

VALLCANERA (SILS)

**PLA DIRECTOR
DEL SERVEI D'AIGUA POTABLE DE LA
URBANITZACIÓ VALLCANERA, DEL
TERME MUNICIPAL DE SILS (GIRONA)**

**ABASTAMENTS D'AIGUA DEL TORDERA SL
SERVEIS TECNICS
JULIOL DEL 2007**

ÍNDIX:

1. ANTECEDENTS I OBJECTE D'AQUEST DOCUMENT	4
1.1. ANTECEDENTS.	4
1.2. NECESSITAT D'UN PLA DIRECTOR.....	4
1.3. OBJECTE D'AQUEST DOCUMENT	5
2. ÀMBIT I ABAST DEL PLA DIRECTOR.....	7
2.1. ÀMBIT DEL PLA DIRECTOR.....	7
2.2. ABAST DEL PLA DIRECTOR.....	7
3. INFORMACIÓ I DOCUMENTACIÓ BÁSICA DE PARTIDA	8
4. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.....	9
4.1. ORIGEN DE L'AIGUA.	9
4.1.1. Característiques hidrogeològiques de la zona.	9
4.1.2. Pou Ebro.	10
4.1.3. Pou Sevillana.	12
4.1.4. Pou Ruben Dario.	13
4.1.5. Pou Montero.	15
4.2. DIPÒSITS.....	16
4.2.1. Dipòsit Rodó Gran.....	16
4.2.2. Dipòsit Quadrat.	18
4.2.3. Dipòsit Rodó Petit.	19
4.3. CANONADES D'IMPULSIÓ.	20
4.4. TRACTAMENT DE L'AIGUA.....	21
4.5. XARXA DE DISTRIBUCIÓ.	22
4.6. SISTEMA DE TELECONTROL.....	22
5. ESTRUCTURA DEL PLA DIRECTOR DE MILLORES.....	25
5.1. PLANIFICACIÓ URBANÍSTICA	25
5.2. ESTUDI DE LA DEMANDA.....	25
5.2.1. Evolució experimentada.	26
5.2.2. Evolució demogràfica i urbanística.	27
5.2.3. Horitzó del Pla Director.....	29
5.2.4. Demanda i dotació.	29
5.2.5. Demanda futura.	30
6. CRITERIS DE DISSENY DE L'ABASTAMENT	33
6.1. MATERIALS.	33
6.2. PRESSIONS DE SERVEI.....	33
6.3. NORMATIVA CONTRA INCENDIS.....	34
6.3.1 Hidrants.	35
6.4. RESUM DELS CRITERIS A APLICAR.....	38

7. ANALISI DE LES INSTAL·LACIONS	40
7.1. RECURSOS D'AIGUA.	40
7.1.1. Qualitat de l'aigua.	41
7.1.2. INSTAL·LACIONS dels pous.....	45
7.2. IMPULSIONS.	51
7.2.1. Impulsió al dipòsit rodo gran.....	51
7.2.2. Impulsió al dipòsit quadrat.	53
7.2.3. Impulsió del quadrat al rodo petit.....	55
7.2.4. Impulsió del pou ebro al dipòsit rodó petit.....	57
7.3. BOMBEIG DEL QUADRAT AL RODO PETIT.....	59
7.4. DIPÒSITS.....	60
7.5. XARXA DE DISTRIBUCIÓ.	65
7.6. TELECONTROL.	66
8. PLA D'ACTUACIÓ PER MILLORAR L'ABASTAMENT.....	72
8.1. AMPLIACIÓ DE CABALS.....	73
8.2. ESTRUCTURA DE L'ABASTAMENT FUTUR.	73
8.3. DIPÒSITS.....	74
8.4. ALTRES REFORÇOS DEL SERVEI.....	74
8.5. RESUM D'OBRES I INSTAL·LACIONS.	75
8.6. ETAPES DE REALITZACIÓ.....	76
9. VALORACIÓ DE LES ACTUACIONS PROPOSADES.	79

1. ANTECEDENTS I OBJECTE D'AQUEST DOCUMENT

1.1. ANTECEDENTS.

ABASTAMENTS D'AIGUA DEL TORDERA SL, gestiona el servei d'aigua potable de la Urbanització VALLCANERA, des de mitjans del 2005. En aquests temps hem anat realitzant un manteniment de les instal·lacions, i prenen dades per poder realitzar un Pla Director.

1.2. NECESSITAT D'UN PLA DIRECTOR

La Generalitat de Catalunya, mitjançant el recent Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementaris de la NBE-CPI/91, obliga, entre altres, a que "l'ordenació i urbanització de terrenys mitjançant figures de planejament hauran d'incloure la instal·lació d'hidrants d'incendi en llurs xarxes d'abastament d'aigua en les condicions que fixa l'annex d'aquest Decret". Entre altres condicions, el Decret obliga a instal·lar hidrants de diàmetre 100 mm en la via pública "a una distància tal que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant". Respecte a la xarxa de distribució d'aigua potable, el Decret exigeix que pugui suportar "la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'ells de 1.000 l/min, amb una pressió de sortida per a cada boca d'hidrant superior a 1 kg/cm²". Aquest Decret obliga, doncs, al Pla d'Ordenació Urbana i als projectes que se'n derivin, a preveure l'adequació de la xarxa d'aigua potable per tal de que pugui complir la normativa contra incendis.

A més, el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció i d'incendis forestals, obliga a "les urbanitzacions que no tinguin una continuïtat immediata amb la trama urbana i que estiguin situades a menys de 500 m de terrenys forestals", a disposar, entre altres, "d'una xarxa d'hidrants d'incendi de 100 mm de diàmetre", d'acord amb el Decret 241/1994. El Decret 64/1995 estableix un termini màxim de 3 anys per tal

de que les urbanitzacions disposin d'un hidrant a cadascun dels accessos principals, i un termini màxim de 10 anys per instal·lar la resta.

A nivell estatal, (BOE 261, del 29 d'octubre de 1996), s'ha publicat una nova Norma Bàsica de l'Edificació, sobre condicions de protecció contra incendis en els edificis, la NBE-CPI/96, que en el seu apèndix 2, article 2.4, diu, entre altres coses: "En el trazado de redes de abastecimiento de agua incluidas en actuaciones de planeamiento urbanístico, debe contemplarse una instalación de hidrantes la cual cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (....), distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor que 200 m. La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min y una presión mínima de 10 mca."

Tots aquests fets obliguen a la urbanització a disposar amb urgència d'una nova planificació de les infraestructures d'aigua potable, adaptada a les noves circumstàncies de l'abastament i les recents normatives contra incendi.

1.3. OBJECTE D'AQUEST DOCUMENT

En els darrers anys, la planificació d'un abastament d'aigua s'ha convertit en una eina fonamental per incidir en el desenvolupament harmònic. Els canvis econòmics i polítics, els avançaments tecnològics, l'exigència d'oferir serveis de major qualitat, son alguns dels factors que obliguen a desenvolupar una capacitat de previsió mes intensa i una resposta mes coordinada a tals sol·licituds. Hem de tenir en compte que l'entorn s'està convertint en un important factor a tenir present alhora de prendre decisions a l'abastament.

Totes aquestes circumstàncies forcen a unificar i coordinar els esforços que es realitzin, a través d'un procés de planificació, per prendre un conjunt de decisions viables i a la vegada coherents. La qualitat, idoneïtat i oportunitat d'aquestes decisions son determinants per l'èxit de qualsevol acció.

L'objecte del Pla Director és la recerca dels problemes que pateix l'abastament a l'actualitat, i plantejar solucions globals per obtenir una infraestructura hidràulica adequada, eficaç, suficient, que compleixi la normativa contra-incendis, i possibiliti l'expansió urbanística.

El Pla Director fa una anàlisi de la situació actual de l'abastament, des de tots els punts que tècnicament l'afecten, una previsió de l'evolució de la demanda, i una proposta de millores justificada, escollida entre moltes possibles que aconsegueixen els objectius prefixats.

El Pla Director no es un projecte d'obres, però pretén servir d'ajut, pel seu caràcter global, pels projectes que desenvolupin l'abastament. Si aquests obliden la globalitat del conjunt de urbanitzacions, poden caure en el risc de no garantir un correcte servei als seus usuaris i d'empitjorar la situació de la resta de l'abastament. La solució escollida, però, serà una de les moltes alternatives que existeixen per resoldre el problema i, per tant, tampoc no ha d'ésser un obstacle per futurs projectes que presentin altres solucions justificades.

El Pla Director es basa en les dades disponibles en el moment que s'elabora i, per tant, les previsions efectuades (de creixement o d'altres paràmetres de l'abastament), poden resultar afectades per causes imprevistes (modificacions urbanístiques, canvis en les fonts de subministre, etc.).

El Pla Director proposarà una sèrie de millores concretes i valorades, la realització de les quals dependrà, a més de les pròpies necessitats del Servei actual, d'altres factors, com la planificació de noves àrees a urbanitzar, el compliment d'obligacions legals (normativa contra incendis, etc.), o l'aprofitament d'oportunitats existents (altres obres programades, disposició de recursos, subvencions, etc.).

2. ÀMBIT I ABAST DEL PLA DIRECTOR

2.1. ÀMBIT DEL PLA DIRECTOR

El Pla Director es centrarà en l'àmbit de la competència del Servei d'aigua potable de la urbanització Vallcanera Parc, bé sigui en la pròpia urbanització o bé en altres possibles àrees de la seva influència fora de la mateixa, contemplant així mateix altres factors externs que puguin aportar nous plantejaments, condicionants i solucions.

2.2. ABAST DEL PLA DIRECTOR

El Pla Director de millores i ampliacions del sistema d'abastament d'aigua contemplarà la totalitat dels elements i processos que integren el cicle de l'aigua:

- Disponibilitat de cabals i qualitat dels mateixos.
- Captació d'aigua i subministraments externs alternatius.
- Tractament de potabilització i millora de la qualitat de l'aigua.
- Transport, elevació i emmagatzematge.
- Distribució.
- Demanda d'aigua.
- Automatització i control.

3. INFORMACIÓ I DOCUMENTACIÓ BÀSICA DE PARTIDA

La confecció del Pla Director s'ha basat en la següent informació i documentació de partida, disponible o a elaborada prèviament per l'equip de redacció:

- Relació d'estudis i projectes relacionats amb el present document.
- Cartografia completa de la urbanització i els seus entorns amb informació topogràfica.
- Ubicació de les instal·lacions, característiques de disseny i projecte, característiques constructives de la seva realització, característiques funcionals, antiguitat i estat de conservació.
- Altimetria dels elements bàsics de l'abastament.
- Dades analítiques sobre la qualitat de l'aigua utilitzada i la seva evolució en el temps en funció de diverses variables.
- Consums d'aigua realitzats en l'actualitat en cadascun dels diferents sectors de distribució, estacionalitat i punta diària. En un punt del estudi es fa una primera estimació de demandes futures.
- Registres de pressions referits als punts més representatius de cadascun d'aquests sectors de distribució, realitzats en diverses circumstàncies temporals.
- Plànol de la xarxa de distribució digitalitzat.
- Plans d'ordenació urbana i/o altres documents i informació existents, de tipus urbanístic, que puguin acotar el desenvolupament futur de les urbanitzacions.
- Dades històriques sobre l'evolució de la demografia, el nombre d'habitatges, la seva ocupació i el seu caràcter de primeres o segones residències.

4. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

Les instal·lacions d'abastament d'aigua a Vallcanera es basen en quatre captacions subterrànies, que subministren aigua a 3 dipòsits de reserva i que alimenten a una xarxa de distribució d'aigua.

Les captacions subterrànies disposen de electrobombes a una profunditat aproximada de 100 mts, i que permeten bombejar aigua al dipòsit rodó gran situat a cota 100 i que ha través d'un grup de pressió subministra aigua al sector 1 de Vallcanera. Es bombeja aigua al dipòsit quadrat a cota 114, que posteriorment es rebombeja d'aquest al dipòsit rodó petit situat a cota 142 que subministra aigua al sector 2 de Vallcanera.

Les xarxes del sector 1 i 2, son separades i s'estenen per tota la urbanització, i no hi ha arteries de diàmetre suficient per alimentar hidrants, actualment hi ha 5 hidrants que no cobreixen totes les cases.

Pel que fa al material, hi ha abundància de PVC i poc de polietilè i les escomeses de polietilè i ferro en la seva majoria. El PVC és un material molt resistent, que pot patir avaries continuades si ha estat mal tractat o mal instal·lat, sobre tot el mes antic que es tornava fràgil si es deixava exposat al sol. El ferro és un material que no s'ha d'instal·lar enterrat per la seva sensibilitat als àcids húmics del subsòl que el degraden ràpidament.

4.1. ORIGEN DE L'AIGUA.

Actualment la urbanització Vallcanera obté els cabals necessaris pel seu abastament del conjunt de captacions subterrànies situades dins de l'àmbit de la urbanització.

4.1.1. CARACTERÍSTIQUES HIDROGEOLOGIQUES DE LA ZONA.

En aquestes captacions s'entravessen exclusivament sediments d'edat terciària, pliocènic exclusivament, que recobreixen el basament granític d'aquests sector de depressió de la

Selva. L'espessor d'aquests materials sedimentaris, segons els antecedents d'aquesta zona, es superior als 250 m.

La seva litologia correspon a materials eminentment argilosos amb nombroses intercalacions detrítiques formades per sorres silícies, fonamentalment. En la porció superficial s'entravessa una cobertura vegetal de 1,5 m. de que recobreix uns dipòsits d'edat quaternària i origen al·luvial.

L'aquífer explotat en aquestes captacions corresponent als nivells detrítics de sorres amb un reduït contingut d'argiles.

4.1.2. POU EBRO.



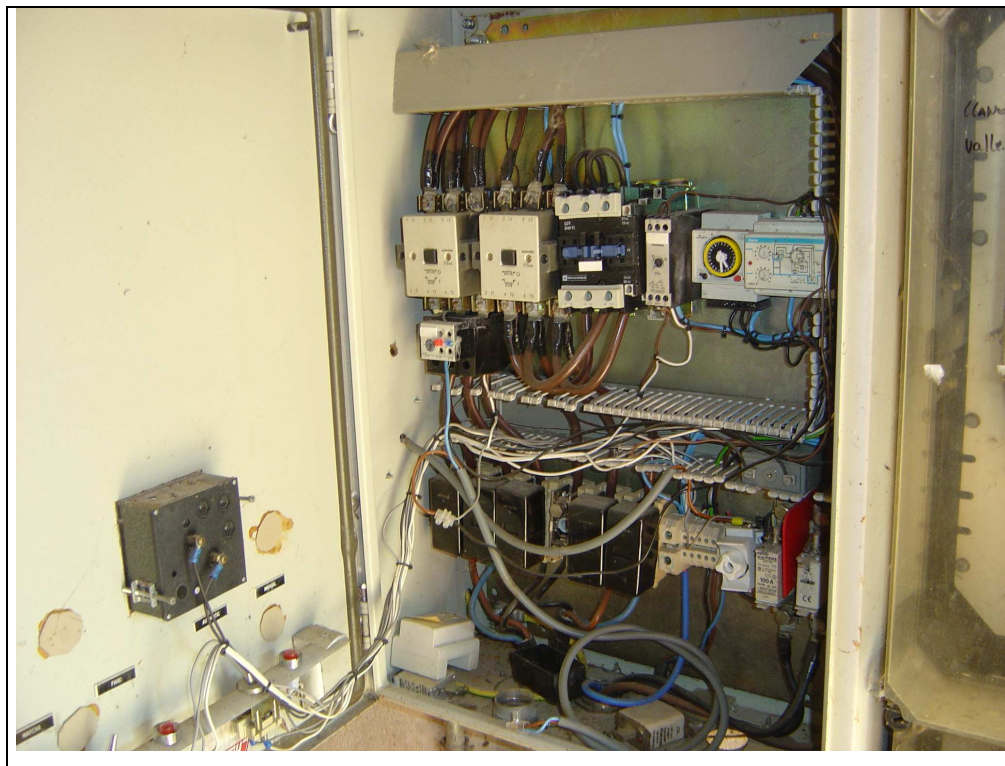
El pou s'ha construït en la zona verda de titularitat pública existent en el límit oriental. Aquesta captació es troba en el carrer Ebro, en les proximitats septentrionals de l'estació transformadora existent en la zona verdes d'aquests sector de la finca. Es troba en zona de policia, marge dret d'un petit torrent sense nom, i que tira les seves aigües a la riera de Sils.

Aquesta captació posseeix una profunditat de 133 m., un diàmetre de perforació de 0,5 m. i 0,3 m. d'entubat.

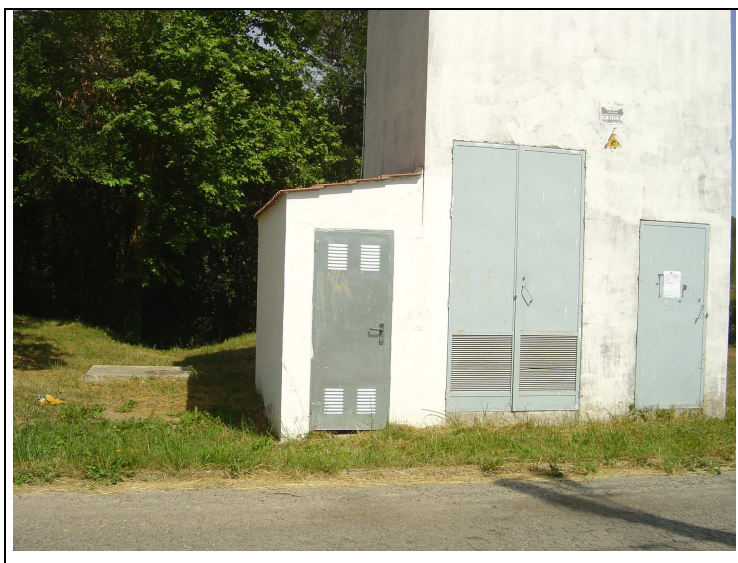
El nivell estàtic a l'estiu del 2006 es troba a 25 m., i amb una extracció de 60 m³/h el descens dinàmic s'estabilitzava a 78 m. (estiu del 94, nivell estàtic a 20 m, aforo de 17 l/s, un descens dinàmic de 40 m).



Mecanisme d'exploració.



L'exploració d'aquesta captació (segons dades facilitades per la Junta) s'efectua per una electrobomba submergible una profunditat de 125 m, marca CAPRARI model 8R40/9-M8-40 amb una potència de 40 CV, que pot extreure un cabal de 11 l/s a una alçada manomètrica de 150 m.

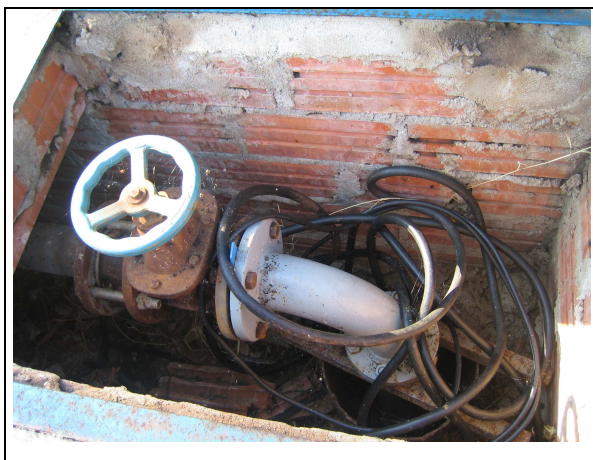


Caseta on s'ubiquen el quadre elèctric, emissora i escomesa elèctrica.

4.1.3. POU SEVILLANA.



El pou s'ha construït en la parcel·la situada en el carrer Antonio Machado nº 5, en la part meridional de la urbanització. Aquesta captació es troba fora de zona de policia de cauce públic.

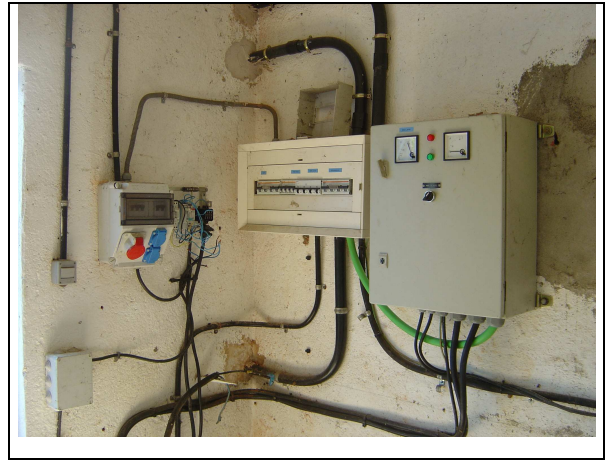


Aquesta captació posseeix una profunditat de 132 m, un diàmetre de perforació de 0,5 m. i 0,3 m. d'entubat.

El nivell estàtic a l'estiu del 2006 es troba a 8 m, i amb una extracció de 25 m³/h el descens dinàmic s'estabilitzava a 98 m., (març 97, nivell estàtic a 5,8 m, aforo de 40.000 l/h, un descens dinàmic de 110 m).

Mecanisme d'exploració.

L'exploració d'aquesta captació s'efectua per una electrobomba submergible una profunditat de 125 m, marca GRUNFOS model SP-27-23 amb una potència de 30 CV, que pot extreure un cabal de 6,75 l/s a una alçada manomètrica de 180 m.



4.1.4. POU RUBEN DARIO.



El pou s'ha construït en la zona de serveis situada en el carrer Ruben Dario nº 2, en la part meridional de la urbanització. Aquesta captació es troba en zona de policia del cauce públic d'un torrent sense nom, que verteix les aigües a la riera de Sils.

