



PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Títol

MANTENIMENT DRENS ESTACIÓ BADALONA POMPEU FABRA

Xarxa

Línia

Àmbit

Ubicació

METRO

EM

BADALONA POMPEU FABRA.

Expedient **16128311**
Feb 2026

Full de control de les modificacions

Revisió	Data	Apartat modificat	Descripció de la modificació
0	25/02/2026		Creació del document

Elaborat per:	
Nom	Marcos Luna
Carrec	Enginyer Manteniment BTEM
Data	25/02/2026
Signatura	

INDEX

1.	OBJECTE	4
2.	AGENTS.	5
2.1.	PROMOTOR	6
2.2.	TITULAR	6
2.3.	EQUIP DE CONTRACTE	6
3.	SITUACIÓ	6
4.	DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE	7
5.	INFORME DE LES INSTAL·LACIONS.	8
6.	INSPECCIONS.	9
7.	ACCÉS A LES INSTAL·LACIONS	11
8.	SEGURETAT I SALUT	11
9.	CONDICIONS GENERALS	13
9.1.	CLÀUSULA GENERAL MEDIAMBIENTAL	13
9.2.	INSTRUCCIÓ PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS D'EMPRESES	
	SUBCONTRACTADES	14
10.	NORMATIVA APLICABLE	17
	ANNEX 1	24
	ANNEX 2	51

1. OBJECTE

Servei de manteniment per a les instal·lacions de by-pass de l'aqüífer de Badalona Pompeu Fabra.

El període de durada del contracte será de 4 anys.

2. AGENTS.

2.1. PROMOTOR

El PROMOTOR dels treballs és Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA -en endavant METRO- amb NIF A08005795 i adreça fiscal Carrer 60, Sector A, 21-23 de ZONA FRANCA, Codi Postal 08040 BARCELONA.

2.2. TITULAR

El TITULAR de la instal·lació és Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA -en endavant METRO- amb NIF A08005795 i adreça fiscal Carrer 60, Sector A, 21-23 de ZONA FRANCA, Codi Postal 08040 BARCELONA.

2.3. EQUIP DE CONTRACTE.

El Contracte el redacta i el revisa els enginyers assignats Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions, Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions.

3. SITUACIÓ

La situació de la xarxa de control piezomètrica de "By-Pass de L'aqüífer, es troba a la línia 2 en el TRAM: Pep Ventura-Badalona Pompeu Fabra.

La seva descripció en detall es troba com ANNEX 1 d'aquest plec.

4. DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE

Aquest contracte es realitzarà en base al plec de manteniment entregat per IFERCAT i adjuntat com ANNEX 2, en aquest plec.

Taula resum, manteniment sistema de drenatge Badalona PF.

Operació Manteniment	TRIMESTRAL	ANUAL
Neteja Drens en funció de la eficiència		x
Neteja Filtres		x
Inspecció Regular del Sistema de drenatge canonades, valvules, mesura de piezòmetres, contadors de caudals. Redacció informe d'anàlisis i evaluació. Control eficiència.	x	

5. INFORME DE LES INSTAL·LACIONS.

En cada revisió es tindrà que realitzar un informe el qual es tindrà que pujar al nostre Sistema de Gestió SAP, el contingut de l'informe es:

- lectures cabals (taula -dates i mesures-)
- històric de cabals (gràfic)
- lectures piezòmetres (taula -dates i mesures-)
- històric de piezòmetres (gràfic)
- anàlisis valors piezòmetres i mosra de resultats obtinguts: valors normals, d'alerta o de límit d'actuació (taula)
- anomalies detectades durant el període de manteniment (descripció)

- Resum "Valoració del període" :

1. valoració general del manteniment
2. anomalies detectades
- 3 .actuacions realitzades
4. resultats anormals
5. drens a fer seguiment

Tots els requisits d'aquests manteniments, així com la forma de portar-los à terme, es troben definits en els documents adjunts, ANNEX2.

6. INSPECCIONS.

- METRO efectuarà inspeccions ordinàries de l'estat dels Drens per a verificar el correcte estat de conservació. Està inclòs en l'import del contracte la presència en aquestes inspeccions del responsable del servei de l'Adjudicatari, així com dels recursos necessaris per a poder realitzar-les.
- Si com resultat d'aquestes inspeccions o auditories es detectessin defectes, aquests haurien de ser resoltes sense cost per a METRO

7. ACCÉS A LES INSTAL·LACIONS

El personal de L'ADJUDICATARI disposarà del nivell de formació requerit i les homologacions necessàries per accedir per sí sol a les instal·lacions on ha de realitzar activitats de manteniment.

Aquestes homologacions estaran sempre d'acord amb la normativa vigent tant per l'administració com Metro.

METRO facilitarà l'accés a les seves instal·lacions al personal de l'Adjudicatari assignat a les tasques objecte d'aquest contracte a la XARXA DE METRO. Per a això METRO lliurarà una autorització nominal a cada agent de l'Adjudicatari. El personal haurà de presentar-lo cada vegada que li sigui requerit per un empleat de METRO. Aquesta autorització no serveix per a viatjar per la XARXA DE METRO. L' Adjudicatari haurà de proveir-se dels mitjans vigents en cada moment per accedir a les diferents instal·lacions de la Xarxa (claus, identificadors electrònics,..) a les que Metro l' autoritzi.

El tècnic o tècnics de l'Adjudicatari seran responsables en tot moment de les accions de manteniment portades a terme i de l'adequada senyalització i protecció de les zones de treballs.

8. SEGURETAT I SALUT

S'entregarà a l'adjudicatari un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, a efectes que l'adjudicatari realitzi el seu pla de SS.

En aquest Pla de SS, per la seva elaboració, es tindrà que tenir en compte no únicament l'Estudi Bàsic SS facilitat sino el punts clau de la reunió CAE.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

9. CONDICIONS GENERALS

9.1. CLÀUSULA GENERAL MEDIAMBIENTAL

L'adjudicatari haurà de declarar-se coneixedor i comprometre's a complir amb la normativa mediambiental vigent i, més específicament la normativa en matèria de Gestió de Residus. A continuació esmentem algunes d'aquestes normatives d'obligat compliment: Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus; Decret Legislatiu 2/1991, de 26 de setembre, pel qual s'aprova la refosa dels textos legals vigents en matèria de residus industrials i Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.

Tanmateix, haurà de declarar-se coneixedor i comprometre's a complir amb la política mediambiental de TMB, que té per objectiu la millora ambiental tant dels processos o activitats com dels materials en els següents aspectes:

- La millora dels processos o activitats pel que fa a la reducció de la contaminació en origen, minimitzant els consums i emissions en qualsevol activitat que es porti a terme. Reduir al màxim la utilització de recursos i la generació de residus, per tal d'evitar també despeses de tractament d'aquests. Utilitzar processos més eficients i evitar sorolls i vibracions, que també esdevenen una font de contaminació. Evitar, sempre que sigui possible, el consum o la utilització de substàncies ambientalment no recomanables o perilloses.
- Pel que fa al tractament de residus generats, s'ha de valorar quina és la millor opció, tenint en compte que reutilitzar i reciclar és millor que incinerar o abocar. Cal fer una recollida selectiva dels residus generats i gestionar-los correctament.
- En el cas de les matèries primeres, s'ha de considerar l'impacte que tenen durant tota la seva vida útil, no només quan es fabriquen, sinó també quan s'utilitzen i quan ja no són útils i s'han de tractar. En aquest sentit s'ha d'intentar reduir els impactes que aquest suposarà introduint modificacions en el disseny del producte i en la seva composició treballant sempre amb substàncies que es puguin tractar, recuperar i/o reciclar fàcilment davant d'altres més difícils.
- En cas que sigui necessària la impressió de qualsevol document de treball, s'haurà de: - Acordar amb TMB la impressió o no del mateix. | prioritzar:- -Reduir el màxim possible el número de impressions, ajustant-les a les necessitats. -Utilitzar paper 100% reciclat (excepte per plànols no imprimibles en DINA4 o DINA3). - Imprimir els documents a doble cara i en blanc i negre (el color només s'utilitzarà en casos en els que no es pugui interpretar en blanc i negre).
- A tots els efectes, el contractista actuarà com a productor del residu generat derivat de l'activitat objecte d'aquest contracte, donant compliment als requeriments legals d'aplicació derivats de la legislació ambiental aplicable, especialment la Llei 7/2022 de residus i sòls contaminats per a una economia circular, el Decret Legislatiu 1/2009 pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus, el Reial Decret 553/2020 pel que es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat i el Decret 152/2017 sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya, i altres normes concordants.
- El contractista es fa càrrec dels residus i en cap cas els podrà deixar en dependències de

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

TMB.

- El contractista haurà de disposar de procediments i pautes de treball per a la correcta gestió del residu a les seves instal·lacions i el personal que hi treballa n'haurà de ser coneixedor.
- En el cas que el contractista subcontracti part de la seva activitat a un tercer que inclogui la generació de residus, és responsabilitat del contractista principal indicar en el contracte qui actuarà com a productor del residu generat (contractista o subcontractista). En cas de no indicar-hi res, el contractista principal assumirà aquesta funció així com les responsabilitats que se'n deriven.

9.2. INSTRUCCIÓ PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS D'EMPRESES SUBCONTRACTADES

Tota empresa que FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, SA ha procedit a contractar-ne els serveis, essent l'objecte d'aquests contracte l'execució de treballs i que com a conseqüència dels treballs esmentats genera residus a les instal·lacions de FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, SA serà considerat PRODUCTOR DE RESIDUS i, com a tal, tindrà les següents obligacions:

- El productor de residus ha d'estar inscrit al registre de Productors de Residus Industrials
- Inventari de residus

Informar de tots els residus generats a TMB com a conseqüència de les activitats que hi desenvolupen, indicant el nom del residu, la quantitat generada, la naturalesa, l'origen, la classificació, el destí, transport i mètode de valorització o eliminació.

- Segregació de Residus

Fer una correcta segregació dels mateixos, prioritàriament en el seu lloc d'origen, per possibilitar-ne la seva valorització:

- Evitar posar en contacte residus peril·losos amb residus no peril·losos.
- Separar adequadament i no barrejar els residus peril·losos entre sí, ja que n'augmenta la peril·lositat del residu i en dificulta la seva gestió.
- Disposar dels contenidors necessaris i específics per cada tipus de residu.
- Senyalitzar mitjançant cartells els diferents tipus de residus.

- Envasat

Els envasos i els seus tancaments estaran concebuts i realitzats de forma que s'eviti qualsevol pèrdua de contingut. No podran estar construïts amb materials susceptibles de ser atacats pel contingut ni de formar amb aquest combinacions peril·loses. Els envasos i els seus tancaments seran sòlids i en tot cas resistents a les manipulacions a les que hagin de ser sotmesos sense defectes ni fugues aparents. En especial els recipients que continguin residus que es trobin en estat de gas comprimit, líquid o dissolt a pressió, compliran la legislació vigent en la matèria. L'envasat i emmagatzematge dels residus peril·losos es farà

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

de manera que s'eviti generació de calor, explosions, ignicions, formació de substàncies tòxiques o qualsevol efecte que n'augmenti la seva perillositat o en dificulti la seva gestió.

En el cas que la licitació inclogui el lliurament de productes o materials, i aquests se subministren amb embalatges no primaris, aquests hauran d'estar fabricats íntegrament amb materials reciclats. (1) embalatge addicional al del propi material per a la distribució final del producte)

- **Etiquetat:**

Els recipients o envasos que continguin residus perillosos hauran d'estar etiquetats de forma clara, llegible i indeleble almenys en la llengua espanyola. En l'etiqueta haurà de figurar: 1) El codi de identificació dels residus, segons el sistema de identificació del Catàleg Europeu de Residus; 2) Nom, direcció i telèfon del titular dels residus; 3) Data d'envasat; 4) Naturalesa dels riscos que presenten els residus.

Model etiqueta:

L'etiqueta haurà de ser fixada i s'anul·laran les anteriors que pogués portar l'envàs doncs podria induir a error.

La mida de l'etiqueta serà com a mínim de 10 x 10 cm.

Per indicar la naturalesa dels riscos s'hauran d'utilitzar en els envasos els pictogrames corresponents, representats en negre sobre fons taronja (pictograma o indicador de risc publicat em l'annex II del RD363/1995, de 10 de març)

Emmagatzematge

Per l'emmagatzematge de residus, els productors disposaran de zones destinades per empreses a aquest efecte per a la seva gestió posterior. Aquests emmagatzematge haurà de complir amb la legislació vigent i normes tècniques que els hi siguin d'aplicació. El temps d'emmagatzematge no podrà excedir de sis mesos en el cas de residus perillosos i de dos anys per la resta.

Pel correcte emmagatzematge de residus perillosos s'estableixen una sèrie de recomanacions:

- L'emmagatzematge ha de ser tal que eviti l'arrossegament per pluja de les substàncies perilloses contaminants i la contaminació del sòl que pugui ocasionar els residus perillosos (siguin líquids, pastosos o sòlids impregnats), disposant-los sobre el terra estanc, així com en un lloc tancat o en una ubicació exterior amb sistema de recollida de lixiviats.
- Evitar la contaminació derivada de vessaments accidentals, per el cas d'emmagatzematge en recipients fixes de residus perillosos que siguin líquids, pastosos o fluids; disposant-los sobre terra estanc i amb cubetes de retenció individuals o sistema equivalent que asseguri el confinament de vessaments accidentals. En un mateix cubeta només podran emmagatzemar-se líquids de la mateixa classe o subclasse per la que va ser projectada o d'una altra de risc inferior, procurant agrupar aquells que continguin productes de la mateixa classe.
- Emmagatzematge en recipients mòbils: L'alçada màxima d'apilament d'envasos recolzats directament uns sobre els altres vindrà determinada per la resistència del propi envàs i el pes dels residus emmagatzemats. Els recipients estaran protegits contra riscos que provoquin la seva caiguda, trencament i vessament del contingut.
- Evitar l'arrossegament pel vent i la contaminació del terra, que poden ocasionar els residus perillosos polvorents; disposant-los sobre terra estanc, envasats correctament (envasos hermètics) i/o confinats en espai tancat adequat.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

– Així mateix, les zones d'emmagatzematge estaran separades de la xarxa de sanejament, per evitar contaminació d'eventuals vessaments.

Aquestes àrees d'emmagatzematge hauran de ser diferenciades per cada tipologia de residu, especialment en el cas d'incompatibilitat física-química i per evitar mescla de residus valoritzables amb aquells que puguin dificultar la seva valorització en cas de vessaments o situacions accidentals.

A més és necessari quantificar la generació de residus a fi de poder preveure els mitjans d'emmagatzematge requerits, així com establir la freqüència d'entrega a Gestor; en qualsevol cas el termini màxim d'emmagatzematge serà de 6 mesos en les instal·lacions dels productors de residus perillosos, a no ser que reglamentàriament s'estableixin terminis inferiors, tal i com s'estableix en l'article 3.n de la Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.

- Llibre registre i destí dels residus (Decret 93/1999, de 6 d'abril)

El productor de residus està obligat a portar un registre en el que hauran d'aparèixer les següents dades:

1. Origen dels residus (procés, causa...)
2. La seva descripció
3. Gestió realitzada amb cada un d'ells:
4. Quantitat, naturalesa i codi de identificació dels residus segons l'annex I del RD 952/97
5. Destinatarí (gestor) i data de sortida
6. Documentació utilitzada (FA, FS, ...)
7. Transportista

El productor de residus perillosos també haurà de registrar i conservar els documents d'acceptació i de control i seguiment durant 5 any com a mínim.

- Transport i Tractament

Els residus s'han de gestionar de conformitat amb les determinacions del Catàleg de Residus de Catalunya (CRC).

La gestió dels residus s'ha de fer a través de transportistes i gestors autoritzats per la Junta de Residus.

- Informar al transportista i al gestor

El productor ha d'informar al transportista en el moment de formalitzar el transport sobre les característiques i els perills dels residus a transportar i sobre el mètode d'actuació en cas

d'accident. Al mateix temps ha de mantenir informat en tot moment al gestor de la procedència dels residus, de les matèries primeres així com de si aquests han estat mesclats o no amb altres residus o entre ells. És a dir, ha de facilitar al gestor tota la informació necessària per un adequat tractament dels seus residus.

