma ISO 2531, amb unió de campana amb anella elastomèrica d'estanquitat per a aigua i col·locat al fons de la rasa (P - 45)	63,02	18,000	1.134,36
2	PF33-3S4L	u	Derivació de fosa de 150 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa (P - 43)	377,20	1,000	377,20
3	PF33-3S7M	u	Derivació de fosa de 250 mm de diàmetre nominal, amb unions brida, ramal a 90°, embridat de 150 mm de diàmetre nominal i col·locada al fons de la rasa (P - 44)	638,96	1,000	638,96
4	PFZ0-M23E	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 250 i 280 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó (P - 47)	434,34	1,000	434,34
5	PFZ0-LPCE	u	Dau d'ancoratge de formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, per a peces en T en conduccions de diàmetre entre 150 i 160 mm, inclosa la col·locació d'armadures i el vibratge del formigó (P - 46)	159,78	1,000	159,78
6	FFMNU4G0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a	679,05	2,000	1.358,10

PRESSUPOST

			la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN250, PN16, cos d'acer S235JR, juntts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres (P - 15)			
7	FFMNU4H0	u	Subministrament i muntatge d'acoblament universal de gran tolerància tipus maniguet d'unió d'acer segons UNE-EN 10025, amb resistència a la tracció, per a la connexió de tubs de diferents materials (fosa, acer, PVC o fibrociment), DN150, PN16, cos d'acer S235JR, juntts d'EPDM segons UNE-EN 681-1 i recobriment de poliamida PA11 de 250 micres (P - 16)	408,10	4,000	1.632,40
8	PN46-FB7M	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 150 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada (P - 84)	2.496,90	3,000	7.490,70
9	PN46-FB63	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada (P - 82)	3.841,90	1,000	3.841,90
10	PN46-FB7J	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per motorreductor trifàsic d'1/4 de volta, muntada en pericó de canalització soterrada (P - 83)	1.672,00	1,000	1.672,00
11	FDK2U120	u	Pericó de registre de fàbrica de maó per a derivació en xarxa abastament, amb solera i llosa superior de formigó armat, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, col·locat amb morter M5 (5N/mm2), arrebossat i lliscat interiorment, de dimensions 1.5x1.5x1.2 m interiors, inclos ancoratge amb tacs quimics de tapa de registre de fundició ductil D400 de dues fulles triangulars de 785x785mm. (P - 13)	872,79	2,000	1.745,58
12	FDKZU37D	u	Subministrament i muntatge de bastiment quadrat amb 2 tapes triangulars de fosa dúctil per a pericó de serveis, amb dues articulacions, de 750x750 mm, classe D400 segons norma UNE-EN 124, inclòs kit d'assistència a l'obertura (P - 14)	527,76	2,000	1.055,52

TOTAL Titol 3	**01.01.03**	**21.540,84**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	04	Equips electròmecanics
Titol 4	01	Pou Sud

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament. (P - 35)	23.827,50	1,000	23.827,50

PRESSUPOST

TOTAL	**Titol 4**	**01.01.04.01**	**23.827,50**
Obra	01	POUS AEROPORT	
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES	
Titol 3	04	Equips electròmecanics	
Titol 4	02	Filtres	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	OBPS0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP125-5A 17a043a5 3X400V. Cabal 100 m3/h i 110 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP6, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió de l'aljub, fins a la seva col.locació al fons de l'aljub amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament. (P - 36)	24.367,50	1,000	24.367,50
2	GZD1XX04	u	Partida alçada a justificar per a reparació d'unitat de bomba existent per al seu funcionament, segons diagnostic emés per fabricant o servei tècnic especialistat. Inclou trasnport i muntatge a obra fins a la seva posta en marxa, amb instal.lació de la canonada d'impulsió. (P - 29)	2.025,00	1,000	2.025,00

TOTAL	**Titol 4**	**01.01.04.02**	**26.392,50**
Obra	01	POUS AEROPORT	
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES	
Titol 3	05	Instal.lacions elèctriques	
Titol 4	01	Quadres elèctrics	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat. (P - 34)	10.459,87	1,000	10.459,87
2	NG100020	u	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou les proteccions per alimentar armari de control sistema	36.193,64	1,000	36.193,64