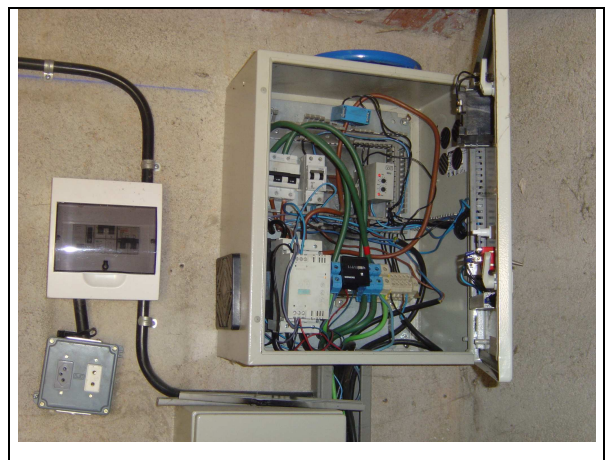


Aquesta captació posseeix una profunditat de 138 m, un diàmetre de perforació de 0,5 m. i 0,3 m. d'entubat.

El nivell estàtic a l'estiu del 2006 es troba a 10 m, i amb una extracció de 40 m³/h el descens dinàmic s'estabilitzava a 115 m. (març 97, nivell estàtic a 6 m, aforo de 44.000 l/h, un descens dinàmic de 106 m).

Mecanisme d'explotació.

L'explotació d'aquesta captació (segons dades facilitades per la Junta) s'efectua per una electrobomba submergible una profunditat de 125 m, marca CAPRARI model 8R40/9-M8-40 amb una potència de 40 CV, que pot extreure un cabal de 11 l/s a una alçada manomètrica de 150 m.



4.1.5. POU MONTERO.



El pou s'ha construït en la zona verda situada al nord del pont de Can Ribas,. Aquesta captació es troba en zona de policia del cauce públic d'un torrent sense nom, que bardaix les aigües a la riera de Sils.

Aquesta captació posseeix una profunditat de 150 m, un diàmetre de perforació de 0,5 m. i 0,35 m. d'entubat.



Es desconeix les dades d'aquest pou, donat que a principis del 2.006, una avaria produïda per un camió en l'escomesa elèctrica, va malmetre tot el sistema elèctric del pou (escomesa, quadres de maniobra i altres...). Fins a la data, resta pendent la reparació d'aquesta avaria, per tema d'assegurances.

4.2. DIPÒSITS.

L'abastament d'aigua a Breda disposa de tres dipòsits, un a cota 100 que pot rebre aigua dels pous Ruben Dario, Sevillana i Montero, i que a través d'un grup de pressió subministra aigua a la xarxa estesa entre les cotes 100 i 82. Altre a cota 114 que pot rebre aigua dels tres anteriors i del Ebro, que pot alimentar a l'anterior xarxa si fos necessari i un altre a cota 142 que rep l'aigua d'un bombeig en el dipòsit de cota 114 o directament del pou Ebro i que subministra aigua a la xarxa estesa entre la cota 142 i 100.

4.2.1. DIPÒSIT RODÓ GRAN.

Situat en el carrer Lliri num. 10 a cota 100, i que acumula l'aigua que li arriba de la captació Ruben Dario normalment, amb cabal constant segons les seves necessitats.



Constructivament és cilíndric, de formigó armat, d'una única cambra, de capacitat total 1.000 m³. El recinte està voltat amb tanca metàl·lica.



Està dotat amb arqueta de vàlvules, una caseta per ubicació del grup de pressió i altra de dosificació de clor.

Alimenta directament la xarxa de distribució, a través d'un grup de pressió de tres electrobombes ESPA model VE 121 de 5,5 CV de funcionament alternatiu.



4.2.2. DIPÒSIT QUADRAT.

Situat en el carrer Lleopar num. 28 a cota 114, i que acumula l'aigua que li arriba de la captació Sevillana normalment, amb cabal constant segons les seves necessitats. Constructivament és quadrat, de formigó armat, d'una única cambra, de capacitat total 500 m³. El recinte està voltat amb tanca metàl·lica.



Està dotat amb arqueta de vàlvules i una caseta per ubicació del dossificador de clor.



Aquests dipòsit pot alimentar directament la xarxa de distribució que actualment alimenta el dipòsit rodó gran, però arrel de la poca pressió en la xarxa es va optar per la construcció del dipòsit rodó gran i posar un grup de pressió. Actualment el quadrat subministra aigua al C/ Coiot, Pantera i Tigre, també com a reserva i bombeig al rodó petit.

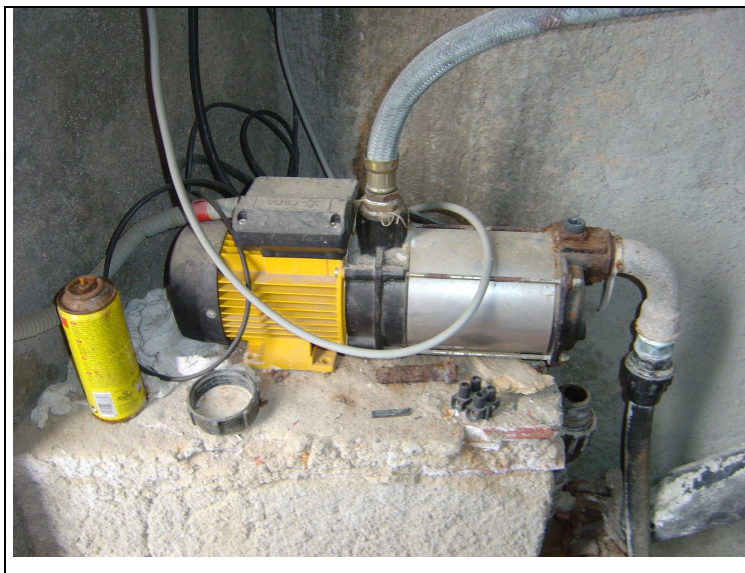
4.2.3. DIPÒSIT RODÓ PETIT.

Situat en el carrer Comapedrosa num. 50 a cota 142, i que acumula l'aigua que li arriba del bombeig del dipòsit quadrat normalment, amb cabal constant segons les seves necessitats.



Constructivament son dos dipòsit cilíndrics de 100 i 400 m³ units, de formigó armat, d'una única cambra, de capacitat total 500 m³. El recinte està voltat amb tanca metàl·lica.

Alimenta directament la xarxa situada entre la cota 100 i 142 m.



A la part superior del dipòsit més gran, hi ha un altre que abasteix a les parcel·les més properes al dipòsit, que s'alimenta a través d'una bomba.

4.3. CANONADES D'IMPULSIÓ.

El pou Sevillana impulsa l'aigua al dipòsit quadrat per una canonada de PVC de Ø 125 mm i longitud 1.178 m. Te el seu origen a cota 81 i el seu final a l'entrada del dipòsit cota 119 m. Això representa un desnivell geomètric de 38 m, més una fondària de la bomba de 120 m.

El pou Montero, es connecta a l'anterior impulsió a través d'un joc de claus i utilitza la mateixa canonada per bombejar aigua al quadrat. Es troba a cota 82 i una profunditat de bomba de 130 m.

El pou Ruben Dario, impulsa l'aigua al dipòsit rodó gran per una canonada de PE Ø 125 mm i PE Ø 140 mm i longitud total de 939 m. Te el seu origen a cota 81 i el seu final a l'entrada del dipòsit cota 105 m. Això representa un desnivell geomètric de 24 m, més una fondària de la bomba de 118 m. Existeix en el seu traçat una arqueta amb un joc de claus

que permet connectar les dues impulsions, llavors es pot bombejar dels pous Sevillana i Montero al dipòsit rodó gran.

El pou Ebro, impulsa l'aigua al dipòsit rodó petit per una canonada de PVC Ø 110 mm i longitud 1.806 m. Té el seu origen a cota 88 i el seu final a l'entrada del dipòsit cota 145 m. Això representa un desnivell geomètric de 57 m, més una fondària de la bomba de 110 m. Existeix en el seu traçat una derivació al dipòsit quadrat, donat que la canonada passa per davant del dipòsit.

4.4. TRACTAMENT DE L'AIGUA.



Es realitza el tractament de l'aigua per una bomba dosificadora, de hipoclorit sòdic, emmagatzemat en un dipòsit ubicat en una caseta adjacent al dipòsit. Quan la emissora emet la senyal de falta d'aigua, engega la bomba dosificadora a cabal constant.

Aquests sistema es troba tant en el dipòsit rodó gran com en el quadrat.

4.5. XARXA DE DISTRIBUCIÓ.

Generalment és ramificada, al contrari del que exigeix el RD 140/2003 del 21 de febrer relatiu a l'aigua de consum humà. El material més comunament utilitzat és el PVC i per a noves actuacions sobre la xarxa es va adoptant el polietilè.

Seguidament s'adjunta un inventari de la xarxa de distribució, d'acord amb els plànols que s'acompanyen en aquests document.

Nom del nucli	Material	Diàmetre	Llargada (en Km)
Vallcanera	PE	125 mm	0,440
	PVC	110 mm	0,320
	“	90 mm	0,680
	“	75 mm	0,300
	“	63 mm	3,458
	“	50 mm	16,578

Total	21,776
-------	--------

Està equipada amb vàlvules d'aïllament de trams i purgues de caps de línia, i dotada amb 5 hidrants contra incendis.

4.6. SISTEMA DE TELECONTROL.

Els pous i els dipòsit estan connectats a través d'emissores via ràdio, que permet a través d'una senyal digital (nivell del dipòsit), enviar una senyal al pou que engega o para la bomba.



Emissora dipòsit rodó gran, que envia la senyal de falta de nivell d'aigua la receptor del pou Ruben Dario.



Receptor pou Ruben Dario. Quan rep la senyal de falta d'aigua del dipòsit rodó gran, engega la bomba i la para quan està ple.



Emissora dipòsit quadrat i receptor de la senyal del dipòsit rodó petit.

Receptor pou Sevillana, que rep la senyal del nivell del dipòsit quadrat i engega la bomba



Emissora dipòsit rodó petit.

Les emissores son de la marca ITOWA i ROSSELL.

5. ESTRUCTURA DEL PLA DIRECTOR DE MILLORES

5.1. PLANIFICACIÓ URBANÍSTICA

En el ple de l'ajuntament de Sils del passat 27 d'abril del 2006 es va aprovar inicialment el pla d'ordenació urbanística municipal (POUM). Aquests document és el instrument jurídic normatiu, que ordena i planifica urbanísticament d'una manera integral el territori de un terme municipal, ha d'establir el model de població que es pretén impulsar en el futur, en la mesura que el creixement de la població del municipi de Sils va en augment i fa que es vagin consolidant àmbits de la població en sectors urbanitzables que, a hores d'ara, encara no ho estan.

El document del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal serà la base a la que s'haurà d'ajustar la gestió futura del planejament i és per això que incorporà també els mecanismes urbanístics per fer-ho possible.

5.2. ESTUDI DE LA DEMANDA

Alhora de projectar l'abastament d'aigua potable a una urbanització, sovint hi ha l'incògnita de quines seran les seves necessitats immediates, i quines seran les necessitats a mitjà i llarg termini.