- Document de Control i Seguiment: Full de Seguiment

Els Documents de Control i Seguiment (Fitxes d'acceptació, Fulls de Seguiment,...) són l'instrument de seguiment del residu perillós, des del seu origen fins al seu destí final, incloent els passos intermedis de transferència del mateix. La titularitat i responsabilitat del residu ha d'estar en tot moment identificada.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Tant el productor del residu, com el gestor, com el transportista han de participar en la formalització del document de control i seguiment (Fitxes d'Acceptació, Fulls de Seguiment, Fulls de Seguiment Itinerant o Justificants de recepció de Residus) d'acord amb el capítol 5 del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. Els productors han de formalitzar-lo des del seu lloc de producció fins als centres de recollida, tractament o eliminació. A la recepció dels residus, el gestor passa a convertir-se en titular del mateixos, moment en el que es procedirà a formalitzar la seva part del "document de control i seguiment"

- Auditoria de seguiment i control

TMB es reserva el dret de, quan ho consideri convenient, fer una auditoria de seguiment i control per tal de comprovar el compliment de les obligacions anteriorment esmentades. En cas d'incompliment d'aquestes per part de l'empresa contractada, aquesta tindrà la obligació d'implantar immediatament les mesures correctores necessàries i haurà de indemnitzar a FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, SA contra tota responsabilitat, reclamació o despeses que se'n poguessin derivar.

- Legislació Residus

Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996.

Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus

Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.

Decret Legislatiu 2/1991, de 26 de setembre, pel qual s'aprova la refosa dels textos legals vigents en

matèria de gestió de residus industrials.

Llei 10/1998, de 21 d'abril, bàsica de residus.

Real Decret 363/1995, de 10 de març, pel qual s'aprova el reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetat de substàncies perilloses.

Decisió de la Comissió de 16 de gener de 2001 que modifica la Decisió 2000/532/CE, i en la que es recull la nova redacció de la llista/catàleg de residus.

Consultar:

http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/actuacions_i_serveis/legislacio/ini_ci.jsp

10. NORMATIVA APLICABLE

D'acord a l'article 1 a). Uno, del D 462/1971, de 11 de març, a l'execució de les obres s'hauran d'observar les normes vigents aplicables sobre construcció.

NORMES GENERALS DE SEGURETAT DE FMB

- Normes per a l'execució de treballs per personal extrem a la xarxa de F.C.M.B..
- Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies de la xarxa de F.C.M.B.
- Normes per a la realització d'operacions de tall i reposició de tensió a la xarxa del F.C.M.B..
- Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció
- Normes per la posada a terra de la catenària
- Circulació vehicles auxiliars/trens de treball amb tensió de línies tracció

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

- Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d'aquests
- Treballs en els tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil
- Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM
- Obligatorietat ús equips de protecció individual a vies i línies de tracció
- Normes de seguretat per a treballs en instal·lacions elèctriques.
- Normes de seguretat per a treballs en instal·lacions electromecàniques.
- Normativa sobre utilització de productes inflamables.
- Normes per a la prevenció d'accidents en la manipulació i transport de càrregues.
- Norma d'utilització vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat.
- Normes tècniques sobre seguretat contra incendis a la xarxa ferroviària soterrada a Catalunya.

CONTROL DE QUALITAT

- Reglamento de la infraestructura para la calidad i la seguridad industrial. Real Decreto 2200/1995.

MAQUINARIA D'OBRA

- Reglamento de aparatos elevadores para obras. Orden 23 de mayo 1977.
- Modificación artículo 65. Orden 7 de marzo 1981.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528-CEE. Real Decreto 474/1988.
- Instrucción técnica complementaria MIE-AEM2. Real Decreto de 27 de junio 2003.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE. Real Decreto 1435/1992.
- Modificación. Real Decreto 56/1995.
- Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución 5 de julio 1999.
- Nuevo texto de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4. Real Decreto 837/2003.
- Emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Real Decreto 212/2002.

Criteris d'aplicació de la Instrucció tècnica complementària ITC-MIE-AEM2. Circular 12/1995.

PROJECTES I DIRECCIONS D'OBRA

- Certificado final de dirección de obras. Orden 28 de enero 1972.
- Modificación de los Decretos 462/1971 i 469/1972. Real Decreto 129/1985.
- LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. Ley 38/1999.
- Forma de acreditar ante Notario i Registrador la constitución de las garantías a que se refiere el artículo 20.1 de LOE. Instrucción 11 de septiembre 2000.

RESIDUS D'ENDERROCS I DE CONSTRUCCIÓ

- Llei reguladora dels residus. Llei 6/1993.
- Modificació. Llei 15/2003.
- Derogació articles 49, 50 i 51. Llei 16/2003.
- Regulació del Registre general de gestors de residus de Catalunya. Decret 115/1994.
- Regulació dels enderrocs i altres residus de la construcció. Decret 201/1994.
- Modificació. Decret 161/2001.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

- Catàleg de residus de Catalunya. Decret 34/1996.

SUBCONTRATACIÓ

- Ley 37/2006 del 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE 19 de octubre de 2006

SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL DE LA CONSTRUCCIÓ

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Orden 31 de enero 1940.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Orden 20 de mayo 1952.
- Modificación del artículo 115. Orden 10 de diciembre de 1953.
- Ordenanza de treball para las industrias de la construcción, vidrio i cerámica. Orden 28 de agosto 1970.
- Modificación de niveles i categorías de la Ordenanza. Orden 22 de marzo de 1972.
- Nuevas categorías profesionales. Orden 28 de julio 1973.
- Modificación de la Ordenanza. Orden 27 de julio de 1973.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el treball. Orden 9 de marzo 1971.
- Regulación de las condiciones para la comercialización i libre circulación intracomunitaria de els equipos de protección individual. Real Decreto 1407/1992.
- Modificación. Real Decreto 159/1995.
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Orden 31 de octubre 1984.
- Normas complementarias. Orden 7 de enero 1987.
- Prevención i reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto 108/1991.
- Modificación de els artículos 2, 3 i 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 i el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987. Orden 26 de julio 1993.
- Protección de els trabajadores frente a els riesgos derivados de la exposición al ruido durante el treball. Real Decreto 1316/1989.
- PREVENCIÓN DE RIEGOS LABORALES. Ley 31/1995.
- Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997.
- Modificación. Real Decreto 780/1998.
- Disposiciones mínimas de seguridad i salud en els lugares de treball. Real Decreto 486/1997.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad i salud en el treball. Real Decreto 485/1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad i salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para els trabajadores. Real Decreto 487/1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad i salud relativas a la utilización por els trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997.
- Protección de els trabajadores contra els riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el treball. Real Decreto 665/1997.
- Modificación. Real Decreto 1124/2000.
- Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad i salud para la utilización por els trabajadores de els equipos de treball. Real Decreto 1215/1997.
- Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad i la salud de els trabajadores en las actividades mineras. Real Decreto 1389/1997.
- Se establecen disposiciones mínimas de seguridad i de salud en las obras de

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

construcción. Real Decreto 1627/1997.

- Disposiciones mínimas de seguridad i salud en el treball en el ámbito de las empresas de treball temporal. Real Decreto 216/1999.
- Protección de la salud i seguridad de els tabajadores contra els riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el treball. Real Decreto 374/2001.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud i seguridad de els trabajadores contra el riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001.
- Convenio colectivo General del Sector de la Construcción. Resolución 30 de abril 1998.
- Emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Real Decreto 212/2002.
- S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució 4 de novembre 1998.
- S'aprova el model de llibre d'incidències en obres de construcció. Ordre 12 de gener 1998.
- Conveni col·lectiu provincial.

AÏLLAMENT ACÚSTIC

- NBE-CA-88. Orden 29 de septiembre 1988.
- Llei de protecció contra la contaminació acústica. Llei 16/2002.
- Document bàsic DB-HR Protección frente al ruido aprovat el 19 d'octubre per el RD 1371/2007.

GALVANITZATS

- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas i artículos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. Real Decreto 2531/1985.
- Modificación del anexo. Orden 13 de enero 1999.
- Tubos de acero soldado con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm i 220 mm i sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducciones de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructurales i otros usos, tanto negro como galvanizado. Real Decreto 2704/1985.

IMPERMEABILITZACIÓ

- Productos bituminosos para impermeabilización de cubiertas en edificación. Orden 12 de marzo 1986.
- Certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación. Orden 14 de enero 1991.
- NBE-QB-90. Real Decreto 1572/1990.
- Se actualiza el apéndice del Anejo del Real Decreto. Orden 5 de julio 19

INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA

- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden 9 de diciembre 1975.
- Diámetros i espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua. Resolución 14 de febrero 1980.
- Sujeción a Normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas, lavaderos i su homologación por el Ministerio de Industria i Energía. Real Decreto 358/1985.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

- Normas técnicas sobre exigencias, métodos i condiciones de ensayo para la homologación de la grifería sanitaria a utilizar en locales de higiene corporal, cocinas i lavaderos, destinada al comercio interior. Orden 15 de abril 1985.
- Certificación de conformidad a Normas como alternativa a la homologación. Orden 12 de junio 1989.
- Aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas i lavaderos. Orden 4 de mayo 1986.
- Certificación de conformidad a Normas como alternativa a la homologación. Orden 14 de enero 1991.
- Tubos de acero soldado con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm i 220
- mm i sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducciones de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructurales i otros usos, tanto en negro como galvanizado. Real Decreto 2704/1985.
- Certificación de conformidad a Normas como alternativa a la homologación. Orden 8 de marzo 1994.
- Instrucció sobre especificacions a complir pels tubs de material plàstic per el seu ús en sistemes de distribució d'aigua. Resolució 7 de juny 1988.

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

- REBT 2002, Reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002.
- Aprobación de instrucciones técnicas complementarias BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002.
- Reglamento de verificaciones eléctricas i regularidad en el suministro de energía. Decreto 12 de marzo 1954.
- Modificación del Reglamento. Real Decreto 724/1979.
- Modificación de los artículos 2 i 92. Orden 18 de septiembre 1979.
- Modificación. Real Decreto 1725/1984.
- Reglamento sobre acometidas eléctricas i Normas de aplicación. Real Decreto 2949/1982.
- Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Real Decreto 7/1988.
- Desarrollo i complementación de las exigencias. Orden 6 de junio 1989.
- Derogación de varias disposiciones. Real Decreto 1505/1990.
- Modificación del Real Decreto. Real Decreto 154/1995.
- Actualización del apartado b) del Anexo II de la Orden. Resolución 20 de marzo 1996.
- Se actualiza el anexo I de la Resolución del Dirección General de Calidad i Seguridad Industrial de 24 de octubre de 1995, i el anexo II de la Orden del Ministerio de Industria i Energía de 6 de junio de 1989. Resolución 11 de junio 1998.
- Se autoriza el empleo del sistema de instalación conductores aislados, bajo canales protectores de plástico. Resolución 18 de enero 1988.
- Reglamento sobre perturbaciones radioeléctricas e interferencias. Real Decreto 138/1989.
- S'aproven a les empreses Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S.A., Empresa Nacional Hidroeléctrica Ribagorzana, S.A., Hidroeléctrica de Cataluña, S.A. i Fuerzas Hidroeléctricas

del Segre, S.A., les normes particulars per a instal·lacions d'enllaç en els subministrament d'energia elèctrica en baixa tensió. Resolució 24 de febrer 1983.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ

- RITE, reglamento de instalaciones térmicas en los edificios vigente.

PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

- NBE-CPI-96. Real Decreto 2177/1996.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993.
- Normas de procedimiento i desarrollo del Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios i se revisa el anexo I i els apèndices del mismo. Orden 16 de abril 1998.
- Determinación de els diàmetros de las mangueras contra incendios i sus racores de conexión. Real Decreto 824/1982.
- ITC-MIE-AP5. Orden 31 de mayo 1982.
- Aplicación de la ITC-MIE-AP5. Orden 25 de mayo 1983.
- Nodificación artículos 2, 9 i 10. Orden 26 de octubre 1983.
- Modificación varios artículos. Orden 31 de mayo 1985.
- Modificación. Orden 15 de noviembre 1989.
- Modificación. Orden 10 de marzo 1998.
- RSCIEI. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en establecimientos industriales. RD 2276 de 3/12/2004

NORMATIVA MUNICIPAL BARCELONA

- Plan General Metropolitano.
- Ordenança municipal de condicions de protecció contra incendis. Acord 27 juny 1997.
- Transferència als Consells Municipals de Districte de funcions de resoldre llicències per a obres i instal·lacions menors. Acord 22 de març 1985.
- Instrucció sobre las gestio de les llicències d'obres transferides als Districtes per Acord de la Comissió Municipal Permanent de 22 de març de 1985. Acord 27 de setembre 1985.
- Ordenança de Circulació de Vianants i de Vehícles. Acord 27 de setembre 1991.
- Ordenança dels establiments de concurrència pública. Acord 15 de maig 1987.
- Modificació de l'Ordenança. Acord 28 de setembre 1990.
- Modificació de l'Ordenança. Acord 29 de novembre 1991.
- Normativa per a la informació i senyalització d'obres a la ciutat de Barcelona. Decret 28 de novembre 1990.
- Instrucció per a la contractació d'obres d'espais i vies a tramitar per l'Area d'Urbanisme i Obres Públiques. Decret de l'Alcaldia 23 d'octubre 1996.
- Instrucció per a la tramitació de les llicències d'obres. Decret de l'Alcaldia 23 d'octubre 1996.
- Ordenança provincial d'ús i defensa de les carreteres. Acord 10 de març 1989.
- Modificació de l'Ordenança. Acord 25 de maig 1990.
- Annex a l'Ordenança. Acord 2 de febrer 1996.
- Ordenança sobre el control de la contaminació per agents físics. Decret de l'Alcaldia 31 d'agost 1983.
- Modificació de l'Ordenança. Acord 27 d'Abril 1990.
- Modificació de l'Ordenança. Acord 24 d'Abril 1992.
- Ordenança de zones naturals i espais verds. Decret de l'Alcaldia 18 de febrer 1983.
- Ordenança de protecció de l'atmosfera. Decret de l'Alcaldia 18 de febrer 1983.
- Modificació de l'Ordenança. Acord 27 de novembre 1992.
- Plec de Condicions Tècniques per a l'elaboració del Projectes fi d'obra ("as buil"). Acord

10

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

de març 1995.

- Adequació del Plec de condicions generals, econòmico-administratives i tècniques o facultatives, aplicable a la contractació d'obres, instal·lacions, serveis i subministraments, a la Llei 13/1995, de 18 de maig de 1995, de contractes de les Administracions Públiques. Acord 21 de juliol 1995.
- Ordenança sobre conservació i seguretat dels paraments exteriors del edificis. Acord 27 de febrer 1998.
- Ordenança sobre l'ús de les vies i els espais públics de Barcelona. Acord 27 de novembre 1998.
- Ordenança de circulació de vianants i de vehicles. Acord 27 de novembre 1998.

CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ

CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ aprovat pel Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo
DOCUMENTS BÀSICS D'OBLIGATÒRIA APLICACIÓ

CTE-DB-SI – Seguretat en cas d'incendi
CTE-DB-SU – Seguretat d'Utilització
CTE-DB-HE – Estalvi d'Energia
CTE-DB-SE: Seguretat estructural
CTE-DB-SE-AE: Seguretat estructural: accions en l'edificació
CTE-DB-SE-A: Seguretat estructural: acer
CTE-DB-SE-C: Seguretat estructural: fonaments
CTE-DB-SE-F: Seguretat estructural: fàbrica
CTE-DB-SE-M: Seguretat estructural: fusta
CTE-DB-HS: Salubritat

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

ANNEX 1

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Clau

TM-99456.1

Títol abreujat

**XARXA DE CONTROL
PIEZOMÈTRICA DE "BY-PASS"
DE L'AQUÍFER. L2 DELS FMB.
TRAM: PEP VENTURA -
BADALONA POMPEU FABRA**

Data de redacció

ABRIL 2011

Tipus d'estudi

INFORME

Xarxa

FMB

Classe d'obra

INFRAESTRUCTURA

Designació

PEP VENTURA-BDL POMPEU FABRA

Línia

L-2

Punts quilomètrics

00+181.225 AL 00+822.45

Localitats

BADALONA. TM BARCELONA

Comarques

BARCELONÈS

Documents

MEMÒRIA TÈCNICA

Empresa consultora

GISA

Autors/es

Exemplar

1

Tom

I



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
**Direcció General de Transports
i Mobilitat**



GISA
Gestió d'Infraestructures S.A.U.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Índex

1) Objecte.....	2
2) Descripció de la xarxa de control piezomètrica de “by-pass” de l’aquífer.....	2
3) Control de l’eficiència del sistema.....	2
Annex núm. 1.- Planta estat final d’obra amb drens californians, piezòmetres exteriors i piezòmetres històrics	4
Annex núm. 2.- Fitxa Tècnica dels piezòmetres	5
Annex núm. 3.- Lectures del nivell freàtic en els piezòmetres.....	6

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

1) Objecte

L'objecte d'aquest informe és descriure la xarxa de control piezomètrica del sistema bypass de l'aquífer i establir el procediment per controlar la eficiència donada pels piezòmetres exteriors que queden operatius una vegada finalitzada l'obra.

2) Descripció de la xarxa de control piezomètrica de "by-pass" de l'aquífer.

Pel control piezomètric durant l'obra de "Perllongament de la Línia 2 del FMB. Tram: Pep Ventura – Badalona centre" s'han utilitzat 21 piezòmetres.

Setze piezòmetres s'han executat durant l'obra al extradós de les pantalles; dels quals 8 estan al costat muntanya i 8 al costat mar; i cinc piezòmetres es van executar abans de l'inici de l'obra durant l'estudi informatiu.

D'aquests 21 piezòmetres, a causa de la urbanització del c/Francesc Macià i de l'Illa Fradera i tal i com es recull en el plànol del annex núm.1, quedaran 8 piezòmetres operatius pel control piezomètric que seran els següents:

- Pz 5
- Pz 6
- Pz 7
- Pz 8
- Pz 9
- Pz 10
- S-L2-01
- S-L2-02

La situació d'aquests piezòmetres s'indica en l'Annex núm.2

3) Control de l'eficiència del sistema

El sistema té la finalitat d'evitar o reduir l'ascens del nivell piezomètric per efecte barrera i per tant, s'ha de dur un control dels nivells piezomètrics aigües amunt i avall, recolzant-se en el control de cabals.

Xarxa de control piezomètric de "by-pass" de l'aquífer. L2 dels FMB. Tram Pep Ventura – Badalona centre.
Pàgina 2 de 6

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

El control dels nivells piezomètrics es realitzarà d'acord a les freqüències de lectures establertes en l'informe de l'ACA:

- Fins l'any 2013: mesures amb una freqüència trimestral.
- A partir del 2013 (i si no es mostren canvis significatius en l'eficiència del sistema) s'aplicarà una freqüència semestral

Per realitzar l'anàlisi i avaluació de l'eficiència es realitzarà a partir de la xarxa de control piezomètric que avalua la variació de nivells, i en segon terme, amb l'evolució dels cabals transferits per cada mòdul de drenos obtinguts dels comptadors volumètrics. L'eficiència es calcularà en base a la relació entre:

El nivell aigües amunt i el cabal observat, enfront a el nivell aigües amunt i el cabal estacionari calculat en el model.

Obtinguts els resultats d'una campanya, si és constata un augment dels nivells piezomètrics aigües amunt acompanyat d'una disminució de cabals, serà símptoma d'una pèrdua d'eficiència. Una sola campanya no pot considerar-se símptoma d'una tendència clara i inequívoca. Com a mínim, l'establiment de que hi ha 'una manifestació de la superació dels límits' no s'haurà d'establir fins com a mínim després de 3 campanyes manifestant-se els mateixos valors.

D'altra banda, una disminució del cabal acompanyada de variació en el comportament dels nivells, no serà símptoma inequívoc d'una pèrdua d'eficiència sinó que probablement es podria deure a una variació dels gradients i de les línies de flux en d'altres direccions a les previstes pel model (p.ex per bombejaments de tercers al trasdós). Tampoc serà símptoma d'empitjorament d'eficiència un augment de nivells al mateix temps que es dona un increment de cabals.

Per tal de fixar els punts de control a partir dels quals determinar les isodiferències de nivell que s'observen (entre el costat muntanya i immediatament al costat mar), i a partir d'aquí, comparar els valors amb els valors límit de referència, s'agrupen els piezòmetres per parelles.

En la següent taula, s'indiquen els valors calculats, i els valors límit segons criteri a no superar:

Les lectures realitzades en els piezòmetres fins a novembre 2009 es recullen en el Annex núm.3

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Pz	Situació aproximada	A – Gradient durant el control) ¹		B – Gradient previ existent (dades puntuals de febrer i setembre del 2008) ²		C=A-B Isodiferències calculades durant el control) ³	PROPOSTA DE VALOR D'ALERTA ⁴ Màximes Isodiferències		PROPOSTA DE VALOR LÍMIT PER L'ACTUACIÓ ⁵
		Parelles							
SL-02-02	Pk 0+250 costat muntanya	Parella de piezòmetres 3-4	A		0.35	C	C<0.55		
SL-02-01	Pk 0+270 costat mar								
Pz-05	Pk 0+370 costat muntanya	Parella de piezòmetres 5-6	A		0.20	C			
Pz-06	Pk 0+370 costat mar								
Pz-07	Pk 0+465 costat muntanya	Parella de piezòmetres 7-8	A		0.35	C	C<0.20		C<1
Pz-08	Pk 0+465 costat mar								
Pz-09	Pk 0+520 costat muntanya	Parella de piezòmetres 9-10	A		0.35	C			
Pz-10	Pk 0+525 costat mar								

- Una sola campanya no pot considerar-se símptoma d'una tendència clara i inequívoca. Com a mínim, l'establiment de que hi ha una manifestació de la superació dels VALORS D'ALERTA o LÍMIT PER L'ACTUACIÓ no s'haurà d'establir fins com a mínim després de 3 campanyes manifestant-se els mateixos valors.

- El procediment a seguir per efectuar la vigilància és simplement la mesura de nivells en les parelles de piezòmetres i quantificar les isodiferències.

¹ A = Gradient mesurat amb pantalles i mesures correctores (dades a obtenir durant la mesura de piezòmetres). Lectura costat muntanya – lectura costat mar.

² B = Gradient existent mesurat entre el parell de piezòmetres anteriorment a la construcció de les pantalles (dades puntuals febrer-2004)

³ Isodiferències MÀXIMES mesurades = C = A – B = (gradient mesurat entre el parell de piezòmetres després de la construcció de pantalles i de la implementació MC) – (gradient existent entre el parell de piezòmetres anteriorment a la construcció de les pantalles)

⁴ En el VALOR D'ALERTA, s'incrementen les campanyes de mesura

⁵ En el VALOR LÍMIT D'ACTUACIÓ, s'activa el procediment de neteja dels drens.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



***Annex núm. 1.- Planta estat final d'obra amb drens californians,
piezòmetres exteriors i piezòmetres històrics***

Xarxa de control piezomètric de "by-pass" de l'aquífer. L2 dels FMB. Tram Pep Ventura – Badalona centre.
Pàgina **4** de **6**

[illegible]

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Annex núm. 2.- Fitxa Tècnica dels piezòmetres

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE PZ-5 (P.k aprox 0+370, costat muntanya)

COORDENADES:

X: 436633,89

Y: 4588843,90

Z: 7,650

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a destrossa

Diàmetre sondeig: 144 mm.

Diàmetre interior PZ: 100 mm.

Diàmetre exterior PZ: 128 mm.

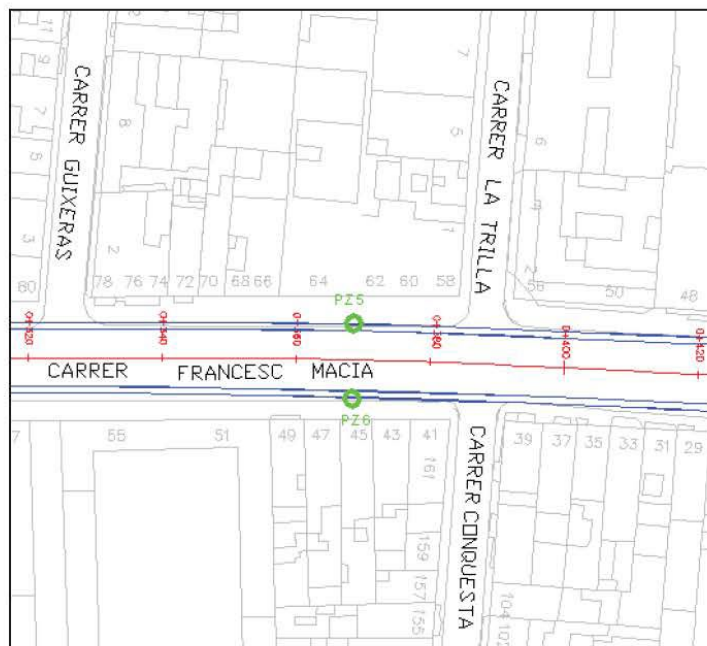
Fondària: 18 m

Engravallat: 16,5 m

FOTO DE SITUACIÓ



PLANOL DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE PZ-6 (P.k aprox 0+370, costat mar)

COORDENADES:

X: 436741,88

Y: 4588835,98

Z: 7,080

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a destrossa

Diàmetre sondeig: 144 mm.

Diàmetre interior PZ: 100 mm.

Diàmetre exterior PZ: 128 mm.

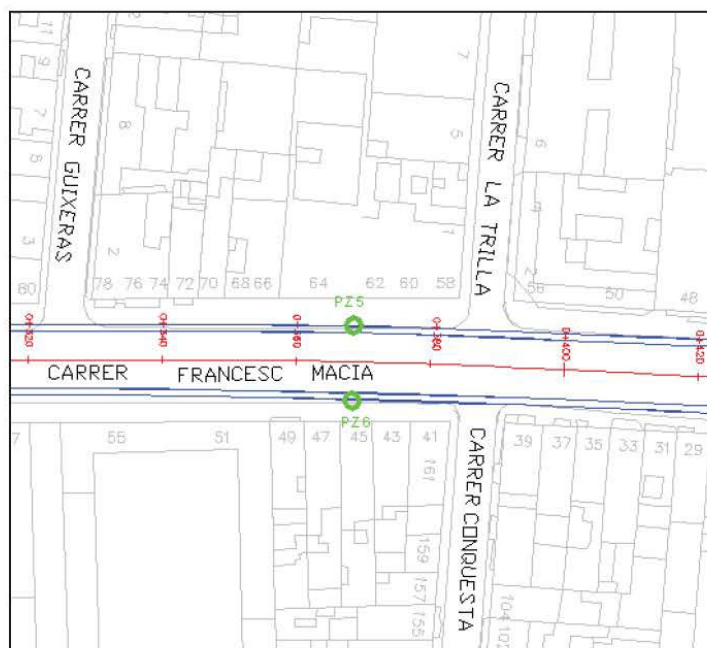
Fondària: 18 m

Engravillat: 16,5 m

FOTO DE SITUACIÓ



PLANOL DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE PZ-7 (P.k aprox 0+465, costat muntanya)

COORDENADES:

X: 436800,549

Y: 4588911,843

Z: 8,633

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a destrossa

Diàmetre sondeig: 144 mm.

Diàmetre interior PZ: 100 mm.

Diàmetre exterior PZ: 128 mm.

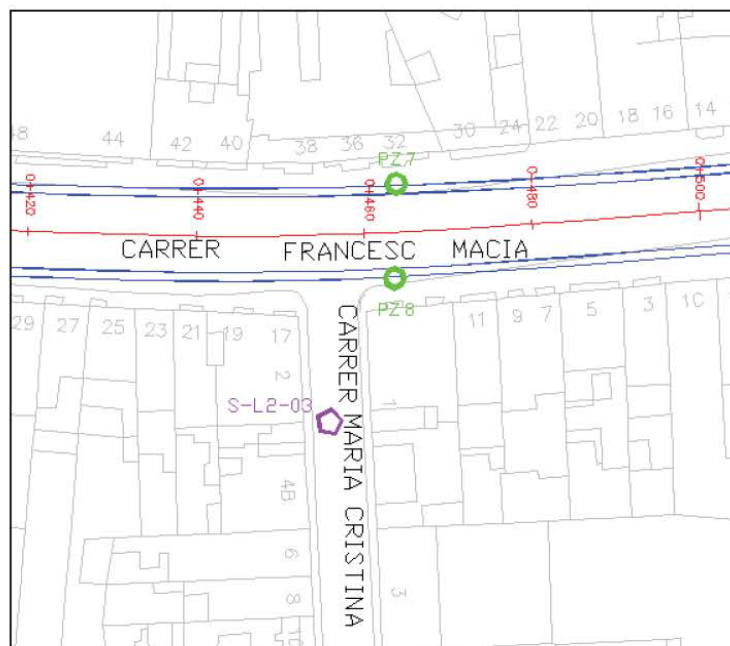
Fondària: 15 m

Engravillat: 13,5 m

FOTO DE SITUACIÓ



PLANOL DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE PZ-8 (P.k aprox 0+465, costat mar)

COORDENADES:

X: 436808,606

Y: 4588904,012

Z: 8,498

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a destrossa

Diàmetre sondeig: 144 mm.

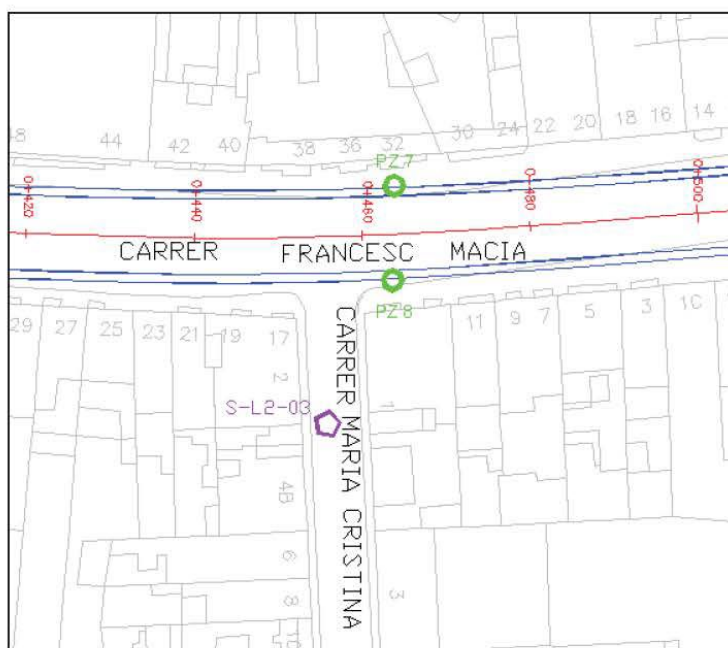
Diàmetre interior PZ: 100 mm.

Diàmetre exterior PZ: 128 mm.

Fondària: 15 m

Engravillat: 13,5 m

PLANOL DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE PZ-9 (P.k aprox 0+520, costat muntanya)

COORDENADES:

X: 436835,512

Y: 4588955,984

Z: 9,725

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a destrossa

Diàmetre sondeig: 144 mm.

Diàmetre interior PZ: 100 mm.