PRESSUPOST

			desinfecció APLICLOR, segons esquema unifilar. Inclou proves i posada en servei. (P - 33)			
3	PGB0-48E5	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 12,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment (P - 80)	1.039,75	1,000	1.039,75
4	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció (P - 81)	284,71	3,000	854,13
5	PG6N-L43I	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada (P - 78)	205,10	3,000	615,30
6	PG6M-6P9I	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2 mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2 (P - 77)	66,28	3,000	198,84
7	EG4ZZZET	u	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar). (P - 7)	106,85	7,000	747,95
8	GG820002	ut	Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus. (P - 23)	2.037,50	2,000	4.075,00

TOTAL Titol 4	**01.01.05.01**	**54.184,48**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	05	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	02	Canalitzacions i sistemes instal.lació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDG0-CTJQ	m	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors (P - 40)	34,93	33,000	1.152,69
2	P221I-8GY8	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora (P - 38)	12,79	33,000	422,07

PRESSUPOST

3	PG2H-4CMI	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada (P - 48)	69,40	20,000	1.388,00
4	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment (P - 49)	17,11	40,000	684,40
5	PDK1-DXAL	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (P - 41)	440,33	4,000	1.761,32
6	PDK4-AJSI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 42)	164,83	4,000	659,32

TOTAL Titol 4 **01.01.05.02** **6.067,80**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	05	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	03	Enllumenat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment (P - 10)	54,46	2,000	108,92
2	EHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment (P - 11)	188,63	3,000	565,89

TOTAL Titol 4 **01.01.05.03** **674,81**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	05	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	04	Cablejat bt

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG35-DY9T	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 71)	0,82	3,200	2,62
2	PG35-I1HI	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 75)	0,84	340,000	285,60
3	PG33-E6JV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 61)	2,25	585,000	1.316,25
4	PG33-E6JX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4,	2,27	102,000	231,54

PRESSUPOST

			bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 62)			
5	PG33-JZVF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 70)	8,23	59,000	485,57
6	PG33-E6JE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 58)	12,03	3,000	36,09
7	PG33-E6NB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 68)	41,50	2,000	83,00
8	PG33-E6JG	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub. (P - 59)	17,95	474,000	8.508,30
9	PG32-DYLD	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 52)	4,98	30,000	149,40
10	PG32-DYLL	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 53)	9,66	90,000	869,40
11	PG33-E6JJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 60)	20,95	83,000	1.738,85
12	PG33-E747	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 69)	1,92	40,000	76,80
13	PG35-HIJA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 73)	1,09	266,000	289,94
14	PG35-DYD9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 72)	1,06	4,000	4,24
15	PG3B-E7CV	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat per connexió a terra (P - 76)	19,85	21,000	416,85
16	PG32-DYK7	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 51)	5,38	30,000	161,40
17	PG33-E6BZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN	1,19	171,000	203,49

PRESSUPOST

			50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 55)			
18	PG33-E6ML	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 63)	1,74	242,000	421,08
19	PG33-E6MN	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 64)	3,23	59,000	190,57
20	PG33-E6C6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 57)	7,64	3,000	22,92
21	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 65)	10,37	158,000	1.638,46
22	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 66)			

TOTAL	**Titol 4**	**01.01.05.04**	**17.406,63**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	06	Instal.lació de control
Titol 4	01	Arquitectura de control

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions. • Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500	13.955,55	1,000	13.955,55

PRESSUPOST

			• Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota. (P - 20)			
2	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus. (P - 8)	2.922,75	1,000	2.922,75
3	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes. (P - 9)	446,67	1,000	446,67
TOTAL	**Titol 4**		**01.01.06.01**			**17.324,97**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	06	Instal.lació de control
Titol 4	02	Cablejat de control

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements. (P - 12)	1.350,00	1,000	1.350,00
TOTAL	**Titol 4**		**01.01.06.02**			**1.350,00**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	07	Legalitzacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA0Z0011	u	Legalitzacions de la instal·lació elèctrica segons REBT. Inclou l'elaboració de Planols"as build", taxes prèvies a pagar a les ECA, expedient de legalització, visats, certificats de responsabilitat, tramitació en indústria (presentació al canal empresa de la Generalitat). (P - 88)	1.620,00	1,000	1.620,00
TOTAL	**Titol 3**		**01.01.07**			**1.620,00**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	08	Equip desinfecció