Es evident que en un abastament hi ha elements que es poden realitzar per etapes quan les necessitats ho requereixen, com poden ser les plantes depuradores, estacions de bombeig, dipòsits, etc... la qual cosa permet ajornar les inversions i fer les obres sense massa dificultat, si hi ha previst la disposició de terrenys. Altres elements en canvi són mes difícils de realitzar per etapes, per exemple la xarxa d'aigua, les captacions d'aigua, els encreuaments amb vies de comunicació, etc....

Tot això fa d'importància transcendent la previsió acurada de les necessitats, sense fer curt ni caure en exageracions que portin a inversions desmesurades i no rendibles.

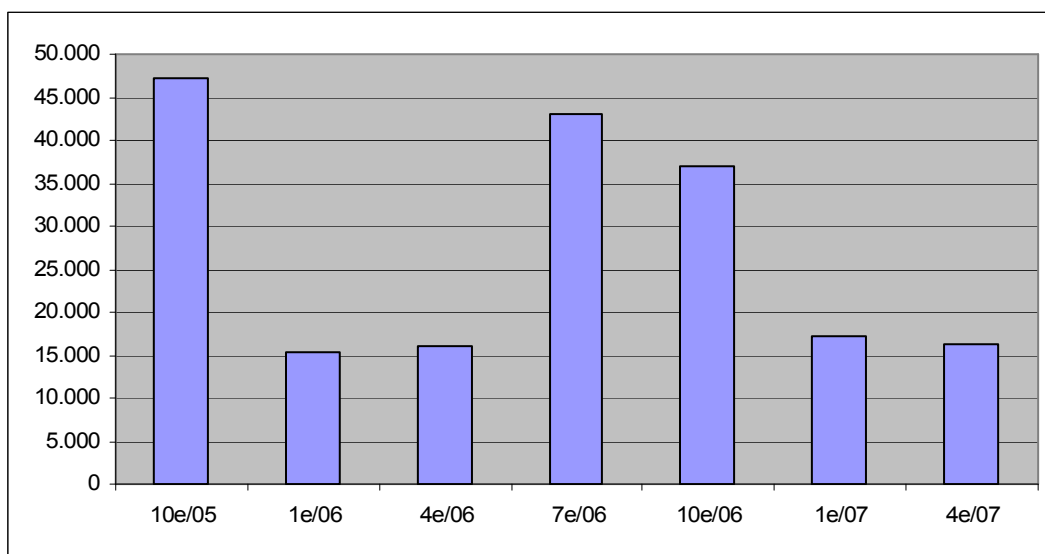
També, quan es presenten dificultats de subministrament a un abastament, és freqüent preguntar-se si els recursos hidràulics de que es disposen són suficients per atendre les necessitats reals o bé si l'ús que es fa de l'aigua és correcte o el nivell de pèrdues que hi ha és superior al lògic admissible.

5.2.1. EVOLUCIÓ EXPERIMENTADA.

Si analitzem les dades de que disposa la nostra empresa, amb la lectura dels comptadors domiciliaris, tenim:

	TOTAL facturat (m3)	ABONATS
3 trim/05	44.659	704
1 trim/06	14.926	732
2 trim/06	15.910	747
3 trim/06	42.901	749
4 trim/06	36.923	760
1 trim/07	17.160	762
2 trim/07	16.183	769

Consum facturació trimestral



Gràfic facturació trimestral

Aquestes magnituds suposen una demanda en períodes de màxim consum (mesos d'estiu), de 250 l/hab. i dia, i en els mesos de hivern, de 90 l/hab. i dia. Aquestes magnituds son ben habituals en serveis reals de moltes zones residencials de Catalunya.

5.2.2. EVOLUCIÓ DEMOGRÀFICA I URBANÍSTICA.

Cal contemplar el passat per entendre el futur. Hi ha dos fets que varen condicionar la transformació del poble. El primer, és el definitiu dessecament d'uns estanys insalubres al 1.851 i el segon, l'arribada del ferrocarril al 1862. Aquests dos fets van afavorir el creixement del nucli més meridional, Sils, en detriment de Mallorquines i Vallcanera. Abans de l'arribada del ferrocarril Sils era unes poques masies al voltant de l'església de Santa Maria. Al nord, Mallorquines era un conjunt de cases que varen néixer al marge de l'antic Camí Ral, que comunicava Girona amb Barcelona; hi havia un hostel, l'escola i la Casa de la Vila. Mesamunt, Vallcanera era un veïnat de masies disperses, un mas-escola anomenat "Can Busquets" i l'església de Sta. Eulàlia.

Fins a finals de S.XIX, Mallorquines era el nucli principal de població, que vivia lluny de l'estany, segons P. Martínez Quintanill al 1.860 Sils te 102 cases, 8 agrupades al voltant de l'església, 28 a Mallorquines i la resta disseminades. La construcció de l'actual N-II, va deslocalitzar l'antic Camí Ral, fet que va afectar negativament a Mallorquines i positivament a Sils, provocant que a finals del segle XIX el consistori passés a Sils i es creés una escola.

La evolució de la població resident de Sils per veïnats des de l'1 de gener de 1997 a l'1 de gener del 2004 ha estat molt desigual, essent les urbanitzacions de "King Park" i "Vallcanera", seguides de "Les Comes", els que presenten un major i molt important creixement relatiu. El nucli urbà de Sils, per la seva banda, presenta una taxa anual mitjana de creixement durant el mateix període del 5,8%, bastant superior a l'observada com a mitjana en el darrer decenni, pel conjunt del municipi i que, com s'ha vist abans, va ser de l'ordre del 3,3%. D'altra banda, "La Granota", "Mallorquines" i "La Barceloneta" són els veïnats que han experimentat menor creixement relatiu i bastant per sota de la mitjana.

El desigual creixement per veïnats de la població resident de Sils ha comportat, entre altres, que el percentatge de la mateixa en el nucli urbà hagi passat de ser el 46% en el 1997 a ser del 40% en el 2004. Els altres veïnats que, durant el mateix període, han perdut percentatges respecte el total són : “Urbanització Mallorquines” – del 20 al 16% -, “Mallorquines” - del 9 al 6% -, “La Granota” - del 4 al 2% - i “La Barceloneta” – del 2 a l’1% -. Els veïnats de “Vallcanera” i “Massabe” han mantingut percentatges i les urbanitzacions de “King Park”, “Vallcanera ” i “Les Comes”, els han augmentat – de l’1 al 7%, de l’11 al 19% i del 2 al 4% respectivament, degut a les seves majors taxes anyals de creixement.

L’evolució a Vallcanera ha estat:

ANY	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.004
Població	254	288	629	424	478	557	702

La taxa mitjana anual de creixement de la població ha estat del 15,6%

La xifra mitjana de nombre de membres per llar continuarà el procés de reducció en el darrer decenni i que es passarà d’una mitjana de 2,8 persones per llar en el 2001 a una de 2,7 persones per llar en el 2015 i en el 2020.

Aplicant la taxa mitjana anual del 15,6%, en el futur es contemplarà:

ANY	2.004	2.015	2.020
Població	702	1.673	2.401

Aquest augments de població dividits per una mitjana de l'entorn dels 2,7 habitants per llar dona com a necessitats de nous habitatges de:

ANY	2.015	2.020
Habitatges	619	889

Aquests estudis teòrics, poc tenen que veure amb la realitat, ja que actualment hi han 760 abonats, que es poden traslladar aproximadament a nombre de habitatges. Aquesta diferència es deguda a la tipologia urbanística de Vallcanera, clarament de segona residència, tot i que cada cop més tendeix a la primera residència.

En la realitat, i d'acord amb les dades que disposa la nostra empresa, el creixement en nombre d'abonats durant el 2006 és d'un 3,8%, llavors si seguim aquest creixement, en 7 anys arribarem als 977 habitatges, que es total de parcel·les edificables de la urbanització.

5.2.3. HORIZÓ DEL PLA DIRECTOR.

En principi una infraestructura hidràulica s'amortitza en un termini de 30 a 40 anys, excepte els mecanismes, bombes, vàlvules i equipaments elèctrics i electrònics, que tenen una vida útil molt mes reduïda.

El sostre teòric d'ocupació plena de la urbanització s'arribarà als voltants del 2020, tot i que a la pràctica serà molt abans. Llavors s'ha de dimensionar totes les instal·lacions del servei d'aigua potable, per una ocupació plena.

5.2.4. DEMANDA I DOTACIÓ.

Convencionalment la dotació és el nombre de litres d'aigua que consumeix una unitat de consum per dia. La unitat de consum pot ser un habitant, un abonat, un habitatge o una ha de zona industrial.

La dotació es sol referir a l'aigua subministrada, que inclou a més de l'aigua consumida per l'abonat, les pèrdues de la xarxa de distribució, el subcontage dels comptadors dels abonats, l'aigua utilitzada per extinció d'incendis, drenatges, boques de rec, etc.

Per a la realitzar l'estudi de la demanda hem tingut en compte el següents conceptes:

- Dotació o nombre de litres d'aigua que consumeix un abonat per dia.: En zones residencials, s'estipula una dotació de 175 l/habitant i dia.
- Dotació en període punta (o dotació punta) com la quantitat d'aigua consumida diàriament per un abonat durant el període de màxima demanda. En els mesos d'estiu, la dotació diària, pot arribar a 250 l/habitant i dia.

La dada més fiable és la que s'obté del consum real del períodes d'estiu, en que ens dona una dotació real de 250 l/hab., i dia. i si hem de tenir en compte les pèrdues que es produeixen, la dotació real és de 335 l/hab. i dia., que representa una dotació de 1 m³ abonat i dia.

5.2.5. DEMANDA FUTURA.

La demanda varia al llarg de l'any, i amb ella la dotació. Com que el dimensionament de les instal·lacions s'ha de preveure per poder satisfer la demanda màxima que registrin al llarg de la seva vida útil, la base del càlcul haurà de ser la demanda punta i la dotació en dia punta.

Es defineix com a demanda en període punta (o demanda punta) la quantitat d'aigua consumida en el dia de més consum del cicle anual, i com a dotació punta aquesta demanda dividida pel nombre d'abonats.

Dins del trimestre punta es donen setmanes o quinzenes amb una demanda encara més alta, entre un 15% i un 20 %, per sobre de la mitjana des trimestre. Però aquesta quinzena

tampoc té una demanda estable, es donen puntes diàries amb demandes entre un 14% i un 18% més altes.

En aquest ordre tindrem:

$$977 \text{ abonats} * 1 \text{ m}^3 \text{ per abonat i dia} = 977 \text{ m}^3 / \text{dia en trimestre estival.}$$

$$977 \text{ abonats} * 1,2 * 1 \text{ m}^3 \text{ per abonat i dia} = 1.172 \text{ m}^3 / \text{dia en setmana punta.}$$

$$977 \text{ abonats} * 1,2 * 1,18 * 1 \text{ m}^3 \text{ per abonat i dia} = 1.383 \text{ m}^3 / \text{dia en dia punta.}$$

Resulta que a més a més de garantir la demanda previsible, les instal·lacions de distribució d'aigua han de permetre la instal·lació d'un hidrant H-100 a 100 m com a màxim de la façana de la casa, tot garantint el subministrament a cada un dels dos hidrants en situació més desfavorable d'un cabal de 1.000 litres per minut amb una pressió de 10 metres de columna d'aigua a punta de llança.