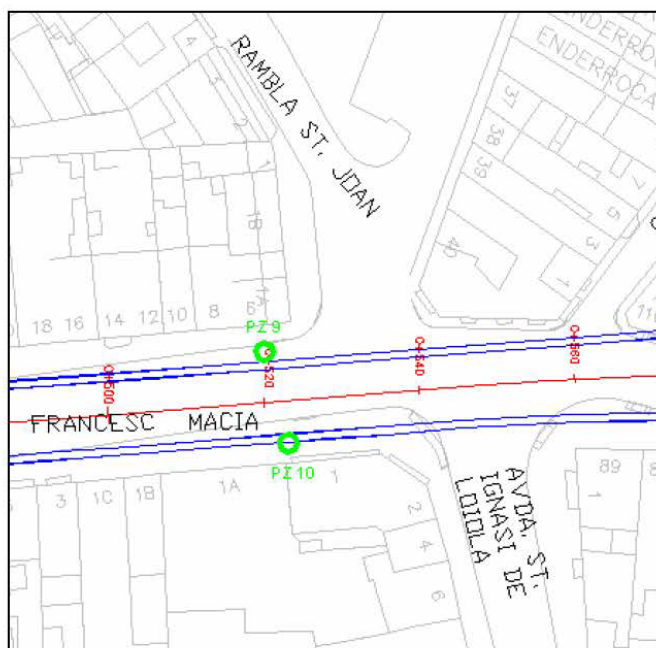
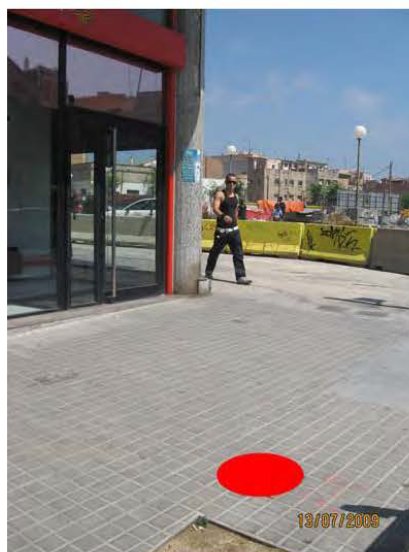
Diàmetre exterior PZ: 128 mm.

Fondària: 15 m

Engravillat: 13,5 m

PLANOL DE SITUACIÓ

FOTO DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE PZ-10 (P.k aprox 0+525, costat mar)

COORDENADES:

X: 436846,139

Y: 4588950,200

Z: 9,765

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a destrossa

Diàmetre sondeig: 144 mm.

Diàmetre interior PZ: 100 mm.

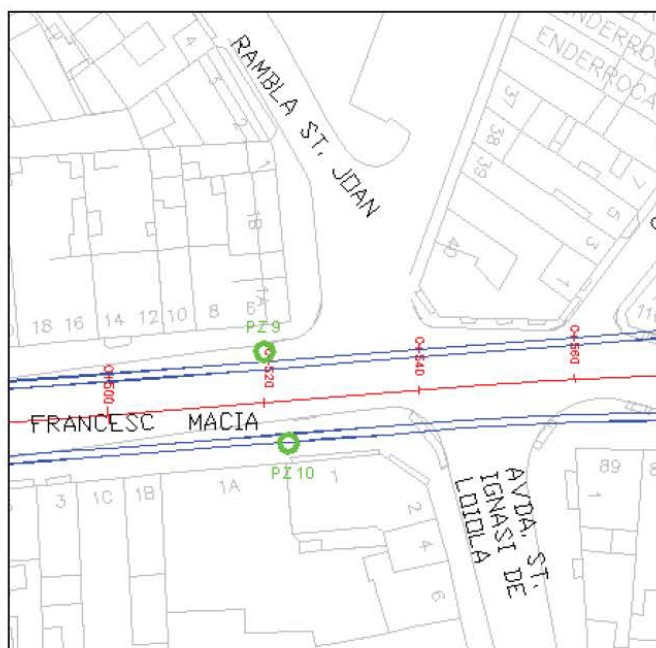
Diàmetre exterior PZ: 128 mm.

Fondària: 15 m

Engravillat: 13,5 m

PLANOL DE SITUACIÓ

FOTO DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE S-L2-01 (P.k aprox 0+245, costat mar carrer Sagunt)

COORDENADES:

X: 436677,647

Y: 4588727,470

Z: 6,403

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a testimoni continu

Diàmetre sondeig: mm.

Diàmetre interior PZ: mm.

Diàmetre exterior PZ: mm.

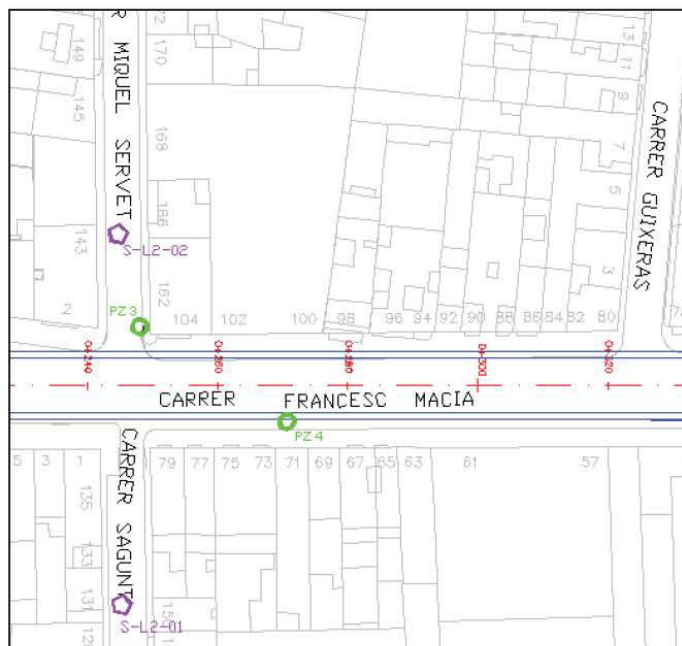
Fondària: 25,2 m

Engravillat:

FOTO DE SITUACIÓ



PLANOL DE SITUACIÓ



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



PIEZOMETRE S-L2-02 (P.k aprox 0+245, costat muntanya carrer Miquel Servet)

COORDENADES:

X: 436635,711

Y: 4588766,129

Z: 6,912

CARACTERÍSTIQUES:

Sondeig a testimoni continu

Diàmetre sondeig: mm.

Diàmetre interior PZ: mm.

Diàmetre exterior PZ: mm.

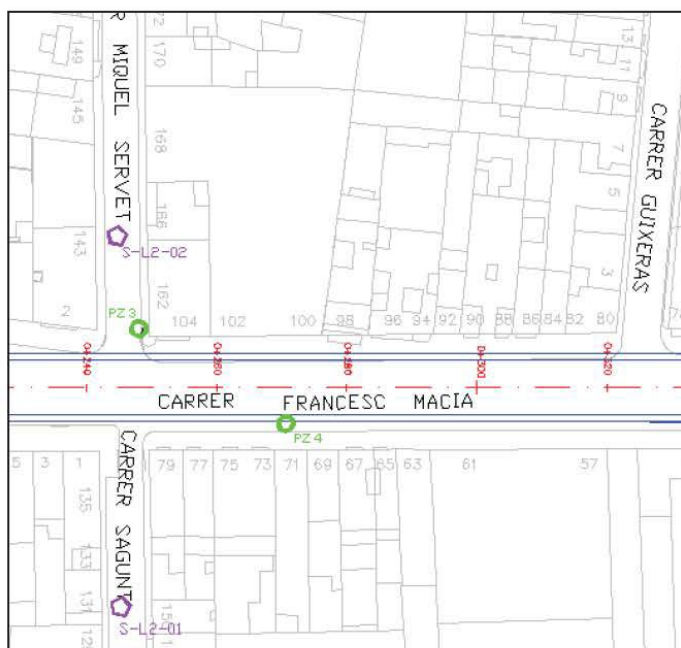
Fondària: 26,1 m

Engravillat:

FOTO DE SITUACIÓ



PLANOL DE SITUACIÓ



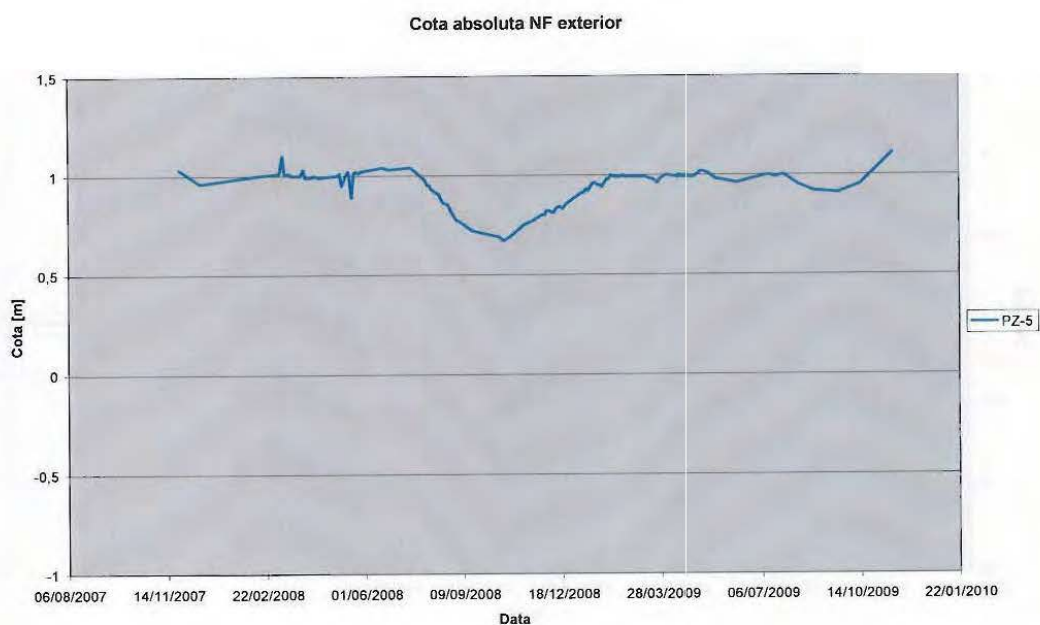
Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



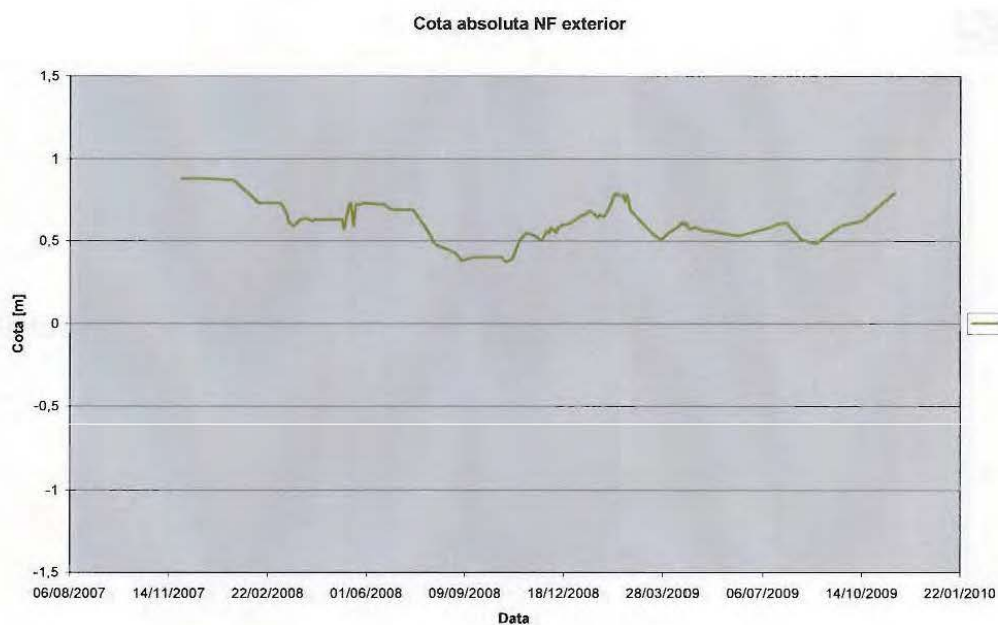
Annex núm. 3.- Lectures del nivell freàtic en els piezòmetres

Xarxa de control piezomètric de "by-pass" de l'aquífer. L2 dels FMB. Tram Pep Ventura – Badalona centre.
Pàgina 6 de 6

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



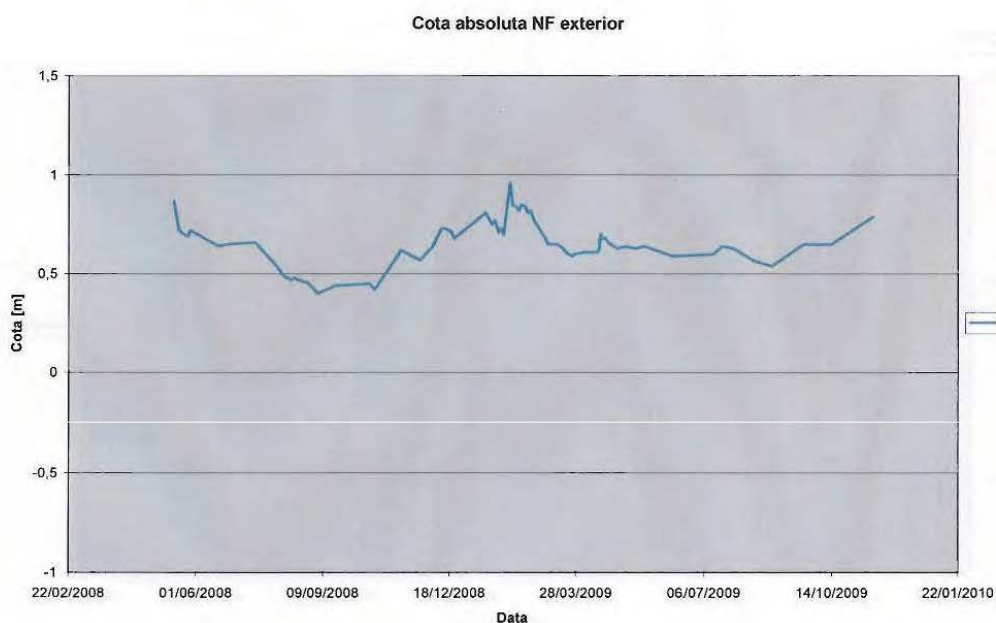
Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



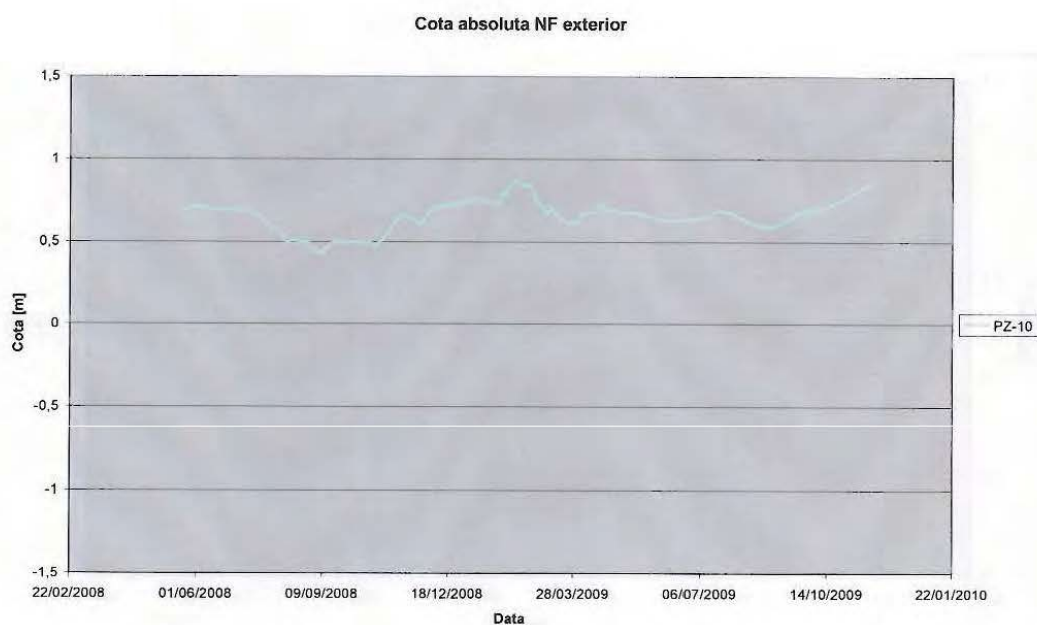
Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