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GJ61Z005	u	Subministrament, muntatge, connexionat a la xarxa abastament, connexionat a l'instal.lació eléctrica principal, integració a l'intal.lació d'automatització i control, provés i posta en marxa per part del fabricant Apliclordel sistema de dosificació de clor gas que es composa de: - 2 unitats de bàscula electrònica per a 2 botellons de Cl2 de 65 kg incloent l'electrònica associada amb pantalla/display i senyal analògic 4-20mA per a informació del pes. - 4 unitats de vàlvula auxiliar d'ampolla (model AB-01170, segons especificació tècnica Annex4) - 4 unitats de connectors flexibles (model AB-01200, segons especificació tècnica Annex4) - 2 unitats de regulador de buit de 10 kg/h (Model NXT 3000) amb manòmetre, suport mural i resistència calefactora i contacte elèctric de contenidors buits. - 2 unitats de sistema d'absorció de fuites de clor als ventiladors dels reguladors de buit (sistema VEGA). - 2 unitats de Clorador tipus mural de 500 g/h, incloent-hi cadascuna: - 1 ut. Vàlvula de dosificació de clor automàtica tipus sònica (Chloromatic) - 1 ut. Rotàmetre de clor de 500 g/h - 1 ut. Vacuòmetre - Tantes vàlvules d'aïllament a entrada i sortida del panell com siguin necessaries per l'instal.lació. -1 unitat de panell d'ejectors de clor, premuntat i amb els equips següents: - 2 ut. ejectors de clor de 500 g/h - 2 ut. rotàmetres per a l'aigua d'arrossegament - 2 ut. manòmetre per a les línies d'aigua - 2 ut. manòmetre amb separador per a les línies d'aigua clorada - Valvuleria segons esquema amb una reserva de 5 vàlvules addcionals. -1 unitat de Detector de clor gas model 1610 B amb 1 electrònica i 1 sensor de clor. -2 unitats de Bombes centrífugues verticals per a 2 m3/ha 5 barg, incloent vàlvules de bola a entrada i sortida i vàlvules de retenció -1 unitat d'Analitzador APMIX 5, muntat en panell, amb sistema de bypass, rotàmetre en línia i sensor de flux tipus “reed”: - Tantes unitats necessaries de suports per al muntatge dels equips i de les canonades (galvanitzats tipus PUK) - Canonades de PVC per a la interconnexió dels equips a l'interior de les sales de cloració, incloent-hi els fittings, adaptadors, cargols, etc. - Canonades de conducció d´hipoclorit en tub de PTFE amb canalització de PVC corrugat enterrat i incloent PP de suportacions i accessoris (fittings) de connexió, per a la conducció del reactiu des de cadascuna de les bombes dosificadores fins el seu punt d´injecció marcats en plànol 6F2 o indicacions DF, incloent tots els treballs d'obra civil i obra mecànica per a la seva connexió a la xarxa d'abastament (rases, tubs, peces especials, injerts..) - Quadre électric i de gestió de les instal·lacions de cloració. El quadre de control consta de l'aparellatge necessari, proteccions magnetotèrmiques i diferencials per als equips de camp, i maniobres elèctriques de funcionament. Es disposarà de PLC Schneider CPU TM241CE24T i pantalla tàctil 9" (complint prescripcions tècniques d'Aigües de Reus i marcades per la DF), inclou tota la integració a l'SCADA d'Aigües de Reus. - Cablejat elèctric de potència i control per a la instal·lació dels equips i quadre elèctric (segons estàndard IEC i Apliclor), incloent safates tipus UNEX i fittings necessaris.	98.590,50	1,000	98.590,50

PRESSUPOST

			- Sistema de detecció de fuites mitjant sensors connectats al PLC general de l'instal.lació i sistema de neutralització de fuites de clor. - Totes els treballs necessaris per a la seva instal.lació i posada en funcionament. (P - 25)			
2	GJ61Z006	u	Subministrament i instal·lació de rentaulls. Inclou connexions i conduccions a canonada d'abastament d'aigua, part proporcional de materials, treballs de manyà i ajudes d'obra civil, totalment acabat. (P - 26)	438,75	1,000	438,75

TOTAL Titol 3 **01.01.08** **99.029,25**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	09	Proves de funcionament

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel. (P - 39)	1.350,00	1,000	1.350,00