Com hem de diferenciar les dues zones que abasteix cada dipòsit, alhora de calcular el consum en dia punta de cadascun d'ells serà:

Sector 1: Xarxa que s'alimenta del dipòsit rodó gran:

$$474 \text{ abonats} * 1,2 * 1,18 * 1 \text{ m}^3 \text{ per abonat i dia} = 671 \text{ m}^3 / \text{dia en dia punta.}$$

Sector 2: Xarxa que s'alimenta del dipòsit rodó petit:

$$503 \text{ abonats} * 1,2 * 1,18 * 1 \text{ m}^3 \text{ per abonat i dia} = 712 \text{ m}^3 / \text{dia en dia punta.}$$

El dimensionament de la xarxa s'ha fet en base a una distribució d'hidrants basada en criteris hidràulics. Els criteris hidràulics no són precisament els millors per dissenyar una instal·lació d'hidrants, però són els limitatius, i si es superen, en cas de necessitar algun hidrant a una altra ubicació es garanteix que es podrà fer sense superar els 100 m d'escomesa.

El dimensionat dels diferents elements que constitueixen el servei de l'aigua, s'han dimensionat per distribuir el cabal màxim previst, tenint en compte les puntes diàries en el cas dels dipòsits i les xarxes.

Segons l'anàlisi teòric que hem realitzat aquests sostre arribarem en el 2020, tot i que les dades reals de que disposem, ens indica que podem arribar molt abans.

6. CRITERIS DE DISSENY DE L'ABASTAMENT

6.1. MATERIALS.

Els materials preferibles per utilitzar en una xarxa són els següents:

Conduccions de fosa dúctil, la més resistent del mercat, però també la més cara. En el cas d'utilitzar materials plàstics (polietilè, PVC), es triaran pels diàmetres interiors, que hauran de ser tant o més grans que els indicats per fosa dúctil. Pel que fa al PVC, els últims anys s'ha difós una oposició creixent ala seva instal·lació.

La pressió nominal mai serà menor de 10 bar, tant en canonades com accessoris.

Les vàlvules tindran el cos preparat per suportar una pressió del doble de la de treball, amb un mínim de 16 bar fins a 150 mm de diàmetre nominal, i 10 bar de diàmetre > 150 mm. Els mecanismes hauran de ser estancs a la pressió de treball i suportar sense pèrdues una pressió d'un 150% de la pressió nominal. Les vàlvules d'interrupció seran de comporta amb seient elàstic fins a diàmetre 150 mm, i podran ser de papallona per diàmetres superiors. En aquests últim cas l'accionament serà sempre desmultiplicador, i l'obturador i l'eix seran d'acer inoxidable.

6.2. PRESSIONS DE SERVEI.

L'aigua arriba als diferents edificis des de els dipòsits de regulació, a traves de la xarxa de distribució. La pressió disponible per tant es variable, quelcom per que oscil·la el nivell dintre dels dipòsits, però fonamentalment perquè les pèrdues de càrrega de les canonades son variables, ja que també ho es el consum al llarg del dia.

Es compren que deu haver-hi una gamma de pressions recomanables pels edificis; si es superen, poden deteriorar-se les instal·lacions interiors de fontaneria, i si son inferiors es donarà un mal servei a les vivendes.

El nou Còdic Tècnic de l'Edificació, en el Document Bàsic HS 4, en els punts de consum la pressió màxima no ha de superar els 50 metres d'alçada d'aigua davant dels edificis. Això equival a suposar que la màxima pressió de servei es de 50 m.c.a.

Com la màxima pressió s'obté per als mínims cabals circulants en la xarxa, els quals poden aproximar-se a zero en certes hores de la nit, sol procurar-se que el màxim nivell del dipòsit no superi els 50 metres. de alçada per sobre els punts mes baixos de la població. En cas contrari, s'ha de recórrer a l'artifici d'intercalar aixetes reductores de pressió.

La pressió mínima ha d'esser en els punts de consum, de 10 kg/cm^2 per aixetes comunes i de 15 kg/cm^2 per fluxors i calentadors. En cas contrari s'haurà d'instal·lar bombes de pressió.

En la xarxa del sector 1, s'alimentarà a través d'un grup de pressió, ja que les diferències de cota entre dipòsit i el punt mes baix de la xarxa és de 20 mca. Es posarà la pressió de sortida del grup a 3 Kg/cm^2 , aconseguint que les pressions de la xarxa oscil·lin entre els 3 i 5 Kg/cm^2 .

Les pressions de la xarxa del sector 2, oscil·larà entre els 0,5 i els 5 Kg/cm^2 , llavors les cases properes al dipòsit hauran d'instal·lar-se grups de pressió.

6.3. NORMATIVA CONTRA INCENDIS.

Els hidrants són elements externs a la xarxa de distribució, però que s'han de considerar a efectes de dimensionament, a l'igual que es té en compte els abonats. Un hidrant s'ha de considerar com una escomesa a alimentar i, de fet, són propietat i responsabilitat de la urbanització. En el cas de nuclis petits, la seva correcta instal·lació, obliga a sobredimensionar les canonades, ja que el consum de la població és molt inferior al que la normativa exigeix pels hidrants.

La principal normativa que afecta aquests temes son: Decret 241/1994, Decret 64/1995, Real Decret 1942/1993, Norma UNE 23-500, i Norma tècnica NBE-CPI/93)

6.3.1 HIDRANTS.

El Reial Decret 279/1991 d'1 de març, pel que s'aprova una versió de Norma bàsica de l'edificació NBE-CP/91 (Condicions de protecció contra incendis en els edificis), va eliminar alguns aspectes urbanístics que imposava l'antiga NBE-CPI/81, produint un buit legal en un tema que incideix sobre la protecció i la seguretat de les persones.

Posteriorment la Generalitat de Catalunya va aprovar el Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementari de la NBE-CPI/91, que recupera alguns condicionants que imposava l'antiga NBE-CPI/81, i concretament, en el cas dels hidrants, el nombre, la tipologia i les condicions d'implantació i de funcionament.

Les determinacions d'aquest decret s'han de constar, entre altres llocs, “en els plans d'ordenació i en els projecte d'urbanització que s'aprovin inicialment després de la seva entrada en vigor”. També diu: “l'ordenació i urbanització de terrenys mitjançant figures de planejament hauran d'incloure la instal·lació d'hidrants d'incendi en llurs xarxes d'abastament d'aigua en les condicions que fixa l'annex”.

Entre altres coses aquest Decret obliga a instal·lar hidrants de diàmetre nominal 100 mm de forma que qualsevol punt de la façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant. Textualment: “El disseny i l'alimentació de la xarxa que suporti els hidrants ha de considerar la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'ells de 1.000 l/min”. La pressió de sortida de cada boca d'hidrants ha de ser superior a 1 kg/cm^2 . Excepcionalment, i amb el convenient assessorament de la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i de Salvaments de Catalunya del Departament de Governació, “en zones o carrers de nuclis històrics o antics podran instal·lar-se hidrants de 80 mm de diàmetre”, pels quals el cabal serà de 500 l/min, amb una pressió superior a 1 kg/cm^2 .

El Decret 241/1994 de la Generalitat, a l'article 1.3., diu que els hidrants hauran d'ajustar-se a les prescripcions tècniques indicades al Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

La norma UNE 23-500, sobre sistemes d'abastament d'aigua contra incendis, es d'aplicació segons el punt 4 de l'apèndix 1 de l'esmentat reglament: “cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23-500”.

Igualment el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals diu:

A l'article 2 referent a Urbanitzacions:

“Les urbanitzacions que no tinguin una continuïtat immediata amb la trama urbana i que estiguin situades a menys de 500 metres de terrenys forestals han de complir les condicions següents:

Disposar d'una zona de protecció de 25 metres d'amplada a comptar del perímetre exterior.

Mantenir els vials, les zones d'accés i les cunetes netes de vegetació seca.

Les parcel·les no edificades hauran d'acomplir les mateixes condicions que les establertes a l'article 1 per a les zones de protecció.

Elaborar un pla d'autoprotecció que s'hauran d'incorporar al pla municipal d'actuació, d'acord amb el Pla de protecció civil d'emergències per a incendis forestals de Catalunya (INFOCAT).

Disposar d'una xarxa d'hidrants d'incendi de 100 mm de diàmetre, d'acord amb l'article 1 de l'annex del Decret 241/1994” al punt 1 de les Disposicions transitòries:

“S'estableix un termini de 3 anys a partir de la publicació d'aquests Decret per tal que els responsables i/o propietaris de les urbanitzacions i els responsables dels abocadors realitzin les noves obres d'adequació previstes en el present Decret. Quant a les urbanitzacions, al final de l'esmenta't període hauran de disposar d'un hidrants d'incendi a cadascun dels

accessos principals, que hauran de poder funcionar sense energia elèctrica, La resta d'hidrants de la urbanització s'hauran d'instal·lar en un termini màxim de 10 anys, en funció d'altres requisits de protecció, la grandària de la urbanització i el grau d'implantació del PAU.”

L'última norma publicada a nivell estatal ha estat la “Norma Bàsica de l'edificació” (BOE 261 de 29 de octubre de 1996), sobre condicions de protecció contra incendis als edificis. Entre d'altres coses, la NBE-CPI/96 al seu apèndix 2, article 2.4, diu: “En el trazado de redes de abastecimiento de agua incluidas en el planeamiento urbanístico, debe contemplarse una instalación de hidrantes la cual cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (...), distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor a 200 m. La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min y una presión mínima de 10 mca.”

Els hidrants nous a instal·lar seran de tipus de 100 mm de diàmetre, de característiques fixades per les normes UNE 23-405 i UNE 23-400. La instal·lació i funcionament dels hidrants condicionarà el disseny de les xarxes de distribució (incloent les noves zones a urbanitzar) i el de les canonades que les alimentaran.

El diàmetre mínim de les canonades per alimentar hidrants, segons l'article 4.3.1. de la UNE 23-500-90, norma d'obligat compliment segons Real Decreto 1942/1993, que a la vegada és d'aplicació segons Decret 241/1994, indica que el diàmetre de la xarxa d'abastament on es connecti els hidrants sigui igual o superior al diàmetre d'aquests.

Per tant, un hidrant de 100 mm haurà de connectar-se a una canonada de diàmetre interior igual o superior a 100 mm. Dit d'una altra forma, des del dipòsit de regulació fins a l'hidrant haurà d'haver al menys una canonada de diàmetre igual o superior a 100 mm.