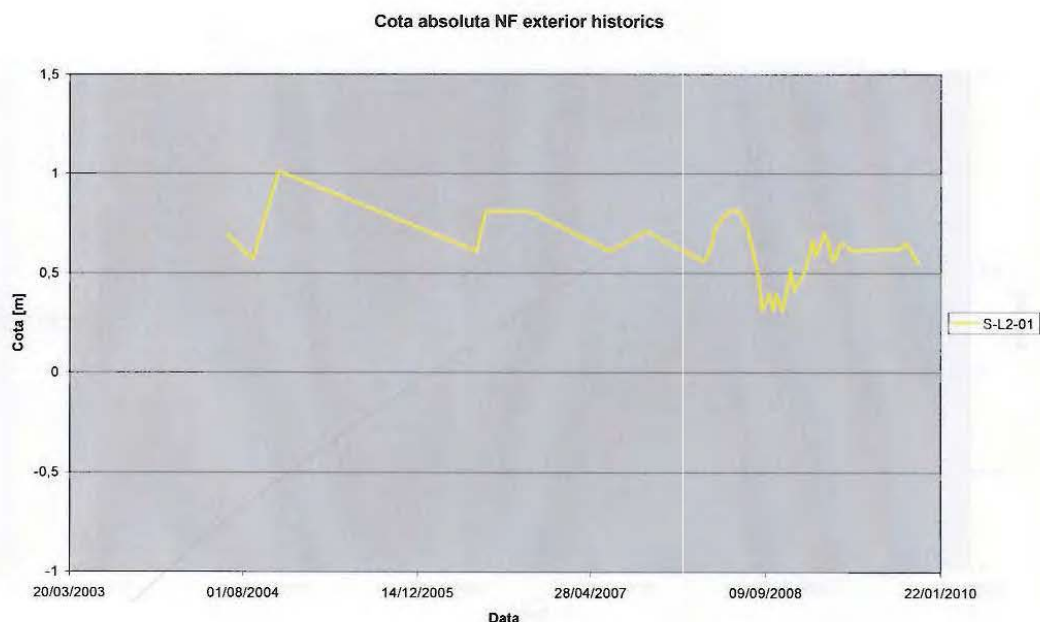
Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



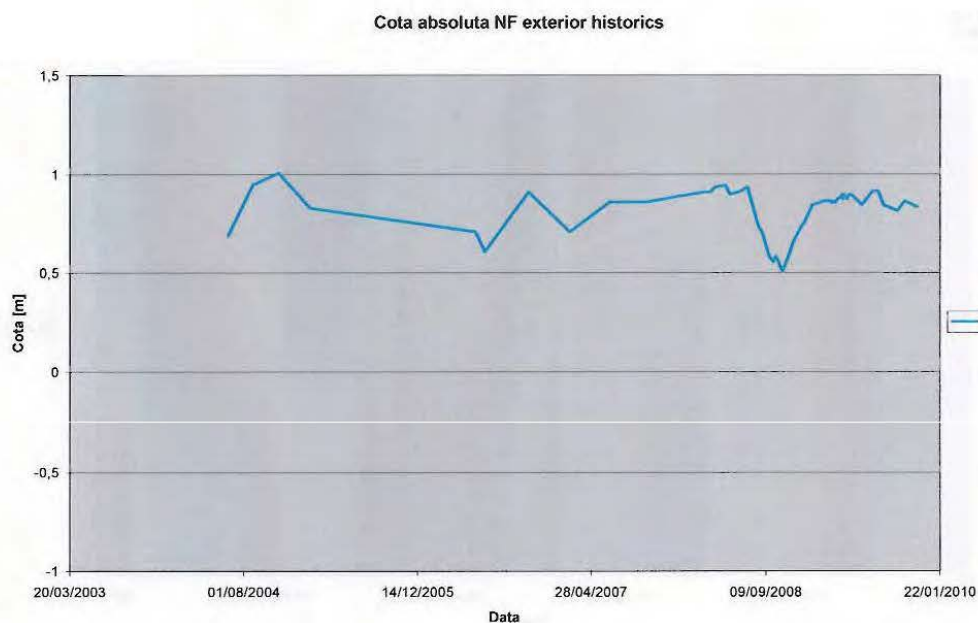
Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

ANNEX 2

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Clau

TM-99456.1

Títol abreujat

**MANUAL DE MANTENIMENT DE
LA INSTAL·LACIÓ DE "BY-PASS"
DE L'AQUÍFER.**

Data de redacció

ABRIL 2011

Tipus d'estudi

INFORME

Xarxa

FMB

Classe d'obra

INFRAESTRUCTURA

Designació

PEP VENTURA-BDL POMPEU FABRA

Línia

L-2

Punts quilomètrics

00+181.225 AL 00+822.45

Localitats

BADALONA. TM BARCELONA

Comarques

BARCELONÈS

Documents

MEMÒRIA TÈCNICA

Empresa consultora

GISA

Autors/es

Exemplar

1

Tom

I



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
**Direcció General de Transports
i Mobilitat**



GISA
Gestió d'Infraestructures S.A.U.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Index

1) Objecte.....	2
2) Descripció del sistema de by-pass	2
3) Característiques tècniques de la instal·lació	4
4) Procediments pel manteniment dels drens de la instal·lació de "by-pass" de l'aqüífer	6
5) Inspecció regular del dispositiu	7
6) Control de l'eficiència del sistema	7
Annex núm. 1.-Planta accessos manteniment, Perfil longitudinal, Planta i secció drens del "By-pass"	9
Annex núm. 2.- Documentació Tècnica	10
Annex núm. 3.- Fotografies zones accés	15

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



1) Objecte

Definir les actuacions per dur a terme el manteniment de la instal·lació de “by-pass” de l'aquífer.

2) Descripció del sistema de by-pass.

El “by-pass” de l'aquífer dona continuïtat minimitzant l'efecte barrera produït per les pantalles executades dins les obres de perllongament de la línia 2 entre l'estació de Pep Ventura i Badalona Centre.

El sistema es compon de 49 drens al cantó muntanya i 49 al cantó mar en el extradós de les pantalles; la majoria dels drens son curts (40 uts de 2 metres en cada cantó) i s'agrupen fins a un màxim de 5. La resta de drens (9 uts de 10 metres en cada cantó), s'agrupen fins un màxim de 3 uts., i estan situats al carrer Conquesta - Latrilla (4 uts. a cada cantó) i a l'avinguda de Sant Ignasi de Loiola (5 uts a cada cantó). (Veure planta en l'annex nº 1).

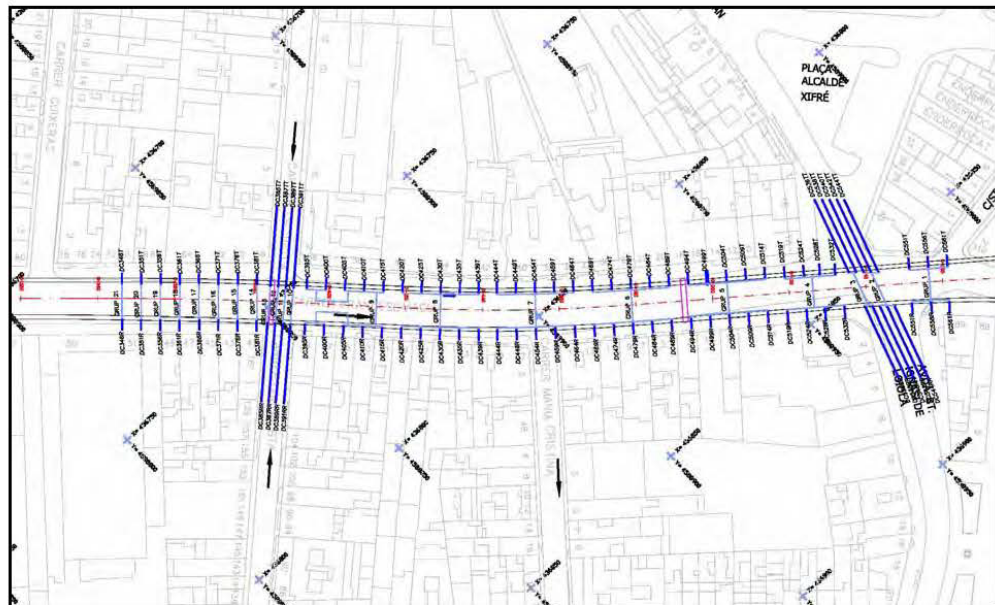


Figura 1

Aquest drens es troben interconnectats mitjançant canonades i valvuleria per la seva explotació i manteniment d'acord el esquema adjunt :

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

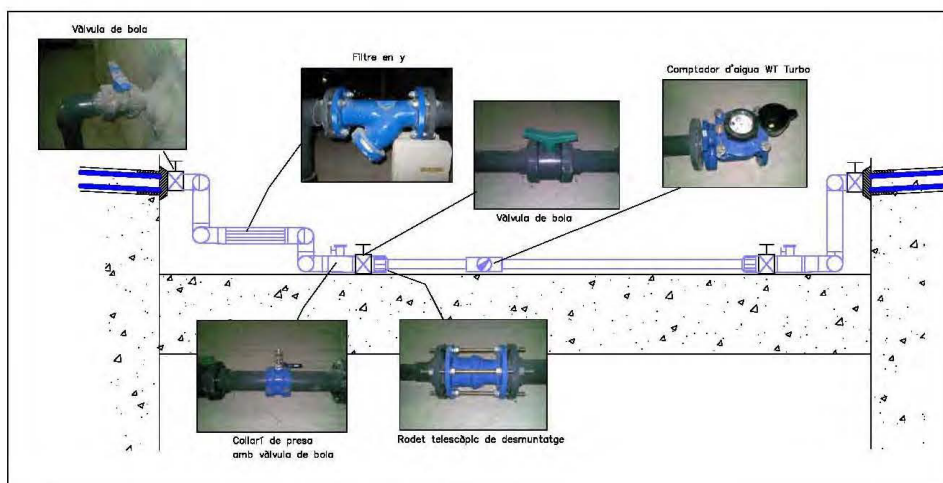


Figura 2

Com es pot veure a la figura adjunta el sistema disposa de la següent valvuleria:

- Clau de pas de bola per cada dren tant al cantó mar com el muntanya.
- Clau de pas de bola per "by-pass" pel manteniment, neteja i reparació
- Filtre en y
- Collarins de presa de 3/4" per la neteja dels drens al cantó muntanya i mar.
- Comptador tipus WOLTMAN
- Rodet telescòpic de desmuntatge.

Les canonades són de PVC, PN10 de DN 63x3 i DN 90x4.30 amb juntes encolades.

En total hi ha instal·lats 21 "by-pass" el que dona la següent valvuleria instal·lada:

- 98 Claus de pas en drens
- 42 Claus de pas en les canonades del "by-pass"
- 21 Filtres en y
- 21 Comptadors
- 42 Rodets telescòpic de desmuntatge.
- 42 Collarins de presa amb vàlvula de bola.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



3) Característiques tècniques de la instal·lació

Característiques de la valvuleria:

Clau de Pas del dren	
Marca:	FIP (Formatura Iniezione Polimeri)
Tipus:	Bola
DN	2 ½"-65
PN	10
Cos	PVC
Juntes	EDPM



Clau de Pas del "by-pass"	
Marca:	CH , FIP (Formatura Iniezione Polimeri)
Tipus:	Bola
DN	80
PN	10
Cos	PVC
Juntes	EDPM



Filtre	
Marca:	Regaber
Diàmetre nominal:	80 mm
Tipus:	Filtre en y
Pressió nominal	PN 16
Cos:	FD GG-25
Tapa:	GG-25
Tamís:	Acer inoxidable AISI 304



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Collarí de presa		
Marca:	FMK Hydraulic supplies	
DN:	90-3/4 90 mm	
DN sortida:	3/4 "	
PN	10	
Cos	Fosa ASTM A 536 (GGG40)	
Tornilleria	Acer 6.8 % bicromat	
Vàlvula de Bola	Marca: JLX ECO2000	

Rodet telescòpic de desmuntatge		
Marca:	Belgicast	
Sèrie	1020	
PN / DN	PN 10 / DN 80	
Viroles	GGG-50	
Brida	GGG-50	
Junta	EPDM	
Tornilleria	Acer 6,8 %Bicromada	

Comptador		
Marca:	Regaber ARAD WT II	
DN:	2"	
PN	16 bar	

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



4) Procediments pel manteniment dels drens de la instal·lació de "by-pass" de l'aquífer

Consistirà en les següents mesures:

4.1) Neteja o desenvolupament d'un grup de drens californians.

L'operació consistirà en tancar les claus de pas al by-pass i els drens; netejant un a un cada dren a través del collari de presa de $\frac{3}{4}$ " i un grup d'aigua a pressió.

D'acord la figura 3 i la nomenclatura l'operació de cada costat del by-pass es realitzarà de la següent manera:

a) Costat Muntanya

1. Tancar clau de pas núm. 2.
2. Tancar clau de pas de tots els drens (claus núm. 1) menys la del dren que es vol fer netejar.
3. Connectar grup d'aigua a pressió al collari de presa de $\frac{3}{4}$ ".
4. Realitzar neteja
5. Repetir operació a la resta de drens (punt 2 i 4)

b) Costat Mar

1. Tancar clau de pas núm. 3.
2. Tancar clau de pas de tots els drens (claus núm. 4) menys la del dren que es vol fer netejar.
3. Connectar grup d'aigua a pressió al collari de presa de $\frac{3}{4}$ ".
4. Realitzar neteja
5. Repetir operació a la resta de drens (punt 2 i 4)

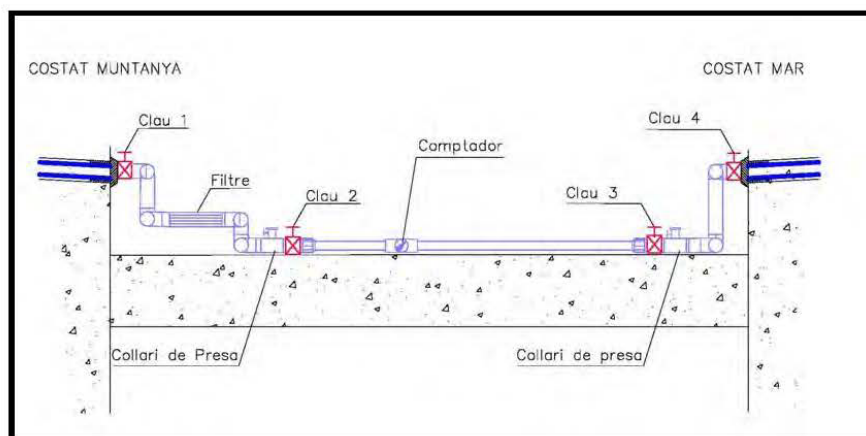


Figura 3

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

El sistema haurà d'estar encebat i es controlarà la pressió i el cabal d'entrada.

Es comprovarà una vegada finalitzada la operació que la canonada està encebada; cal esmentar que els drens del by-pass entre els PK 340 i 390 poden estar secs; doncs el seu funcionament es estacional al trobar-se a la cota 0,8; mentre que la resta es situen per sota del nivell del mar.

L'accés a la zona de drens es pot realitzar directament des de la planta vestibul de l'estació per l'accés de la Creu; o bé alternativament des del carrer a través dels accessos verticals de manteniment habilitats als PK 0+335, 0+444 i 0+530. (veure planta i perfil longitudinal amb els accessos de manteniment a l'annex núm. 1)

4.2) Neteja del filtre

Consisteix en el desmuntatge de la "cazoleta" del filtre en y; per extreure els sediments arrastrats que s'han acumulat.

L'operació consisteix en el tancament de les clau 1 i 2 (veure Figura 3); el desmuntatge dels cargols; la neteja dels detritus acumulats, el muntatge i l'encebat del filtre mitjançant el cargol de purga i la vàlvula de bola del collari de presa.

En el cas d'actuar sobre un dren net, i tenint en compte que la columna d'aigua que cau al extrasdós és menor d'1m, la bomba necessària pel desenvolupament serà de 0,1bar de pressió. En el cas d'actuar sobre un dren parcial o totalment taponat, la natura i disposició de l'entamponament condicionarà la pressió necessària que, "a priori", es desconeix. Es recomana anar incrementant la pressió lentament fins que circuli l'aigua cap a l'interior dels drens. L'objectiu del desenvolupament dels drens és fer que circuli aigua artificialment des de l'interior dels drens cap el terreny per netejar les possibles acumulacions de fins que hagin pogut produir amb el temps, el volum d'aigua que circuli o el temps en que es faci circular aigua no són rellevants.