TOTAL Titol 3 **01.01.09** **1.350,00**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	10	Seguretat i Salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA000SS	Pa	Partida alçada a justificar per a la seguretat i salut en obra, d'acord amb l'estudi i el pla de seguretat i salut. (P - 0)	1,00	1.000,000	1.000,00

TOTAL Titol 3 **01.01.10** **1.000,00**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES
Titol 3	11	Residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA10060	pa	Partida alçada a justificar pel compliment del pla de gestió de residus (P - 0)	1,00	500,000	500,00

TOTAL Titol 3 **01.01.11** **500,00**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	01	Treballs previs

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 17)	0,90	100,000	90,00

PRESSUPOST

2	PPAULOCA	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a la execució de cales manuals per a la localització de canonades o instal·lacions existents per l'execució de les obres. (P - 87)	308,57	1,000	308,57
3	GG33X15Z	u	Operacions de comprovació en les instal·lacions existents de: -Conductivitat elèctrica de tot el cablejat i en cas de fallada de desconnexió del cablejat, tallat i retirada, trasnport i gestió a abocador. - - - Mandrilat de les conduccions enterrades per a deixar una guia per a posterior pas de cablejat. (P - 21)	596,00	1,000	596,00
4	G44RX131	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge dels quadres electrics de l'edifici on s'ubicaran els quadres elèctrics del pou Nord i Mig , amb la retirada, transport i gestió a abocador, segons indicacions i consideracions del Director de les obres. (P - 18)	405,00	1,000	405,00
5	PPAUDES4	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per al desmuntatge d'unitat de bomba i canonada d'impulsió amb acopi a obra, neteja de tots els elements i trasllat de la bomba per a diagnositic per la seva reparació. (P - 86)	559,29	2,000	1.118,58
6	GD53X090	u	Neteja general de l'interior de les instal.lacions, inclou retirada i gestió dels residus a abocador (P - 19)	430,75	1,000	430,75
7	GS5NX350	u	Posta a punt de totes les vàlvules i cabalimetres del pou mig i nord, amb substitució de peces, juntes, pintat per al seu optim funciionament. Inclòs el desmuntatge , el transport d'anada i tornada al taller i el seu muntatge segons instruccions del fabricant, completament instal·lada i provada. (P - 27)	1.350,00	1,000	1.350,00

TOTAL	**Titol 3**	**01.02.01**	**4.298,90**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	02	Obra civil

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K8789200	m2	Preparació de paraments per a pintar, realitzada amb pasta anivelladora per a interior (P - 30)	7,84	20,000	156,80
2	E81123A4	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a 5,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R (P - 2)	21,34	75,000	1.600,50
3	E898MHN0	m2	Revestiment en tot tipus de paraments horitzontals i verticals tipus Wall Tech WB/UV o equivalent, amb una imprimació inicial tipus LotumPrimer Gp o equivalent, una capa intermitja de resina epoxi tixotropant amb col.locació de un vel de fibra de vidre i acabat amb dos capes del sistema epoxi base aigua tipus Wall Tech WV/UV resina homologada antibacteriana. (P - 5)	35,13	68,000	2.388,84
4	E898KAB0	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa d'acabat antilliscant de resina epoxi tipus STOPOX BBOS o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, amb un gruix d'acabat de 3mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils. (P - 4)	39,28	45,000	1.767,60
5	E9Z31F20	m2	Revestiment de paviment amb l'aplicació d'una capa base de resina sintètica tipus STOPOX FBS-LF o equivalent amb l'addició d'arena de silice 0.1-0.6mm, inclou les entregues perimetrals o punts amb marcs o perfils. (P - 6)	32,49	45,000	1.462,05
6	M219UF41	m2	Fresatge i pulit mecànic de paviments, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes, carrega de runes sobre camió i escombrat i aspirat de la superficie fresada (P - 32)	0,57	45,000	25,65

TOTAL	**Titol 3**	**01.02.02**	**7.401,44**

Obra	01	POUS AEROPORT

PRESSUPOST

Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	03	Equips electròmecanics
Titol 4	01	Pou Mig

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament. (P - 35)	23.827,50	1,000	23.827,50

TOTAL	**Titol 4**	**01.02.03.01**	**23.827,50**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	03	Equips electròmecanics
Titol 4	02	Pou Nord