6.4. RESUM DELS CRITERIS A APLICAR.

Els criteris que s'han de tenir en compte:

- Intentar respectar i aprofitar al màxim les canonades existents. S'evitarà que les escomeses creuin el paviment asfàltic instal·lant canonades per totes dues voreres.
- Planificar la xarxa en totes les zones que s'han edificar, segons el PGOU, o la seva alimentació general en zones que no tinguin definits els carrers (zones de sòl urbanitzable), tenint en compte que per aquestes, s'ha de preveure hidrants del tipus 100 mm, que condiciona el dimensionat de les canonades noves a renovar.
- Dimensionar les canonades per a suportar la demanda punta instantània amb velocitats i pressions adequades. Les velocitats adequades depenen del diàmetre de les canonades, es pot considerar adequada $\leq 0,8$ m/s per canonades de $\varnothing < 80$ mm, i 1,40 m/s per canonades $\varnothing > 200$ mm. La guia absoluta serà la pressió mínima en hora punta que resulti als càlculs. La màxima pressió oscil·larà al voltants de 5 kg/cm^2 , tal com recomana el CTE.
- Distribuir hidrants tipus 100 mm a les zones de sòl urbà, a una distància tal que qualsevol punt d'un façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant, instal·lant-los en canonades de diàmetre interior igual o superior a 100 mm. Es comprovarà que el funcionament de les parelles d'hidrants adjunts més desfavorables en situació de consum punta de la població, obtenint després una pressió en aquells igual o superior a 1 kg/cm^2 subministrant dos hidrants simultàniament i un 50% del consum punta. En cas d'incendi, s'admeten velocitats tant elevades com sigui i pressions deficientes a la resta de la xarxa, mentre es compleixi la normativa en el que respecta a alimentació d'hidrants.
- Segons el RD. 140/2.003 de 21 de febrer relatiu a l'aigua de consum humà, s'ha de mallar la xarxa per reduir el màxim possible el nombre de caps morts on pugui estancar-se l'aigua molt de temps i degradar la seva qualitat. Aquesta precaució també millora la distribució de pressions, evitant estades llargues de l'aigua en

ramals de poc consum i dona alternatives de subministrament en cas d'avaries o talls.

- També cal instal·lar suficients vàlvules a les derivacions per limitar els sectors de xarxa a tallar per les operacions de manteniment o reparació, i afectar el mínim nombre d'abonats. Seguint les recomanacions de la norma UNE, es col·locaran les vàlvules necessàries per poder aïllar trams amb longitud no superior a 200 m.

7. ANALISI DE LES INSTAL·LACIONS

Resumint breument, les instal·lacions d'abastament de Vallcanera disposen de quatre captacions subterrànies.

L'aigua captada aconsegueix amb les exigències del RD 140/2.003, tot i que de vegades es donen episodis de concentracions de fluorurs superiors al permès.

Pel que fa a la quantitat, segons les poques dades de que es disposen, no sembla que hi hagi una manca en els moments de demanda punta.

La reserva d'aigua en els dipòsits és suficient per regular la demanda punta a més de les necessitats contra incendis i altres.

La xarxa de distribució, en la seva majoria és de PVC, material que al llarg del temps, en les primeres èpoques hi abundaven els vicis d'instal·lació o fabricació, una temperatura de fabricació incorrecta, però molt poques fraccions de grau, o la simple exposició a llum solar intensa, les feien tornar molt fràgils per vitrificació. També un excés d'adhesiu provocava corrosió, i aquests problemes de materials i instal·lació empitjoren fins que es substitueixen. Mes tard aquest material va canviar molt, amb els anys ha arribat a tenir una robustesa excel·lent.

7.1. RECURSOS D'AIGUA.

Amb les dades de nivells dels pous que s'han obtingut arrel de preses manuals amb una sonda de nivell, i amb els nivells que figuren en projectes que ens ha facilitat la Junta, hem detectat que les bombes no esgoten els pous, tot i que en els mesos d'estiu el descens dinàmic és molt important. Si actualment s'abasteix tota la urbanització de dos pous, encara queden altres dos de reserva, el que permet garantir el subministrament d'aigua.

Per conèixer exactament el funcionament dinàmic dels pous es fa necessari disposar d'una lectura dels nivells més acurada i continua, que sol el pot donar una sonda de nivell analògica amb un cabalímetre a la sortida del pou, que a través d'un sistema de telecontrol,

realitzar una lectura continua. Fins que no es disposi d'aquest sistema no es podrà determinar la disponibilitat exacta d'aigua dels pous de la urbanització.

7.1.1. QUALITAT DE L'AIGUA.

El Pla de Control Sanitari fa referència a les actuacions que l'entitat gestora del subministrament d'aigua ha de realitzar per donar compliment als requisits inclosos en el Real Decreto 140/2003 pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Concretament a l'article 18 de l'esmentada normativa s'indica l'obligatorietat de realitzar un autocontrol de la qualitat de l'aigua per part de les entitats gestores.

El protocol d'autocontrol defineix el nombre de controls i anàlisis preceptives segons indica el R.D. 14/2003, que són funció de la tipologia de la xarxa, així com de la quantitat d'aigua subministrada. S'han tingut en compte els punts de mostreig definits com a obligatoris així com el tipus d'anàlisi i controls.

Les anàlisis i controls a realitzar pel gestor de la xarxa són els següents:

- Determinació del clor lliure i clor total
- Examen organolèptic que inclou: olor, sabor, color i terbolesa

Les anàlisis a realitzar per un laboratori autoritzat són les que s'indiquen a continuació:

Anàlisi de control. Existeixen dos tipus d'anàlisi de control. Un fa referència al control a la pròpia xarxa de distribució i un altre en el dipòsit de capçalera.

Anàlisi completa. L'anàlisi completa també es realitzarà tant al dipòsit de capçalera com a la xarxa.

En funció de les característiques de la xarxa d'aigua de Vallcanera es realitzaran com a mínim els controls indicats en la següent taula:

Llistat cloracions	Dip Cap (diari lliure i total) Xarxa (diari lliure i total) i Organolèptics (2 x setmana)
Anàlisis	1 Complert cada 5 anys xarxa 4 Control (3 xarxa i 1dip cap) Fluorurs cada 3 mesos

Aquestes analítiques s'ha de fer per cada un dels sectors, tenint especial cura amb els fluorurs, paràmetre que de cops supera el màxim permès. Aquesta anomalia s'ha donat en el pou Ebro, llavors es va tenir que barrejar amb l'aigua d'un altre pou.

Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	01/02/2006	Fluor 0,64
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	14/03/2006	Fluor 1,52
Xarxa Sector 2 (pou Ebro)	14/03/2006	Fluor 1,52
Xarxa Sector 2 (pou Ebro)	28/03/2006	Fluor 0,96
Xarxa Sector 2 (pou Ebro)	28/03/2006	Fluor 1,61
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	03/04/2006	Fluor 0,99
Xarxa Sector 2 (pou Ebro)	03/04/2006	Fluor 1,71
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	27/04/2006	Fluor 0,99
Xarxa Sector 2 (pou Ebro)	27/04/2006	Fluor 1,85
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	04/05/2006	Fluor 0,95
Xarxa Sector 2 (pou Ebro)	04/05/2006	Fluor 1,54
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	08/08/2006	Fluor 0,82
Xarxa Sector 2 (pou Sevillana)	08/08/2006	Fluor 0,37
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	04/09/2006	Fluor 1,04
Xarxa Sector 2 (pou Sevillana)	04/09/2006	Fluor 0,57
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	05/10/2006	Fluor 0,89
Xarxa Sector 2 (pou Sevillana)	05/10/2006	Fluor 0,57
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	12/12/2006	Fluor 0,80
Xarxa Sector 2 (pou Sevillana)	12/12/2006	Fluor 0,65
Xarxa Sector 2 (pou Sevillana)	07/03/2007	Fluor 0,71
Xarxa Sector 1 (pou Ruben Dario)	07/03/2007	Fluor 0,84

Seguiment de la concentració de fluor en l'aigua d'abastament domiciliari.

El valor paramètric màxim admès en fluorurs, es de 1,5 i com s'observa el pou Ebro ho supera en molt poc, però segons el RD 140/2003, l'aigua no és potable. En aquests 3 mesos el pou Sevillana ha estat aturat arrel d'una avaria en la bomba, i un cop s'ha tornat a posar en servei, no ha fet falta barrejar l'aigua del pou Ruben Dario amb el pou Ebro.

Desconeixem la concentració de fluor de l'aigua del pou Montero, però actualment s'estan realitzant analítiques complertes de cadascun dels pous, per tema de legalitzacions davant del ACA.

El control de la desinfecció de l'aigua és el que cal portar a terme amb especial atenció per garantir en tot moment que l'aigua sigui apta per al consum. Caldrà assegurar a tots els punts finals de cada sector uns nivells de clor mínim de 0,2 mg/l i per tal de garantir aquest valor s'hauran de fer rechloracions, només en cas que per aconseguir-ho, s'hagi de sobrepassar en el dipòsit de capçalera una concentració de clor per sobre de 1 mg/l.

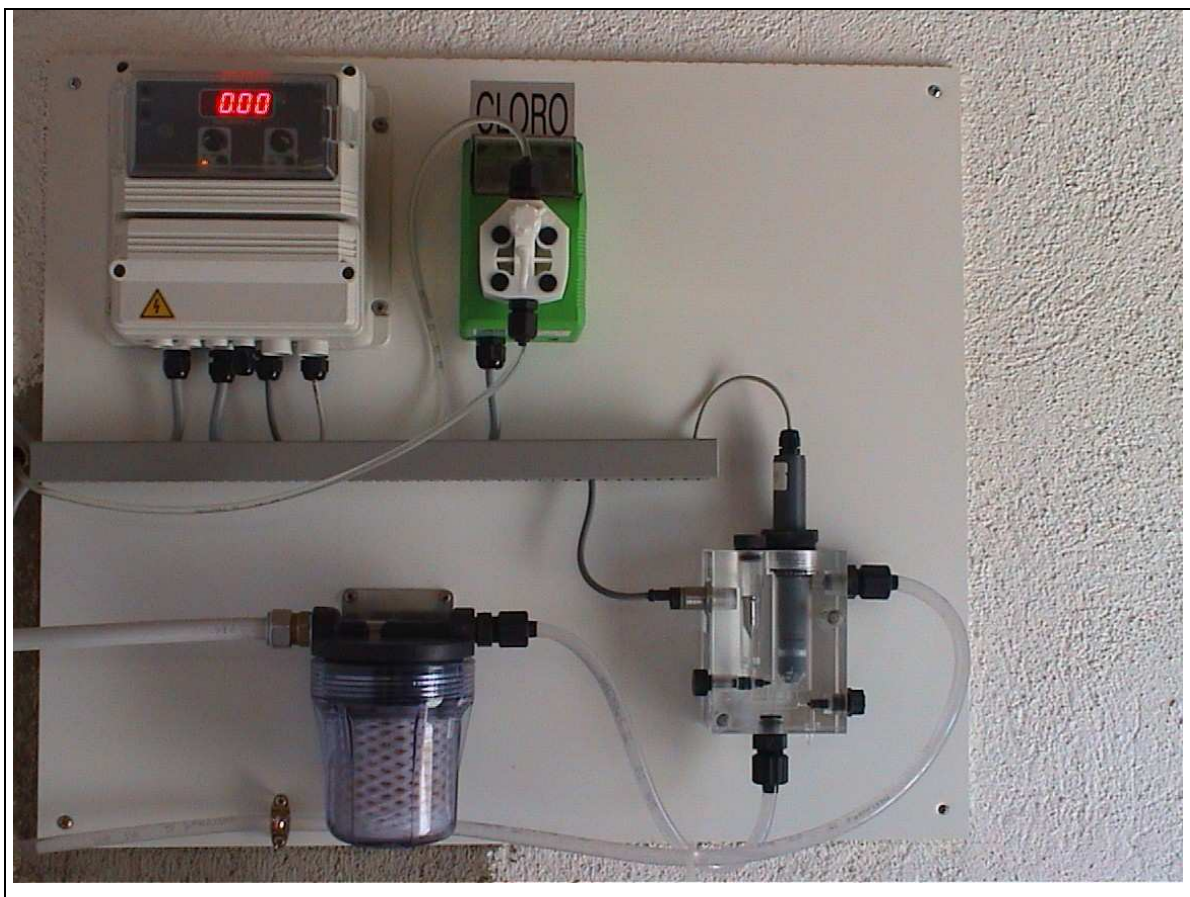
Actualment la dosificació del clor es realitza a través d'una bomba dosificadora, que quan el dipòsit d'aigua demana aigua al pou, engega la bomba, i aquesta senyal també posa en funcionament la bomba de clor. Es pot donar el cas que pugi menys aigua, llavors es pot produir una sobrecloració, que el tèrmic de la bomba del pou estigui saltat i no la engegui, però si que clorarem, es produirà una sobrecloració, i altres anomalies que es poden produir, al ser una dosificació de clor senzilla.