Un vegada acabada la operació s'obriran les claus 1 i 2 per restablir el servei de la instal·lació.

La periodicitat de la neteja dels filtres serà anual en aquells grups de drens amb volums d'aigua acumulats més elevats. En la resta de grups la neteja vindrà condicionada per la pròpia eficiència del sistema.

5) Inspecció regular del dispositiu

Com a NORMA GENERAL, es realitzarà una **inspecció del dispositiu canonades- valvuleria** regularment cada tres mesos. En aquestes inspeccions caldrà fer un repàs de l'estat anotant els la lectura de tots els comptadors volumètrics.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

6) Control de l'eficiència del sistema

El sistema té la finalitat d'evitar o reduir l'ascens del nivell piezomètric per efecte barrera i per tant, s'ha de dur un control dels nivells piezomètrics aigües amunt i avall, recolzant-se en el control de cabals.

El control dels nivells piezomètrics es realitzarà d'acord a les freqüències de lectures establertes en l'informe de l'ACA:

la freqüència de lectures serà el següent:

- Fins l'any 2013: mesures amb una freqüència trimestral.
- A partir del 2013 (i si no es mostren canvis significatius en l'eficiència del sistema) s'aplicarà una freqüència semestral

Per realitzar l'anàlisi i avaluació de l'eficiència es realitzarà a partir de la xarxa de control piezomètric que avalua la variació de nivells, i en segon terme, amb l'evolució dels cabals transferits per cada mòdul de drens obtinguts dels comptadors volumètrics. L'eficiència es calcularà en base a la relació entre:

El nivell aigües amunt i el cabal observat, enfront a el nivell aigües amunt i el cabal estacionari calculat en el model.

Obtinguts els resultats d'una campanya, si és constata un augment dels nivells piezomètrics aigües amunt acompanyat d'una disminució de cabals, serà símptoma d'una pèrdua d'eficiència. Una sola campanya no pot considerar-se símptoma d'una tendència clara i inequívoca. Com a mínim, l'establiment de que hi ha 'una manifestació de la superació dels límits' no s'haurà d'establir fins com a mínim després de 3 campanyes manifestant-se els mateixos valors.

D'altra banda, una disminució del cabal acompanyada de variació en el comportament dels nivells, no serà símptoma inequívoc d'una pèrdua d'eficiència sinó que probablement es podria deure a una variació dels gradients i de les línies de flux en d'altres direccions a les previstes pel model (p.ex per bombejaments de tercers al trasdós). Tampoc serà símptoma d'empitjorament d'eficiència un augment de nivells al mateix temps que es dona un increment de cabals.

Per tal de fixar els punts de control a partir dels quals determinar les isodiferències de nivell que s'observen (entre el costat muntanya i immediatament al costat mar), i a partir d'aquí, comparar els valors amb els valors límit de referència, s'agrupen els piezòmetres per parelles.

En la següent taula, s'indiquen els valors calculats, i els valors límit segons criteri a no superar:

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Pz	Situació aproximada	A – Gradient durant el control) ¹		B – Gradient previ existent (dades puntuals de febrer i setembre del 2008) ²		C=A-B Isodiferències calculades durant el control) ³	PROPOSTA DE VALOR D'ALERTA ⁴ Màximes Isodiferències		PROPOSTA DE VALOR LÍMIT PER L'ACTUACIÓ ⁵
		Parelles							
SL-02-02	Pk 0+250 costat muntanya	Parella de piezòmetres 3-4	A		0.35	C	C<0.55		
SL-02-01	Pk 0+270 costat mar								
Pz-05	Pk 0+370 costat muntanya	Parella de piezòmetres 5-6	A		0.20	C			
Pz-06	Pk 0+370 costat mar								
Pz-07	Pk 0+465 costat muntanya	Parella de piezòmetres 7-8	A		0.35	C	C<0.20		C<1
Pz-08	Pk 0+465 costat mar								
Pz-09	Pk 0+520 costat muntanya	Parella de piezòmetres 9-10	A		0.35	C			
Pz-10	Pk 0+525 costat mar								

- Una sola campanya no pot considerar-se símptoma d'una tendència clara i inequívoca. Com a mínim, l'establiment de que hi ha una manifestació de la superació dels VALORS D'ALERTA o LÍMIT PER L'ACTUACIÓ no s'haurà d'establir fins com a mínim després de 3 campanyes manifestant-se els mateixos valors.

- El procediment a seguir per efectuar la vigilància és simplement la mesura de nivells en les parelles de piezòmetres i quantificar les isodiferències.

¹ A = Gradient mesurat amb pantalles i mesures correctores (dades a obtenir durant la mesura de piezòmetres). Lectura costat muntanya – lectura costat mar.

² B = Gradient existent mesurat entre el parell de piezòmetres anteriorment a la construcció de les pantalles (dades puntuals febrer-2004)

³ Isodiferències MÀXIMES mesurades = C = A – B = (gradient mesurat entre el parell de piezòmetres després de la construcció de pantalles i de la implementació MC) – (gradient existent entre el parell de piezòmetres anteriorment a la construcció de les pantalles)

⁴ En el VALOR D'ALERTA, s'incrementen les campanyes de mesura

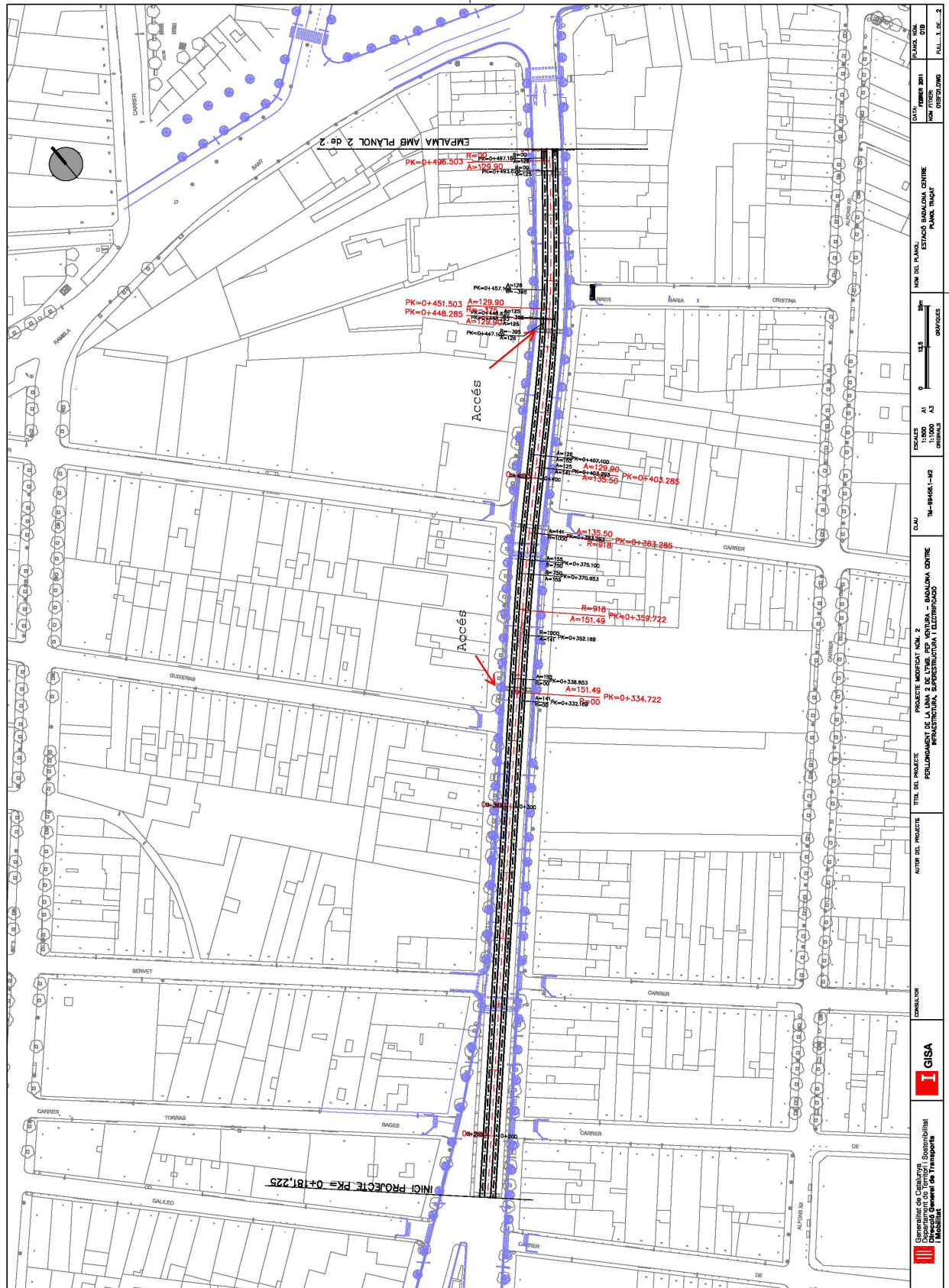
⁵ En el VALOR LÍMIT D'ACTUACIÓ, s'activa el procediment de neteja dels drens.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



***Annex núm. 1.-Planta accessos manteniment, Perfil longitudinal,
Planta i secció drens del "By-pass"***

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



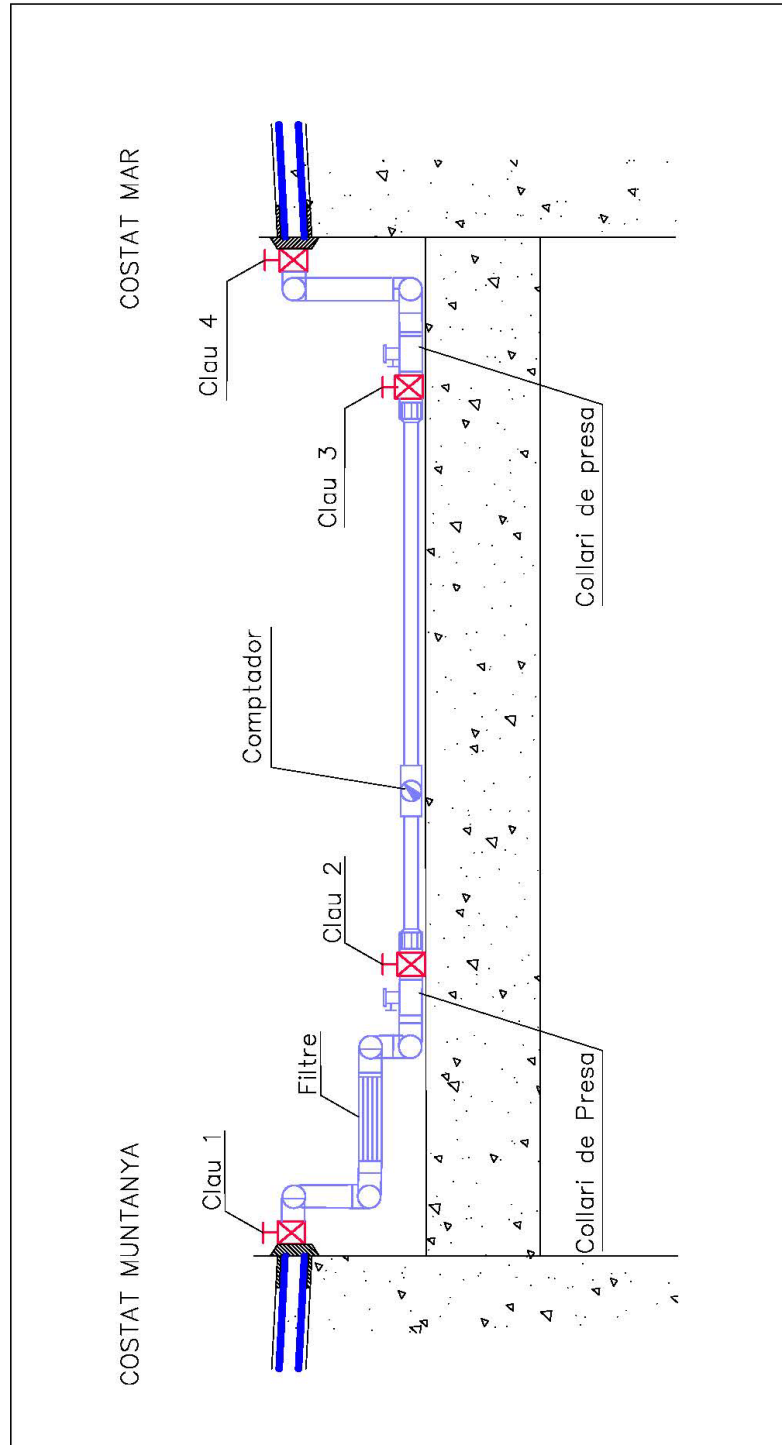
Technical drawing of a road project plan, showing a street layout with buildings, trees, and a proposed road alignment. The drawing includes various annotations such as "FINAL PROJECTE PK=0+822.45", "PK=0+512.715", and "PK=0+545.296". It also features a scale bar (0 to 100m) and a north arrow. The drawing is titled "EMPALMA AMB PLANOL 1 de 2" and is dated "FEBRER 2011".

[illegible]

[illegible]

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Annex núm. 2.- Documentació Tècnica

Manual de Manteniment de la instal·lació del "by-pass" de l'aqüífer
Página **10** de **17**

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



-Vàlvula

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



CASA MATRIZ: Panamericana Norte N°18.900 - Sitio 3 - Lampa - Santiago
Fono: (56-2) 270 9700 - Fax: (56-2) 738 7618 - 738 7653
Web: www.termodinamica.cl - e-mail: ventas@termodinamica.cl



TD5-T01

FIP

VÁLVULA TERMOPLÁSTICA DE BOLA MODELO VK EN PP

Descripción:

Las válvulas de bola de PP, son ideales para el transporte de agua potable y para uso alimenticio, ya que cumple con las regulaciones y normas necesarias para ello. Entrega un sellado tal, que permite desconectar toda la tubería aguas debajo de ella, cuando está en posición cerrada, sin producir fugas. El cuerpo es fácil de remover desde el sistema, para un rápido reemplazo de O-rings y asiento de la bola, sin necesidad de equipo adicional.