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	OBPF0001	u	Subministrament i instal·lació de bomba de marca GRUNDFOS, o equivalent, segons ETP. Model SP 60-22 14A04322 3X400V. Cabal 52.15 m3/h i 201 mca. Potència nominal 45 kW per a una velocitat del motor de 2900 rpm. Tensió de servei 400 V i intensitat nominal de 96.5 A. 239 kg de pes net.Diàmetre motor de 8" i connexió RP4, inclos adaptació a brida. Material de tota la bomba d'acer inoxidable ASI 304. Inclou el muntatge de la bomba i tubs d'impulsió del pou, fins a la seva col.locació al fons del pou amb els mitjants auxiliars necessaris. Connexionat elèctric i proves de funcionament. (P - 35)	23.827,50	1,000	23.827,50

TOTAL	**Titol 4**	**01.02.03.02**	**23.827,50**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	04	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	01	Quadres elèctrics

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	NG7F0010	u	Subministrament i instal·lació de variador de frequencia Power Electronics VDF SD750 110A T3 400V IP54 TT/RN o equivalent, muntat en pared sobre rail inclos en el preu. Potencia de 45 kW trifasic. Inclou SD75ET Targeta comunicació Ethernet/IP SD75PN, SD75DIO Targetes d' expansió digitals d´E/S. Permet augmentar el nombre d'entrades i sortides digitals, B150 Fre dinàmic SD75DE3 Kit prolongació Display (3 metres), tot conectat a lineas electriques i de control, configurat i provat. (P - 34)	10.459,87	1,000	10.459,87
2	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció (P - 81)	284,71	3,000	854,13
3	PG6N-L43I	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+N+T, de 125 A i 380-415 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció d'IP-67, col.locada (P - 78)	205,10	2,000	410,20

PRESSUPOST

4	PG6M-6P9I	u	Presa de corrent de tipus modular de 2 mòduls estrets, bipolar amb presa de terra desplaçada, (2P+T), 16 A, 250 V, amb tapa, preu alt, muntada sobre caixa o bastidor, amb marc amb bastidor per a l'adaptació de mecanismes modulars a caixa rectangular de 2 mòdul, preu alt, tub flexible corrugat de PVC, folrat exteriorment, caixa de derivació rectangular i conductor de coure de designació H07Z1-K (AS) Type 2 (P - 77)	66,28	2,000	132,56
5	EG4ZZZET	u	Subministra i instal·lació de zeta d'emergència muntada en caixa estanca, model XALK178 de la marca Schneider o equivalent, IP66, 1 NC, amb enclavament (girar per alliberar). (P - 7)	106,85	5,000	534,25
6	GG840004	ut	Subministrament, muntatge i posada en marxa de armari de estructura modular metàl·lic Shneider o equivalent de quadre general de comandament, protecció i maniobra, amb porta i pany, placa de muntatge, panells laterals, placa entrada de cables, incloent travesses de muntatge, peces d'interconnexió, canaletes, perfileria interior, incloent caixetí guarda plànols A4 i accessoris, muntat sobre bancada de 100mm, inclosa en el subministrament. Incorpora al seu interior analitzadors de xarxa connectable Ethernet, embarrat, IGA, protecció contra sobretensions permanents i transitòries, i tot l'aparellatge de comanament i protecció, així com resta de material auxiliar segons esquema unifilar i plec d'especificacions tècniques. Inclou 3 unitats d'Analitzadors de xarxes amb els seus toroïdals i proteccions necessàries. Inclou SAI de 2Kva Inclou quadre automàtic per a realitzar conmutació entre grup electrogen i xarxa d'alimentació futura Inclou proves i posada en servei. (P - 24)	23.341,50	1,000	23.341,50
7	PGB0-48E3	u	Bateria de condensadors d'energia reactiva de 7,5 kVAr de potència reactiva, de 400 V de tensió, de connexió automàtica i muntada superficialment (P - 79)	826,92	1,000	826,92
8	GG820002	ut	Subministrament i instal·lació d'arrencador electrònic de 110 A a 400V amb bypass intern, tipus V50110B de Power Electronics o equivalent, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick (inclosos), realització de les connexions i programació de les senyals d'entrada i sortida, treballs de posada en marxa, programació i comprovacions de correcte funcionament i activació d'alarmes, implantació en el sistema de control i gestió d'Aigües de Reus. (P - 23)	2.037,50	1,000	2.037,50