Es realitza el tractament de l'aigua per una bomba dosificadora, de hipoclorit sòdic, emmagatzemat en un dipòsit ubicat en una caseta adjacent al dipòsit. Quan la emissora emet la senyal de falta d'aigua, engega la bomba dosificadora a cabal constant.

Si es vol un control més acurat del clor en la xarxa, es tracta de posar un analitzador en continu del clor de l'aigua del dipòsit, a través d'un bomba de recirculació, que passa l'aigua a través d'un sensor de clor, que contínuament ens dona la lectura, i que en funció d'uns paràmetres prefixats, dosificarà mes o menys, obtenim sempre en l'aigua del dipòsit la quantitat de clor desitjat.

S'hauria de posar un analitzador de clor en continu, en cadascun dels dipòsits distribuïdors, en el rodó gran i en el rodó petit, i deixar un dosificador manual en el quadrat, per si alguna vegada s'ha de distribuir aigua a la xarxa del sector 1.

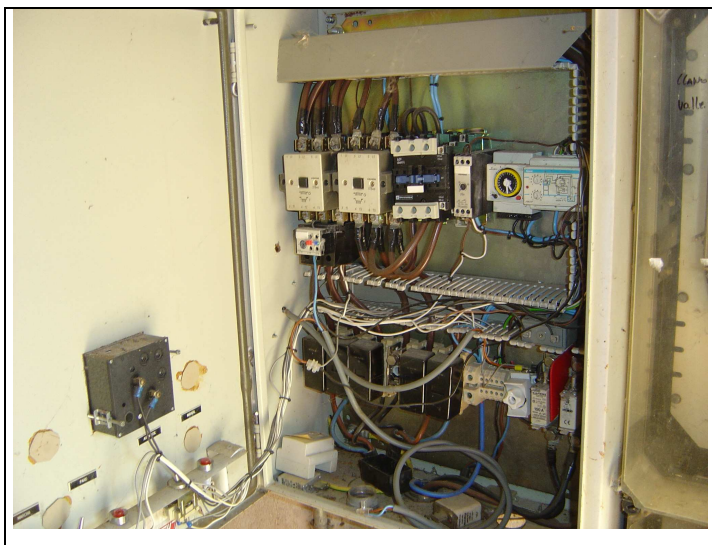


Exemple d'un analitzador en continu del clor del dipòsit.

7.1.2. INSTAL·LACIONS DELS POUS.

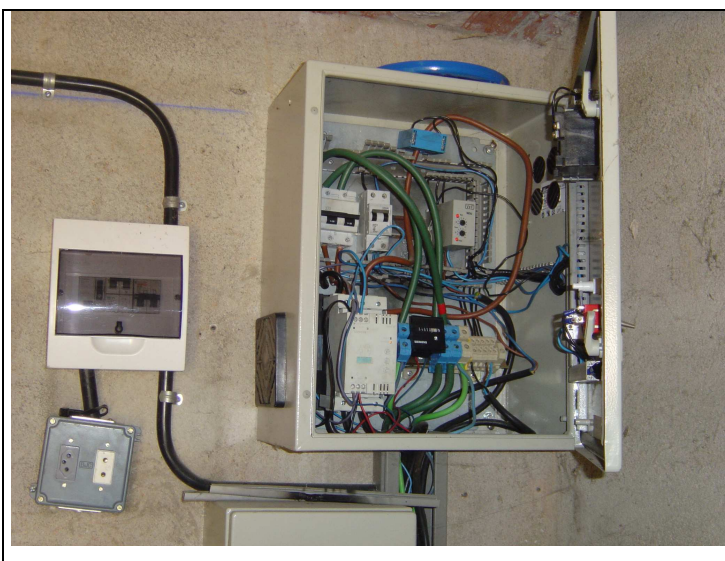
Si un líquid està circulant per una canonada amb regim permanent i en un moment donat es maniobra sobre algun element de la instal·lació (una vàlvula que s'obre o es tanqui, variació del règim d'una bomba, etc,) sigui instantani o utilitzem cert temps, es produeix una variació de cabal i de pressió en el punt on s'ha produït la pertorbació, creant, per tant, un desequilibri que fa que els cabals i pressions vagin variant successivament en tots els punts de la conducció. El cabal en aquests cas ja no es el mateix en tots els punts de la canonada, doncs es produeixen variacions de la secció de la mateixa així com contraccions i dilatacions del líquid que depèn dels mòduls d'elasticitat dels dos. En aquestes condicions es diu que el líquid circula en règim variable. Sempre que s'estableix un règim variable dintre d'una canonada, apareixen unes variacions de pressió i cabal que es propaguen a través de la massa líquida amb un moviment ondulatori, que provoca trencaments a les canonades, aquests fenomen hidràulic s'anomena cop d'ariet.

Ja que el causant del cop d'ariet pot ser un arranc o parada brusca de la bomba, s'ha de procurar amortiguar aquesta brusquedat. La única causa que pot retardar el paro-marxa del motor-bomba es la seva pròpia inèrcia. Això es pot fer per un arrencador progressiu, eviten pràcticament la totalitat del cop d'ariet, i a més protegeixen la bomba de qualsevol baixada o pujada de tensió amb el conseqüent perill de cremar el motor de la bomba.



Quadre elèctric de maniobra de la bomba del pou Ebro, de 40 CV.

Quadre elèctric de maniobra de la bomba de 40 CV del pou Ruben Dario

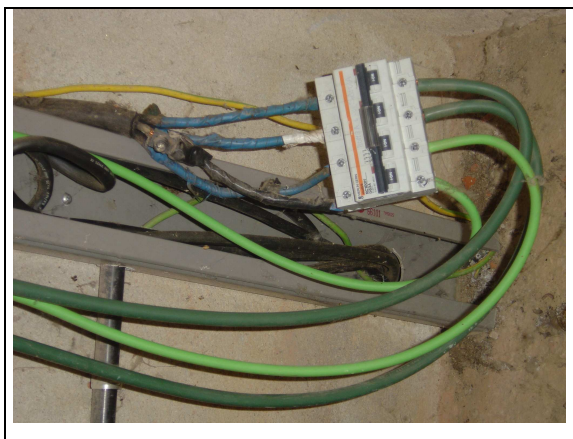


Donada la potencia de les bombes, la quantitat d'aigua que impulsen i el diàmetre de la canonada, aconsellem protegir les bombes dels pous amb arrencadors progressius, ja que no es disposa de antiariets.



Exemple d'un arrencador progressiu de 40 CV

S'ha de millorar la instal·lació elèctrica de les casetes, tant dels pous com dels dipòsits, per aconseguir una modernització de la instal·lació així com dels elements que la componen.

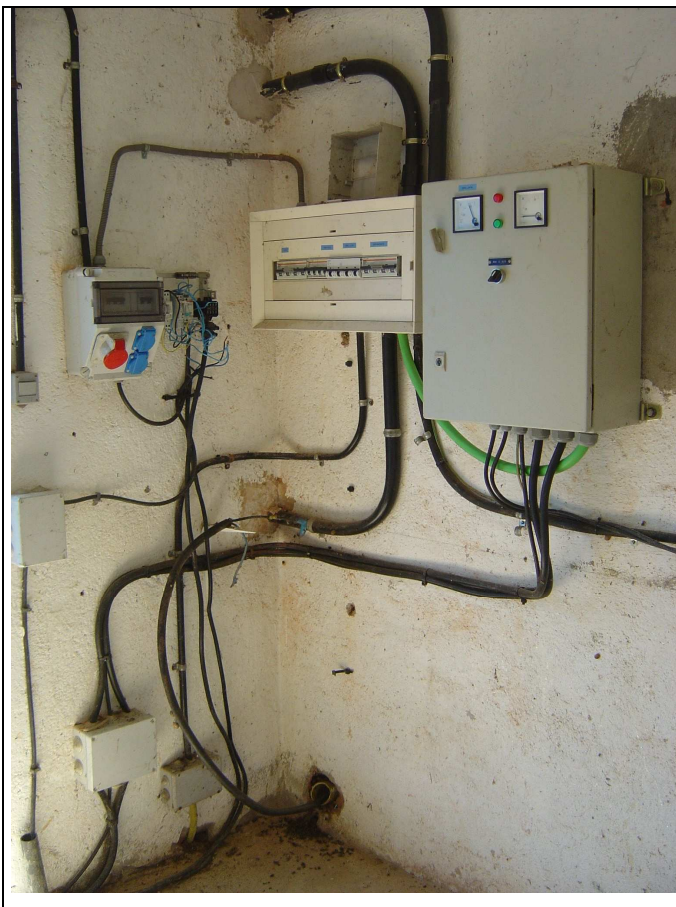


Detall de la instal·lació elèctrica de la caseta del pou Ruben Dario.



Detall de l'instal·lació elèctrica del pou Sevillana.

Quadres de maniobra e instal·lació elèctrica del pou Sevillana.



Avaria de l'escomesa elèctrica i dels quadres de maniobra en el pou Montero produïda per un camió.