Características:

- Sistema de sellos y asiento, posicionados por microajuste al asiento de la bola.
- Sistema de bola flotante disponible para diámetros de 20 a 63 mm
- Disponible en una versión de Silicona "free"

Rangos de trabajo

Presión máxima: 10 bar a 20°C

Conexiones:

Para unión por solvente o roscado (macho y hembra)

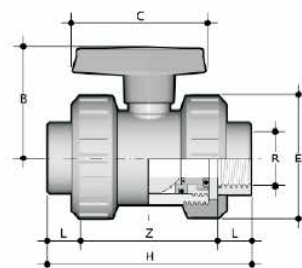
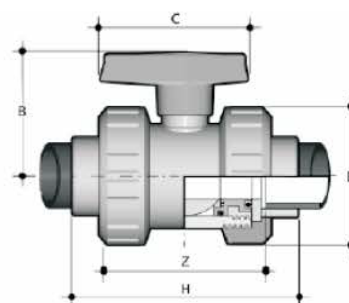
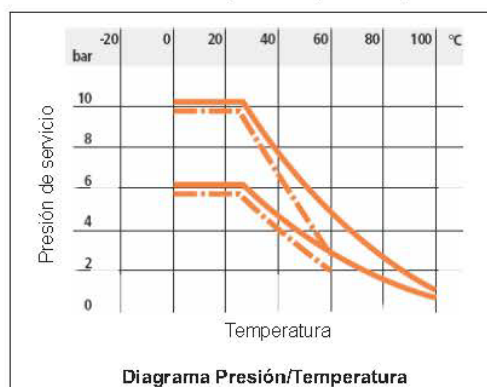
Dimensiones en mm:

Modelo VKIM

d	DN	PN	Z	H	E	B	C	g
20	15	10	73	102	55	49	66	135
25	20	10	82	114	65	59	75	208
32	25	10	90	126	75	66	85	300
40	32	10	100	141	86	75	97	430
50	40	10	117	164	99	87	110	630
63	50	10	144	199	120	101	134	1055
75	65	10	151	213	151	124	235	2010
90	80	10	196	267	186	142	285	3465
110	100	6	192	275	220	166	335	5100

Modelo VKFM

R	DN	PN	L	Z	H	E	B	C	g
1/2"	15	10	15	72	102	55	49	66	135
3/4"	20	10	16,3	80,4	113	66	59	75	210
1"	25	10	19,1	86,8	125	75	66	85	300
1-1/4"	32	10	21,4	99,2	142	87	75	97	438
1-1/2"	40	10	21,4	119,2	162	100	87	110	630
2"	50	10	25,7	146,6	198	122	101	134	1070



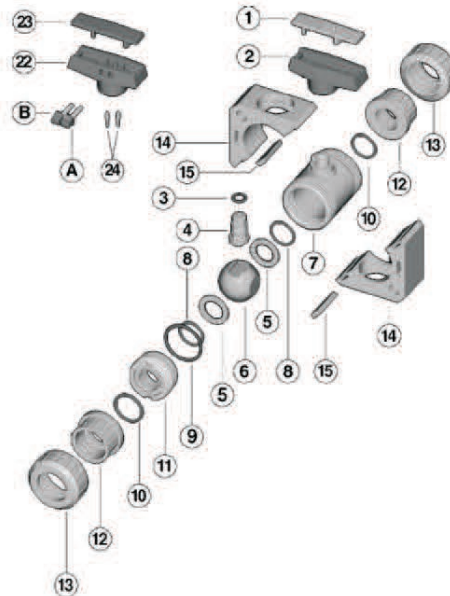
SUCURSALES EN: ANTOFAGASTA • LA SERENA • RANCAGUA • TALCA • TALCAHUANO • PUERTO MONTT

TD2005vg

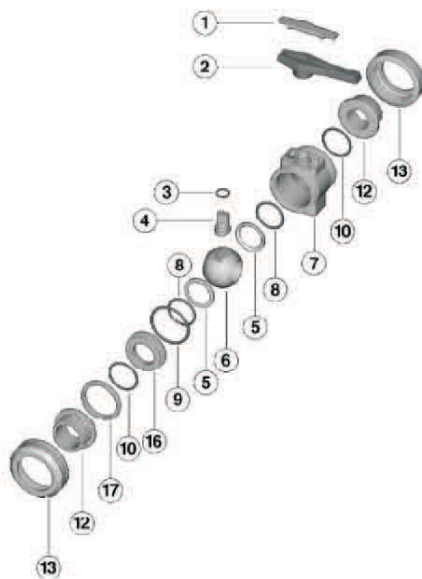
Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



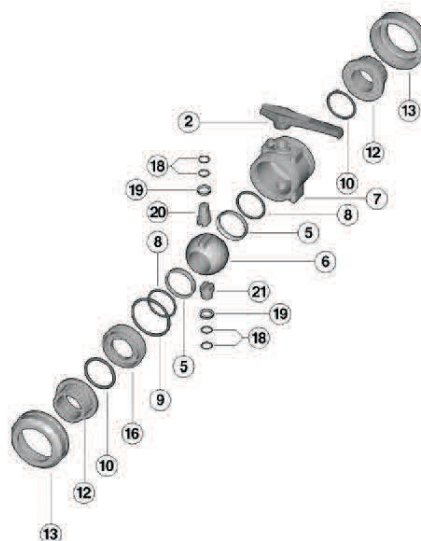
CASA MATRIZ: Panamericana Norte N°18.900 - Sitio 3 - Lampa - Santiago
Fono: (56-2) 270 9700 - Fax: (56-2) 738 7618 - 736 7653
Web: www.termodinamica.cl - e-mail: ventas@termodinamica.cl



d 20 a 63



d 75 a 90



d 110

SUCURSALES EN: ANTOFAGASTA • LA SERENA • RANCAGUA • TALCA • TALCAHUANO • PUERTO MONTT

TD2005vg

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



CASA MATRIZ: Panamericana Norte N°18.900 - Sitio 3 - Lampa - Santiago
Fono: (56-2) 270 9700 - Fax: (56-2) 738 7618 - 736 7653
Web: www.termodinamica.cl - **e-mail:** ventas@termodinamica.cl



MATERIALES

1	Inserto	PVC
2	Volante	PVC
3	O- ring Vástago	EPDM o FPM
4	Vástago	PP-H
5	Asiento bola	PTFE
6	Bola	PP-H
7	Cuerpo	PP-H
8	Soporte O-ring para asiento de bola	EPDM o FPM
9	Sello radial O-ring	EPDM o FPM
10	Sello soquete O-ring	EPDM o FPM
11	Soporte asiento de bola con anillo de detención	PP-H
12	Conector extremo	PP-H
13	Tuerca de unión	PP-H
14	Soporte medio	tecnopolímero
15	Cuña	tecnopolímero
16	Soporte asiento	PP-H
17	Anillo detención	PP-H
18	O-ring Vástago	EPDM o FPM
19	Reductor de fricción	PTFE
20	Vástago superior	PP-H
21	Vástago inferior	PP-H
22	Volante VKSH	PVC
23	Inserto	PVC
24	Husos de parada	Fe37FZN7III
A	Señalador de cierre	PVC
B	Señalador de apertura	PVC

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



- Filtre en Y

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Centro Nacional de Tecnología de Regadíos
Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y
Equipos de Riego
Camino de la Vega s/n
28830 San Fernando de Henares (Madrid)

INFORME DE ENSAYO

Código del informe	IE-19J08
Página	1 / 8
Fecha	19/01/2008

DATOS DEL CLIENTE

Nombre de la empresa	REGABER (Riegos Iberia Regaber S.A.)
Dirección	C/ Garbí, 3 Polígono Industrial Can Volart 08150 - Parets del Vallés (Barcelona)
Teléfono	93 573 74 00
Fax	93 573 74 11

IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO A ENSAYAR

Descripción	Filtro en Y DN100
Código de identificación	1219_1; 1219_2; 1219_3

DATOS ANALÍTICOS

Código de identificación	Parámetros a analizar	Procedimiento de Ensayo	Fecha de inicio y finalización del Ensayo
1219_1; 1219_2; 1219_3	Resistencia y estanqueidad a la Presión hidrostática	ISO 9912-2 y3	23-11-2007
1219_1; 1219_2	Pérdida de carga	UNE-EN 1267 (PNT.06.02.B)	22-11-2007

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo y no puede reproducirse parcialmente sin la autorización de este laboratorio.
This report only affect to the sample tested and may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Responsable de ensayo:	Responsable técnico:
Fdo: Alejandro Sánchez de Ribera Glez	Fdo: Cristina Madurga del Cura

F. PG.04-08 Rev. H

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Código del informe	IE-19J08
Página	2 / 8
Fecha	19/01/2008

MUESTREO

La selección de los filtros las realizó el propio fabricante suministrando tres unidades de las que se ensayan, en principio, dos de ellas.

CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento CEA-ENAC-LC/02.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA PRESIÓN

RESUMEN

Muestra	PN (bar)	Resistencia y estanquidad de la carcasa
1219_1	16	CUMPLE
1219_2	16	CUMPLE

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

Se realiza a la muestra los siguientes ensayos:

1. Resistencia y estanquidad de la carcasa a la presión interior y de todos los componentes sometidos a presión → Norma ISO 9912-2: 1992 (apartado 7.2).

Los ensayos se realizan en el banco de ensayo de Presión hidrostática del Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y Equipos de Riego.

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



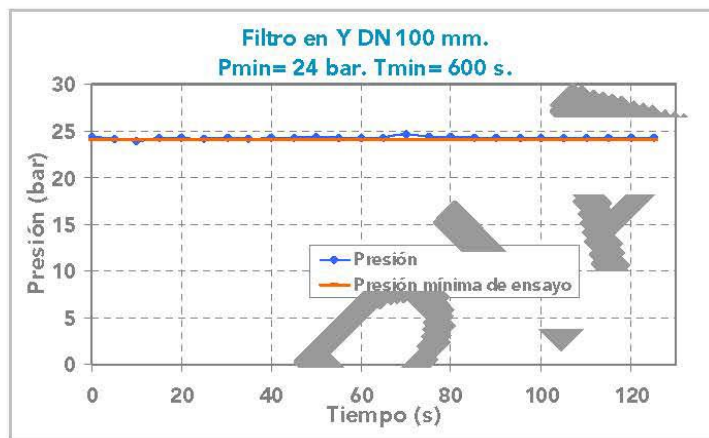
Código del informe	IE-19J08
Página	3 / 8
Fecha	19/01/2008

RESULTADOS DE ENSAYO

FILTRO 1219_1

RESISTENCIA Y ESTANQUIDAD DE LA CARCASA A LA PRESIÓN INTERIOR Y DE TODOS LOS COMPONENTES SOMETIDOS A PRESIÓN

Se determinan las fugas en la carcasa a una presión de ensayo de 24 bar al ser el filtro PN 16 bar.



Los valores numéricos de la gráfica se muestran en la siguiente tabla:

Presión (bar)	Incertidumbre presión (bar)	Tiempo (s)
24.36	±0.017	0
24.15	±0.017	5
23.98	±0.017	10
24.27	±0.017	15
24.27	±0.017	20
24.11	±0.017	25
24.31	±0.017	30
24.20	±0.017	35
24.32	±0.017	40
24.26	±0.017	45
24.41	±0.017	50
24.29	±0.017	55
24.26	±0.017	60
24.25	±0.017	65
24.58	±0.017	70
24.37	±0.017	75

F. PG.04-08 Rev. H

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Código del informe	IE-19J08
Página	4 / 8
Fecha	19/01/2008

Presión (bar)	Incertidumbre presión (bar)	Tiempo (s)
24.35	±0.017	80
24.33	±0.017	85
24.32	±0.017	90

RESULTADO DEL ENSAYO

No se observa ninguna fuga ni ninguna otra señal de defecto.

FILTRO 1219_2

RESISTENCIA Y ESTANQUIDAD DE LA CARCASA A LA PRESIÓN INTERIOR Y DE TODOS LOS COMPONENTES SOMETIDOS A PRESIÓN

Se determinan las fugas en la carcasa a una presión de ensayo de 24 bar al ser el filtro PN 16 bar.

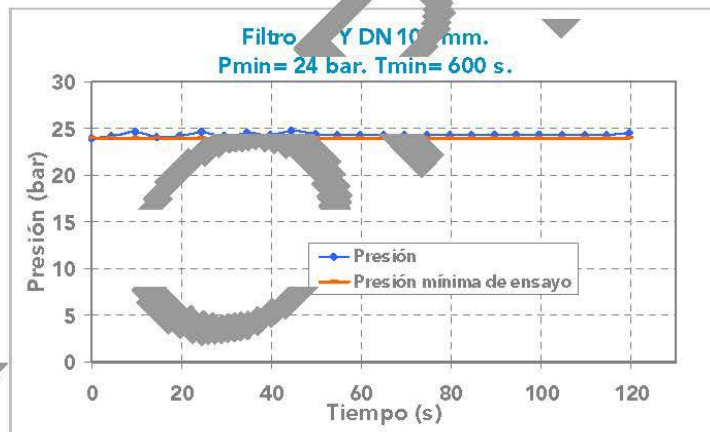


Gráfico 2: Curva presión/tiempo.

Los valores numéricos de la gráfica se muestran en la siguiente tabla:

Presión (bar)	Incertidumbre presión (bar)	Tiempo (s)
23.91	±0.017	0
24.14	±0.017	50
24.65	±0.017	100
24.05	±0.017	150
24.20	±0.017	200
24.70	±0.017	250
24.18	±0.017	300
24.49	±0.017	350

F. PG.04-08 Rev. H

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Código del informe	IE-19J08
Página	5 / 8
Fecha	19/01/2008

Presión (bar)	Incertidumbre presión (bar)	Tiempo (s)
24.26	±0.017	400
24.80	±0.017	450
24.39	±0.017	500
24.30	±0.017	550
24.28	±0.017	600
24.26	±0.017	650
24.25	±0.017	700
24.35	±0.017	750
24.30	±0.017	800
24.30	±0.017	850
24.29	±0.017	900

RESULTADO DEL ENSAYO

No se observa ninguna fuga ni ninguna otra señal de defecto.

CONCLUSIONES

El equipo 1219_1 cumple satisfactoriamente las especificaciones dadas por el fabricante para ensayos de presión hidrostática establecidos en la Norma ISO 9912-2: 1992 (apartado 7.2).

El equipo 1219_2 cumple satisfactoriamente las especificaciones dadas por el fabricante para ensayos de presión hidrostática establecidos en la Norma ISO 9912-2: 1992 (apartado 7.2).

ENSAYO DE PÉRDIDAS DE CARGA

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

Se realizará a cada muestra el ensayo de resistencia al flujo utilizando agua como fluido de ensayo → Norma UNE-EN 1267:2000.

Identificación equipo	T° fluido (°C)	Dirección fluido	N° serie	Diámetro tubería	Rosca/unión
1219_1	13,2	Indicado por el fabricante		100	Brida
1219_2	13,3	Indicado por el fabricante		100	Brida

Los ensayos para determinar la curva de pérdidas de carga se han realizado en el banco de ensayo de pérdidas de carga del Laboratorio Central para Ensayo de Materiales y Equipos de Riego.

F. PG.04-08 Rev. H

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

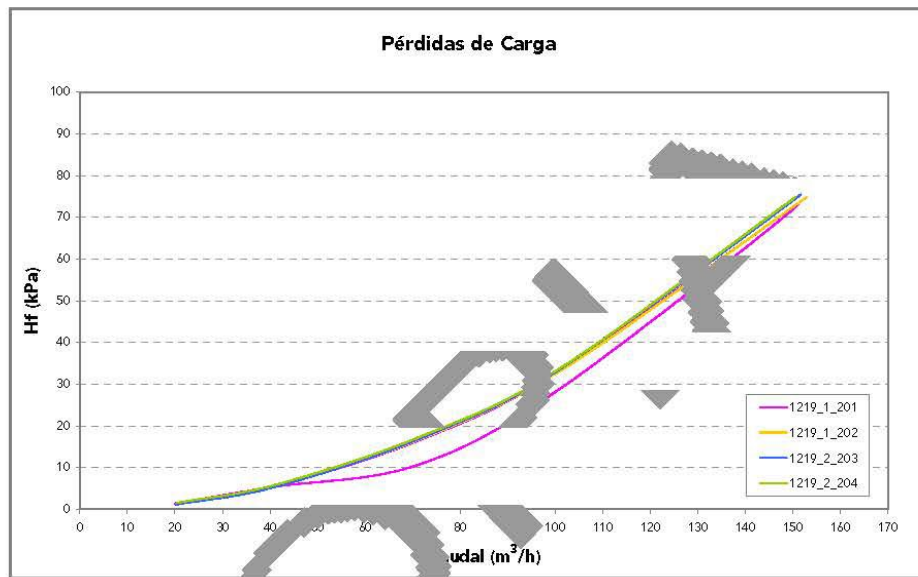


Código del informe	IE-19J08
Página	6 / 8
Fecha	19/01/2008

RESULTADOS DE ENSAYO

A continuació se mostren els resultats obtinguts.

FILTRO 1219_1 y 1219_2. CURVA DE PÉRDIDAS DE CARGA.



FILTRO 1219_1 y 1219_2. DATOS DE PÉRDIDAS DE CARGA MEDIA.