TOTAL Titol 4 **01.02.04.01** **38.596,93**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	04	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	02	Canalitzacions i sistemes instal.lació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDG0-CTJQ	m	Canalitzacions elèctriques de MT/BT amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 200 mm de diàmetre nominal, amb 3 tubs per a pas d'instal.lacions, situats fons rasa, reblert amb formigó fins a 8 cm per sobre i sota de la generatriu del tub, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior del formigó, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors (P - 40)	34,93	88,750	3.100,04
2	P221I-8GY8	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions mínim de 75 cm d'amplària i 80 cm de fondària, reblert i compactació 95%PM amb	12,79	88,750	1.135,11

PRESSUPOST

			terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora (P - 38)			
3	PG2H-4CMI	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 100x300 mm, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada (P - 48)	69,40	10,000	694,00
4	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment (P - 49)	17,11	20,000	342,20
5	PDK1-DXAL	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (P - 41)	440,33	2,000	880,66
6	PDK4-AJSI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 70x70x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 42)	164,83	2,000	329,66

TOTAL Titol 4 **01.02.04.02** **6.481,67**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	04	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	03	Enllumenat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EH614111	u	Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4 W de potència, flux aproximat de 80 lumens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15 m2, amb un grau de protecció IP 425, col.locat superficialment (P - 10)	54,46	1,000	54,46
2	EHB5ED71	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de llargària, 38 W de potència, flux lluminós de 4000 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment (P - 11)	188,63	2,000	377,26

TOTAL Titol 4 **01.02.04.03** **431,72**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	04	Instal.lacions elèctriques
Titol 4	04	Cablejat bt

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG35-DY9T	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 71)	0,82	2,000	1,64
2	PG35-I1HI	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 75)	0,84	60,000	50,40
3	PG33-E6JX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 62)	2,27	365,000	828,55

PRESSUPOST

4	PG33-E6JE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 58)	12,03	3,000	36,09
5	PG33-E6NB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 68)	41,50	1,000	41,50
6	PG33-E6JG	m	Cable unipolar DN-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament d'etilè propilè (D) i coberta de policloroprè (N). Inclús accessoris i elements de subjecció, col·locat en tub. (P - 59)	17,95	1.575,000	28.271,25
7	PG32-DYLD	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 52)	4,98	30,000	149,40
8	PG32-DYLL	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 53)	9,66	90,000	869,40
9	PG33-E6JJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 60)	20,95	83,000	1.738,85
10	PG35-HIJA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 73)	1,09	618,000	673,62
11	PG35-DYD9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 72)	1,06	4,000	4,24
12	PG32-DYK7	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 51)	5,38	30,000	161,40
13	PG35-HJY8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal (P - 74)	2,43	1.442,000	3.504,06
14	PG33-E43M	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x240 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 54)	46,58	40,000	1.863,20
15	PG32-DYGO	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 50)	4,84	30,000	145,20
16	PG33-E6BZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN	1,19	31,000	36,89

PRESSUPOST

			50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 55)			
17	PG33-E6ML	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 63)	1,74	671,000	1.167,54
18	PG33-E6MN	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 64)	3,23	721,000	2.328,83
19	PG33-E6C6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 57)	7,64	2,000	15,28
20	PG33-E6MR	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 65)	10,37	525,000	5.444,25
21	PG33-E6MS	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 66)	13,06	21,000	274,26
22	PG33-E6C5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 56)	5,67	1,000	5,67
23	PG33-E6MV	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 67)	29,25	10,000	292,50

TOTAL Titol 4 **01.02.04.04** **47.904,02**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	05	Instal.lació de control
Titol 4	01	Arquitectura de control

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GG110004	u	Subministrament, instal·lació, conexionat i proves d'armari de poliester amb sòcol de 100 mm, tipus Schneider o equivalent per a control amb espai de reserva 30%, amb porta d'una fulla, plaques de muntatge, anilles d'elevació, incloent peces d'interconnexió, canaletes i perfileria auxiliar. Un final de cursa per mòdul. Un conjunt de ventilació forçada per mòdul format per termostat, ventilador i filtre. Inclou l'aparellatge i accessoris necessaris. Un calefactor per mòdul formats per resistència, calefactora, higrostat, i el petit material necessari per la seva instal·lació. Un sistema d'iluminació per mòdul, format per lùminaria fluorescent de 18 W, equipada amb interruptor, presa de corrent, micro de porta i aparellatge i petit material necessari pel seu funcionament. Treballs i materials, aparamenta, cables, bornes, terminals, etiquetatge, inclós petit material de connexionat necessari pel muntatge del conjunt d'un cos d'armari. S'inclou també : • Proteccions elèctriques per sobretensió i transitoris. • Una font d'alimentació i SAI amb entrada 230ac i sortida 24Vcc per alimentar els equips de control i de comunicacions.	13.955,55	1,000	13.955,55

PRESSUPOST

			• Un router 4G per la connexió remota. Tots els equips es connectaran via Ethernet. Tindrà capacitat de connexió VPN amb la sala de control d'Aigües de Reus. • Un switch de comunicacions amb ports lliures per ampliació i connexió de les eines de programació. • Un autòmat programable o PLC mes perifèria per la lectura dels senyals dels equips existents i l'execució de la lògica de funcionament. A les estacions remotes, el PLC serà de la marca Schneider Electric, model TM241CE24T CPU DC 14E/10S PNP ETHERNET. A l'ETAP i EDAR el PLC serà Siemens, models de la gama S7-1500 • Pantalla de visualització d'Schnerider Magelis GTO - TERMINAL 10.4" COLOR VGA ETHERNET • Borners d'interconnexió amb el quadre de potència i les senyals de camp Tot segons Prescipcions d'Aigues de Reus i direcció facultativa. Inclou programació de tots els equips electronics PLC, Panell operador, actuadors, inclos adpatació SCADA del centre de control per a la integració de la nova remota. (P - 20)			
2	EGC617XX6	u	Treballs d'enginyeria, programació i posta en marxa del sistema d'automatització i control pel funcionament i integració al sistema d'Aigües de Reus. Inclou: - Confecció d'esquemes elèctrics per a representar els enclavaments. - Treballs de programació del PLC per implementar tots els canvis en el funcionament del sistema, inclos l'SCADA i Terminal de l'Operador. - Posada en marxa per part d'un enginyer programador en el domicili del client final (Aigües de Reus), incloent les proves per a comprovar el correcte funcionament del sistema. - Resta de treballs fins a la seva integració al sistema d'Aigues de Reus. (P - 8)	2.922,75	1,000	2.922,75
3	EGJ1ZPM	u	Posada en servei del sistema incloent la verificació de funcionament de cada senyal i el correcte funcionament dels actuadors. Proves de funcionament de tots els automatismes. (P - 9)	446,67	1,000	446,67
TOTAL	**Titol 4**		**01.02.05.01**			**17.324,97**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	05	Instal.lació de control
Titol 4	02	Cablejat de control

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EPAAJ0001	u	Nova estesa de cablejat de control des de l'armari de control fins als nous sensors/actuadors a instal·lar. Inclou tots els elements necessaris per poder efectuar la instal·lació (cablejat, caixes de connexió, caixes d'entroncament per a arquetes, tubs corrugats i/o metàl·lics per a cannalitzacions superficials, etc). També inclou el muntatge i connexionat dels elements. (P - 12)	1.350,00	1,000	1.350,00
TOTAL	**Titol 4**		**01.02.05.02**			**1.350,00**

Obra	01	POUS AEROPORT
Capítulo	02	LOT 2: POU MIG i NORD
Titol 3	06	Proves de funcionament

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAAI008P	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a realitzar les proves de verificació i correcte funcionament del sistema de bombament, filtrat, maniobres i automatització de l'instal.lació, inclos el lloguer de grup electrògen insonoritzat automàtic, de 200 kVA de potència en servei	1.350,00	1,000	1.350,00