Media Q (m^3/h)	Incertidumbre de caudal (m^3/h)	Media H_f (kPa)	Incertidumbre H_f (kPa)
FILTRO 1219			
20,40	0,028	1,41	0,013
41,01	0,041	5,59	0,013
73,15	0,534	17,88	0,013
100,59	0,534	33,30	0,013
151,68	0,534	75,51	0,120
101,28	0,534	33,98	0,013
71,86	0,534	17,13	0,013
41,00	0,041	5,33	0,013
20,15	0,028	1,11	0,013

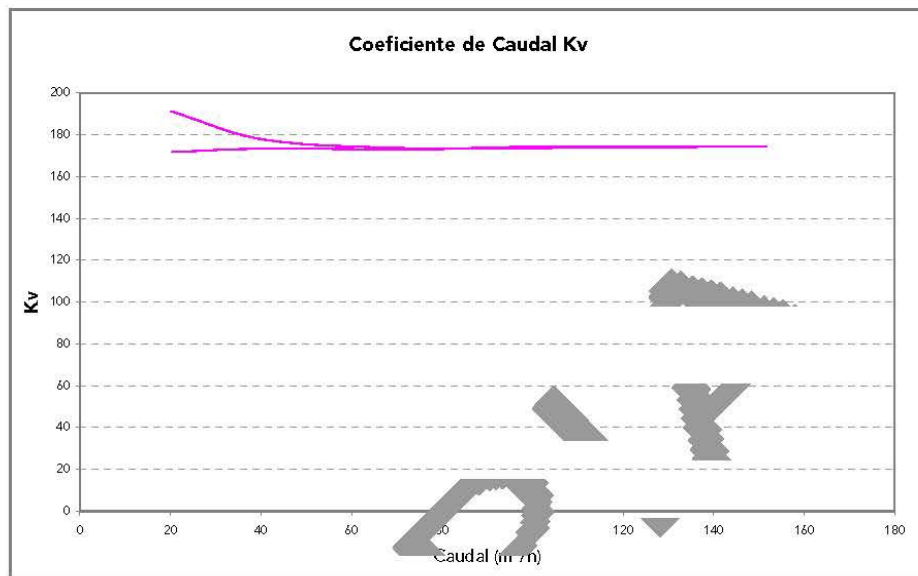
F. PG.04-08 Rev. H

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Código del informe	IE-19J08
Página	7 / 8
Fecha	19/01/2008

FILTRO 1219_1 y 1219_2. GRÁFICO COEFICIENTE DE CAUDAL K_v .



FILTRO 1219_1 y 1219_2. DATOS COEFICIENTE DE CAUDAL K_v MEDIO.

Media Q (m³/h)	Incertidumbre de caudal (m³/h)	Media K_v	Incertidumbre K_v
FILTRO 1219			
20,40	0,028	171,82	0,24
41,01	0,041	173,47	0,25
73,15	0,534	173,01	1,09
100,59	0,534	174,34	1,09
151,68	0,534	174,57	1,10
101,28	0,534	173,77	1,09
71,86	0,534	173,64	1,09
41,00	0,041	177,61	0,25
20,15	0,028	191,28	0,24

F. PG.04-08 Rev. H

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



Código del informe	IE-19J08
Página	8 / 8
Fecha	19/01/2008

CONCLUSIONES

Las muestras tienen un comportamiento muy repetitivo entre sí.

Para cualquier duda o consulta, póngase en contacto con nosotros según las siguientes indicaciones:

LABORATORIO CENTRAL PARA ENSAYO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE RIEGO

Dña: Cristina Madurga del Cura

e-mail: cmadurga@map.es

Telf.: 91-347-93-01

Fax: 91-347-93-01

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



CERTIFICADO

**La Entidad Certificadora TÜV CERT
de TÜV Industrie Service GmbH**
TÜV Rheinland Group

certifica, conforme al procedimiento
TÜV CERT, que la empresa

HIDROGLOBAL, TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A.
C/Garbi 3, Polígono Industrial Can Volart
E-08150 Parets del Vallés (Barcelona)

ha implantado y aplica un Sistema de Calidad para el área

**Desarrollo y comercialización de equipos para
instalaciones hidráulicas y de tratamiento de aguas**

Mediante auditoría realizada, con
nº de informe **98083/02**
se verificó el cumplimiento de las exigencias recogidas en la norma

DIN EN ISO 9001:2000

Este certificado es válido
en conjunto con el certificado principal hasta **2008-12-31**
Nº de registro del certificado **01 100 98083/02**



Madrid, 2006-04-19



TÜV Rheinland Group

C. Romero
Entidad Certificadora TÜV CERT
de TÜV Industrie Service GmbH

30-4002 B9 12 03, TGA-20 ENR A1

www.tuv.com

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



- Rodet telescòpic

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



CERTIFICADO DE CALIDAD
QUALITY CERTIFICATE

DESCRIPCION DEL MATERIAL <i>MATERIAL DESCRIPTION</i>	SERIE <i>SERIE</i>
CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE <i>TELESCOPIC DISMANTLING REEL</i>	1020

DESTINO <i>USE</i>	TAMAÑO <i>SIZE</i>
TUBERÍAS DE DIFERENTES MATERIALES Y DIÁMETROS <i>ENABLES PIPES MADE OF DIFFERENT MATERIALS AND DIFFERENT DIAMETERS</i>	DN-40 a DN-500 <i>DN-40 to DN- 500</i>

CALIDAD <i>QUALITY</i>		
COMPONENTE <i>ITEM</i>	MATERIAL <i>MATERIAL</i>	NORMA <i>STANDARD</i>
ACCESORIOS <i>COUPLINGS</i>	FUNDICION NODULAR <i>NODULAR CAST IRON</i>	DIN/EN 1563
TORNILLERÍA <i>SCREWS</i>	ACERO 6.8 <i>6.8 STEEL</i>	DIN 975 / DIN 934 / DIN 125
JUNTA DE CIERRE <i>SEAL</i>	EPDM	UNE/EN 681-1 BS 2494W
	NBR (GAS)	UNE/EN 549

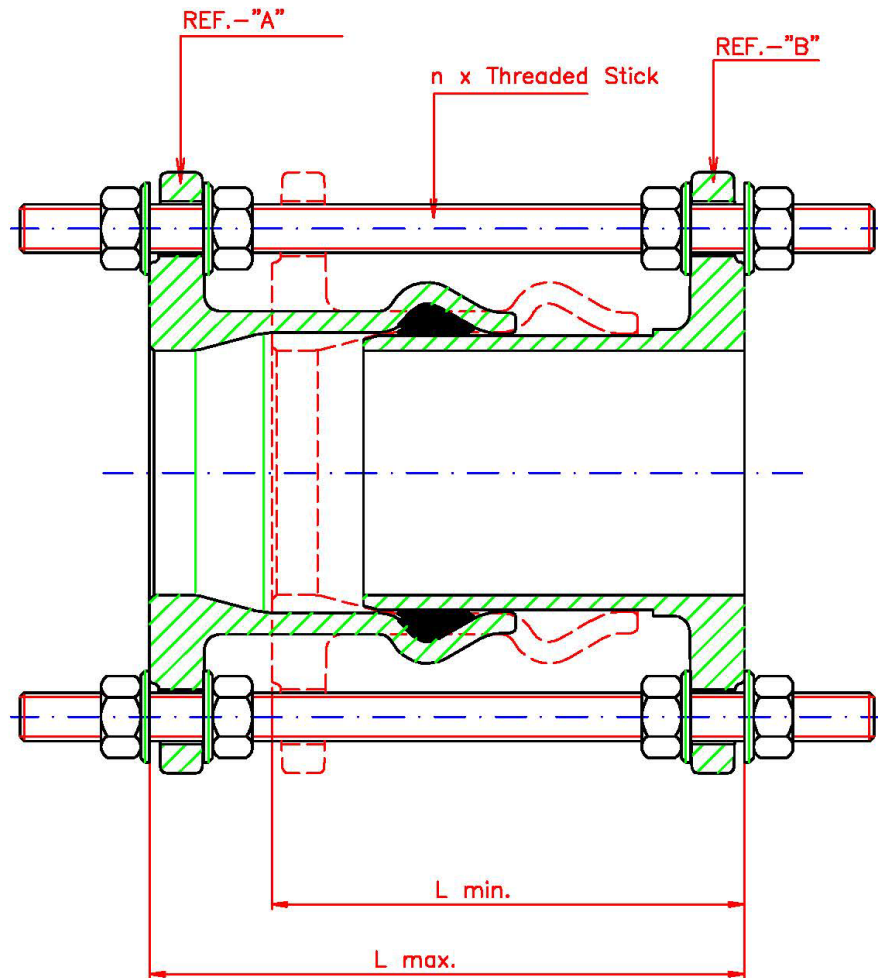
ESPECIFICACIONES DE ENSAYO <i>TEST SPECIFICATIONS</i>	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO <i>MAXIMUM OPERATING PRESSURE</i>
S/ISO 2531 – DIN 3387 <i>A/ISO 2531 – DIN 3387</i>	PN-10/16 <i>NP-10/16</i>

OBSERVACIONES <i>REMARKS</i>		
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE <i>SURFACE PREPARATION</i>	GRANALLADO <i>SHOT BLASTING</i>	CALIDAD SA 2 ½ <i>QUALITY SA 2 ½</i>
PROTECCION ANTICORROSIVA <i>ANTI-RUST</i>	RECUBRIMIENTO DE RESINA EPOXI <i>EPOXY COATING</i>	
RECUBRIMIENTO DE LA TORNILLERÍA <i>SCREWS COATING</i>	BICROMATADO <i>BICRHOMATED</i>	

COMERCIAL DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS, S.L.
CERTIFICADO DE GARANTIA Nº 14416
CORRESPONDE A S/PDO 108351



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



REF.	DN	L.max.	L.min.	Ref."A"	Ref."B"	n	Threaded Stick
1021	40	180	140	4001	4026	4	M16 x 270
1022	50	180	140	4002	4027	4	M16 x 270
1023	65	190	160	4004-A	4028	4	M16 x 280
1024	80	195	155	4005-A	4029	4	M16 x 280
1025	100	205	165	4006-A	4030-A	4	M16 x 300
1026	125	250	210	4007-B	4031-A	4	M16 x 350
1027	150	265	215	4008-B	4032	4	M20 x 380
1028	200	315	255	4009-C	4033-B	4	M20 x 440
1029	250	385	310	4010-A	4034-A	4	M24 x 530
1030	300	345	285	4011	4035	4	M24 x 500
1031	350	405	325	4012	4036	4	M24 x 560
1032	400	430	355	4013	4037	4	M27 x 590
1033	500	490	390	4014	4038	4	M30 x 650

FIGURA: SERIE 1020
FIGURE:
DIBUJADO: A. AZPIAZU
DRAWN:
FECHA: 15/05/02
DATE:

CARRETE DESMONTAJE DISMANTLING REEL



Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



-Comptador

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions



CA-C0
25

CONTADOR AGUA WOLTMAN TURBO II

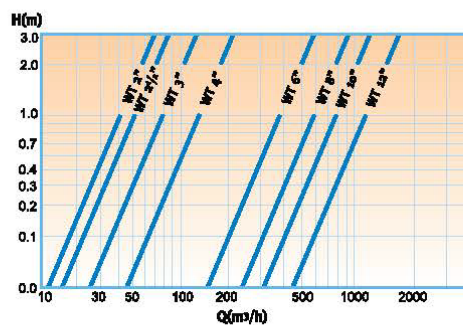
Los contadores WT TURBO II son medidores de avanzado diseño y tecnología que registran el volumen de agua circulante. Su funcionamiento se basa en una turbina o hélice situada en las líneas de flujo del agua. El giro de la hélice se transmite mediante unos ejes y engranajes hasta un cabezal que acumula en un totalizador el volumen de agua que ha circulado por el contador.

El sistema de ejes y engranajes posee dos transmisiones magnéticas, lo cual permite que la hélice sea la única parte móvil en contacto con el agua. Tanto los ejes y engranajes como el cabezal trabajan completamente en seco, evitando la corrosión y desgaste producidos por el agua. Además, el registrador está herméticamente sellado, lo cual evita la condensación del agua en el visor.

El avanzado diseño de los contadores WOLTMAN TURBO II permite desmontar el conjunto formado por la hélice, transmisión y cabezal en una sola pieza sin tener que desmontar el cuerpo de la tubería, lo cual facilita su mantenimiento.



Pérdida de carga



Instalación

Para la instalación de los contadores turbo se tendrán en cuenta las siguientes advertencias:

- » Para la estabilización del flujo se requiere un tramo de tubería recta a la entrada cuya longitud sea por lo menos unas cinco veces el diámetro. A la salida del contador se requiere una tubería recta con una longitud de dos veces el diámetro de la misma.
- » Se evitará la instalación de válvulas de retención, reguladores de presión, tes, codos, etc., inmediatamente antes o después del contador.
- » No debe instalarse un contador en una tubería nueva sin realizar previamente el lavado de la misma.
- » El contador debe trabajar siempre lleno de agua.
- » El contador puede instalarse en cualquier posición. En caso de posiciones no horizontales, el flujo debe ser

Reg.08_10/2008

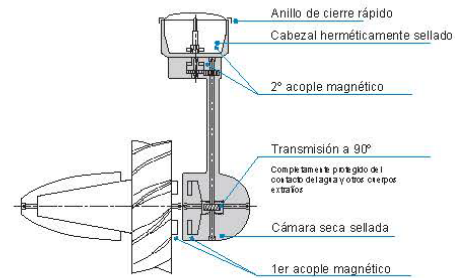


Atención al Cliente Jardinería
Tel. 902 108 748
Fax 902 108 749
jardineria@regaber.com

Unitat de Manteniment de Sistemes d'Estacions
Direcció d'Energia i Sistemes d'Estacions

Características principales

- » Bajas pérdidas de carga que se traducen en ahorro de energía.
- » Elevada precisión incluso a bajo caudal.
- » Tapa unida al cuerpo con tornillos de acero inoxidable.
- » Recubrimiento especial de pintura epoxi contra la corrosión.
- » Hélice y rodamientos de materiales especiales, consiguiendo una larga vida y reducido desgaste.
- » Cabezal con totalizador e indicador de paso de agua.
- » Los contadores WT TURBO II cumplen las normas metroológicas ISO (clase B).
- » Pueden suministrarse con salida de emisor de pulsos para conexión a programadores y automatismos.



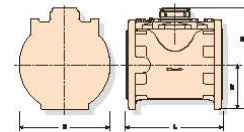
Características técnicas

- » Temperatura máxima: 60°C.
- » Presión máxima de trabajo: 16 bar (25 bar bajo pedido).
- » Conexiones: bridas ISO PN16 de 2" a 12".

Datos de rendimiento

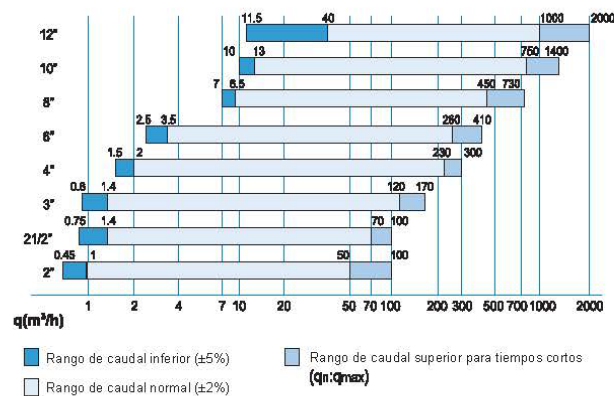
Modelo WT II		Qmax Caudal Máximo m³/h	Qn Caudal Nominal m³/h	Qt Caudal de transición m³/h	Qmin Caudal Mínimo m³/h	Caudal de inicio m³/h
Tamaño nominal						
mm	pulgadas					
50	2	100	50	1	0.45	0.30
65	2 1/2	100	70	1.4	0.75	0.4
80	3	170	120	1.4	0.8	0.4
100	4	300	230	2	1.5	0.6
150	6	410	260	3.5	2.5	1.0
200	8	730	450	6.5	7	2
250	10	1400	750	13	10	6
300	12	2000	1000	40	11.5	7

Dimensiones



Modelo	Tamaño Nominal	WT II									
		mm	50	65	80	100	150	200	250	300	
		pulgadas	2	2 1/2	3	4	6	8	10	12	
L - largo (mm)			200	200	230	250	300	350	450	500	
B - Ancho (mm)			165	185	200	200	283	340	406	460	
H - Altura (mm)			214	228	234	250	310	338	438	465	
h - Altura (mm)			70	84	90	106	130	158	258	330	
Peso (Kg)			12	13	15.5	19	35	47	75	95	

Límites de caudal



REGABER IBERIA REGABER S.A. se reserva el derecho a modificar las características de sus productos ya realizar cambios en la información contenida en este documento.

Atención al Cliente Jardinería: Tel. 902 108 748 _ Fax 902 108 749 _ jardineria@regaber.com