PRESSUPOST

			d'emergència, trifàsic, de 400 V de tensió, accionament amb motor dièsel. (P - 39)			
TOTAL	**Titol 3**	**01.02.06**				**1.350,00**
Obra		01	POUS AEROPORT			
Capítulo		02	LOT 2: POU MIG i NORD			
Titol 3		10	Seguretat i Salut			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA000SS	Pa	Partida alçada a justificar per a la seguretat i salut en obra, d'acord amb l'estudi i el pla de seguretat i salut. (P - 0)	1,00	1.000,000	1.000,00
TOTAL	**Titol 3**	**01.02.10**				**1.000,00**
Obra		01	POUS AEROPORT			
Capítulo		02	LOT 2: POU MIG i NORD			
Titol 3		11	Residus			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA10060	pa	Partida alçada a justificar pel compliment del pla de gestió de residus (P - 0)	1,00	500,000	500,00
TOTAL	**Titol 3**	**01.02.11**				**500,00**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 4 : Titol 4			Import
Titol 4	01.01.04.01	Pou Sud	23.827,50
Titol 4	01.01.04.02	Filtres	26.392,50
Titol 3	**01.01.04**	**Equips electròmecanics**	**50.220,00**
Titol 4	01.01.05.01	Quadres elèctrics	54.184,48
Titol 4	01.01.05.02	Canalitzacions i sistemes instal.lació	6.067,80
Titol 4	01.01.05.03	Enllumenat	674,81
Titol 4	01.01.05.04	Cablejat bt	17.406,63
Titol 3	**01.01.05**	**Instal.lacions elèctriques**	**78.333,72**
Titol 4	01.01.06.01	Arquitectura de control	17.324,97
Titol 4	01.01.06.02	Cablejat de control	1.350,00
Titol 3	**01.01.06**	**Instal.lació de control**	**18.674,97**
Titol 4	01.02.03.01	Pou Mig	23.827,50
Titol 4	01.02.03.02	Pou Nord	23.827,50
Titol 3	**01.02.03**	**Equips electròmecanics**	**47.655,00**
Titol 4	01.02.04.01	Quadres elèctrics	38.596,93
Titol 4	01.02.04.02	Canalitzacions i sistemes instal.lació	6.481,67
Titol 4	01.02.04.03	Enllumenat	431,72
Titol 4	01.02.04.04	Cablejat bt	47.904,02
Titol 3	**01.02.04**	**Instal.lacions elèctriques**	**93.414,34**
Titol 4	01.02.05.01	Arquitectura de control	17.324,97
Titol 4	01.02.05.02	Cablejat de control	1.350,00
Titol 3	**01.02.05**	**Instal.lació de control**	**18.674,97**
		306.973,00	

NIVELL 3 : Titol 3			Import
Titol 3	01.01.01	Treballs previs	11.311,19
Titol 3	01.01.02	Obra civil	13.363,72
Titol 3	01.01.03	Xarxa abastament	21.540,84
Titol 3	01.01.04	Equips electròmecanics	50.220,00
Titol 3	01.01.05	Instal.lacions elèctriques	78.333,72
Titol 3	01.01.06	Instal.lació de control	18.674,97
Titol 3	01.01.07	Legalitzacions	1.620,00
Titol 3	01.01.08	Equip desinfecció	99.029,25
Titol 3	01.01.09	Proves de funcionament	1.350,00
Titol 3	01.01.10	Seguretat i Salut	1.000,00
Titol 3	01.01.11	Residus	500,00
Capítulo	**01.01**	**LOT 1: POUS SUD I FILTRES**	**296.943,69**
Titol 3	01.02.01	Treballs previs	4.298,90
Titol 3	01.02.02	Obra civil	7.401,44
Titol 3	01.02.03	Equips electròmecanics	47.655,00
Titol 3	01.02.04	Instal.lacions elèctriques	93.414,34
Titol 3	01.02.05	Instal.lació de control	18.674,97
Titol 3	01.02.06	Proves de funcionament	1.350,00
Titol 3	01.02.10	Seguretat i Salut	1.000,00
Titol 3	01.02.11	Residus	500,00
Capítulo	**01.02**	**LOT 2: POU MIG i NORD**	**174.294,65**
		471.238,34	

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.01	LOT 1: POUS SUD I FILTRES	296.943,69
Capítulo	01.02	LOT 2: POU MIG i NORD	174.294,65
Obra	**01**	**POUS AEROPORT**	**471.238,34**
		471.238,34	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	POUS AEROPORT	471.238,34
			471.238,34

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		471.238,34
13 % SOBRE 471.238,34.....		61.260,98
6 % SOBRE 471.238,34.....		28.274,30
	Subtotal	560.773,62
21 % IVA SOBRE 560.773,62.....		117.762,46
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	678.536,08

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SIS-CENTS SETANTA-VUIT MIL CINC-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)

Reus, Desembre de 2022

ALBERT REBULL ANGUERA
Enginyer Civil
Col.legiat Nº 50253