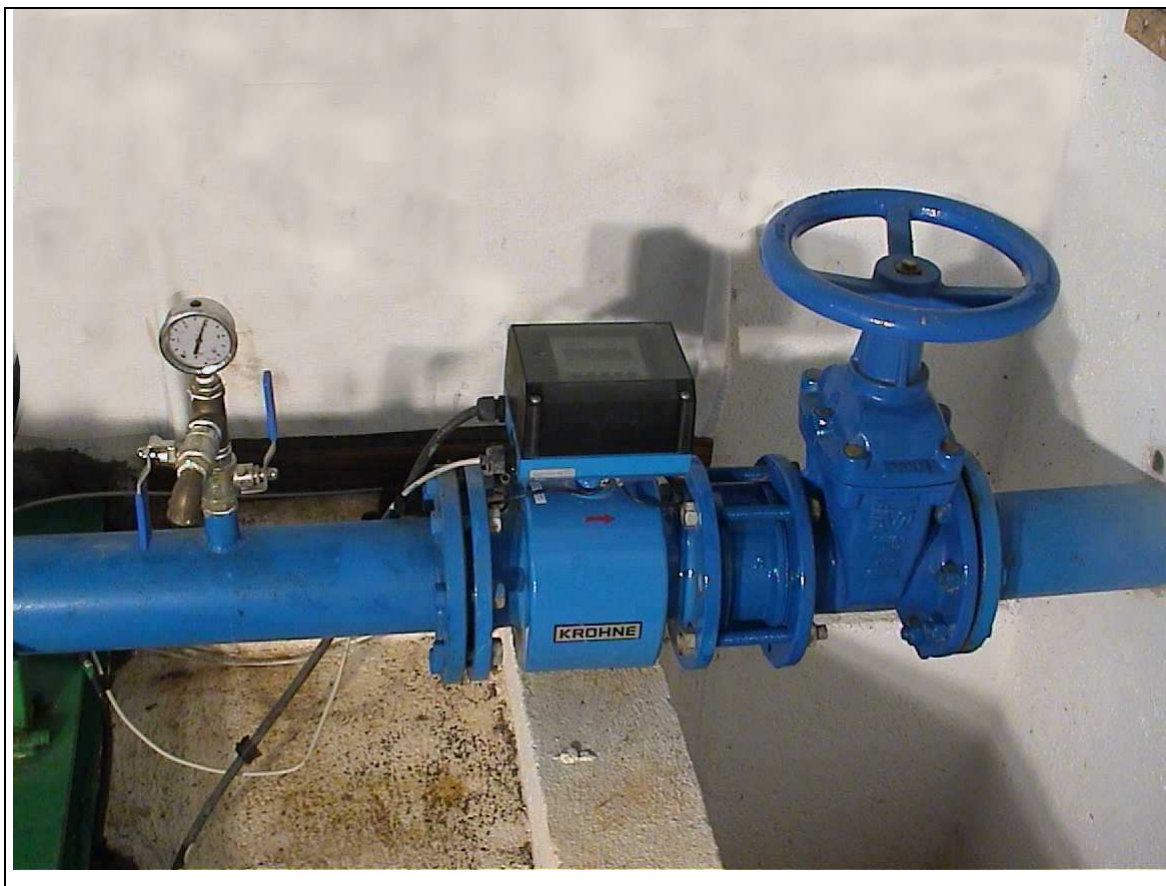


Quadres de maniobra e instal·lació elèctrica del dipòsit quadrat.



Quadres de maniobra e instal·lació elèctrica del dipòsit rodó petit.

Per conèixer l'aigua que es bombeja, s'hauria de instal·lar comptadors electromagnètic amb cabalímetre a la sortida dels pous, per tal de poder fer una relació caudal-consum elèctric, i així poder controlar el rendiment del motor i de la bomba.



Exemple d'un comptador electromagnètic de sortida bomba pou.

S'hauria de protegir el pou d'en "Montero", amb una arqueta d'obra per tal que cap persona aliena al servei pugui tenir accés, i millorar així la seva protecció contra contaminacions bacteriològiques.

Una de les despeses més importants de qualsevol explotació d'aigua potable, és el consum d'energia elèctrica, per tant resulta bàsic d'instal·lar la tarifa adequada per cada necessitat, sempre que sigui possible i que la capacitat de reserva dels dipòsits ho permeti, és preferible bombear a les nits ja que l'energia elèctrica és molt més barata.

La tarifa elèctrica més apropiada per urbanitzacions de segona residència, on el consum és molt variable durant la setmana (mes consum el cap de setmana), és la tarifa 3.0 amb discriminació horària tipus 4. En el cas de Vallcanera, les tarifes en les captacions son:

	Sevillana	Ebro
Tarifa	2.0.3	3.0.2
Facturació potència	Mode 1	Mode 1
Potència contractada	10 kW	50 kW
Discriminació horària		tipus 3
Pòlissa	336265	1151682

L'escomesa elèctrica del pou la Sevillana, subministra corrent al pou Sevillana, al pou Ruben Dario i al pou Montero. En qualsevol moment la companyia elèctrica es pot donar compte que la potència contractada no s'adien amb la potència consumida, obligant al canvi de potència. Aquesta tarifa no disposa de discriminació horària, tot i alimentar al dos pous que normalment estant en servei. Llavors seria convenient canviar els comptadors de l'escomesa, ampliant potència i posant una tarifa 3.0 tipus 4.

El pou Ebro disposa d'una potència adequada a la bomba instal·lada, amb discriminació horària tipus 3, que no diferencia entre dies normals i caps de setmana. Aquests pou és de reserva, per tant no és important canviar la discriminació horària.

7.2. IMPULSIONS.

7.2.1. IMPULSIÓ AL DIPÒSIT RODO GRAN.

La canonada d'impulsió es de 939 mts de PE de 125 mm PN 10 (hi ha un tram de Pe 140 mm) amb un diàmetre interior de 110,2 mm. S'ha de tenir en compte que el desnivell entre la bomba del pou i el dipòsit és de 142 mts.

Anem a calcular quina serà la velocitat de l'aigua a la canonada:

$$V = Q / S$$

$$\text{On } S = (\pi * D^2)/4$$

V = velocitat m/seg.

Q = Cabdal m³/seg.

S = Secció m²

D = Diàmetre del conducte.

CABAL (m ³ /h)	CABAL (m ³ /s)	DIAMETRE (m)	SECCIO (m ²)	VELOCITAT (m/s)
20	0,006	0,11	0,010	0,585
30	0,008	0,11	0,010	0,877
40	0,011	0,11	0,010	1,169
50	0,014	0,11	0,010	1,461
60	0,017	0,11	0,010	1,754
70	0,019	0,11	0,010	2,046
80	0,022	0,11	0,010	2,338

Llavors podem bombejar un cabal màxim de 70 m³/h a una velocitat de 2 m/s, que ens donarà un cabal diari de 1.680 m³/dia, mes que suficient per abastar les demanades puntes del sector 1.

La potència a instal·lar en el pou haurà de ser:

$$N = \frac{\gamma * Q * H_{man}}{75 * \eta}$$

on:

γ = densitat del líquid en Kg/dm³ (per aigua es 1)

Q = Cabal en litres/segon

Hman = Alçada manomètrica en metres.

η = rendiment de la bomba

N = potencia necessària en HP

S'haurà de bombejar un cabal punta de 671 m³/dia (demanda punta), bombejant 16 h dona un cabal de 42 m³/h (11,6l/s), a una alçada manomètrica de 167 m.c.a. (alçada geomètrica + 25 mca de pèrdues) i es suposa un rendiment de la bomba de 75%, tindrem:

$$N = \frac{1 * 11,6 * 167}{75 * 0,75} = 34 \text{ CV}$$

S'hauria d'incrementar aquesta potència en un 20%, per tenir en compte el rendiment del motor i possibles sobrecàrregues. Ens donaria una potència de 40 CV.

Actualment la bomba que suposadament hi ha en el pou Ruben Dario, és una CAPRARI model 8R40/9-M8-40 que pot bombejar 46 m³/h a una alçada de 160 m, per tant no serà necessari canviar-la en un futur, ja que ens garanteix el subministre d'aigua.

7.2.2. IMPULSIÓ AL DIPÒSIT QUADRAT.

La canonada d'impulsió es de 1.178 mts de PVC de 125 mm PN 10 amb un diàmetre interior de 115,2 mm. S'ha de tenir en compte que el desnivell entre la bomba del pou i el dipòsit és de 138 mts.

Anem a calcular quina serà la velocitat de l'aigua a la canonada:

$$V = Q / S$$

$$\text{On } S = (\pi * D^2)/4$$

V = velocitat m/seg.

Q = Cabdal m³/seg.

S = Secció m²

D = Diàmetre del conducte.

CABAL (m ³ /h)	CABAL (m ³ /s)	DIAMETRE (m)	SECCIO (m ²)	VELOCITAT (m/s)
20	0,006	0,115	0,010	0,535
30	0,008	0,115	0,010	0,802
40	0,011	0,115	0,010	1,070
50	0,014	0,115	0,010	1,337
60	0,017	0,115	0,010	1,605
70	0,019	0,115	0,010	1,872
80	0,022	0,115	0,010	2,139

Llavors podem bombejar un cabal màxim de 75 m³/h a una velocitat de 2 m/s, que ens donarà un cabal diari de 1.800 m³/dia, mes que suficient per abastar les demandes puntes del sector 2.

La potència a instal·lar en el pou haurà de ser:

$$N = \frac{\gamma * Q * H \text{ man}}{75 * \eta}$$

on:

γ = densitat del líquid en Kg/dm³ (per aigua es 1)

Q = Cabal en litres/segon

Hman = Alçada manomètrica en metres.

η = rendiment de la bomba

N = potencia necessària en HP

S'haurà de bombejar un cabal punta de 712 m³/dia (demanda punta), bombejant 16 h dona un cabal de 44 m³/h (12,2 l/s), a una alçada manomètrica de 163 m.c.a. (alçada geomètrica + 25 mca de pèrdues) i es suposa un rendiment de la bomba de 75%, tindrem:

$$N = \frac{1 * 12,2 * 163}{75 * 0,75} = 35 \text{ CV}$$

S'hauria d'incrementar aquesta potència en un 20%, per tenir en compte el rendiment del motor i possibles sobrecàrregues. Ens donaria una potència de 42 CV.

Actualment la bomba que hi ha en el pou Sevillana, és una GRUNFOS model SP-27-23 de 30 CV que pot bombejar 24 m³/h a una alçada de 180 m, per tant actualment aconsegueix abastar el consum punta actual, però en un futur s'haurà d'estudiar la possibilitat de canviar-la per un altra més potent, si no es vol que funcioni les 24 h. del dia.

Es disposa també del pou Montero, que actualment es troba fora de servei, a resultes d'una avaria produïda per un camió en l'escomesa elèctrica d'aquests pou, en que va perjudicar els quadres de maniobra de la bomba.

7.2.3. IMPULSIÓ DEL QUADRAT AL RODO PETIT.

La canonada d'impulsió es de 1.182 mts de PVC de 110 mm PN 10 amb un diàmetre interior de 101,6 mm. S'ha de tenir en compte que el desnivell entre la base del dipòsit quadrat i el dipòsit rodó petit és de 32 mts.

Anem a calcular quina serà la velocitat de l'aigua a la canonada:

$$V = Q / S$$

$$\text{On } S = (\pi * D^2)/4$$

V = velocitat m/seg.

Q = Cabdal m³/seg.

S = Secció m²

D = Diàmetre del conducte.

CABAL (m ³ /h)	CABAL (m ³ /s)	DIAMETRE (m)	SECCIO (m ²)	VELOCITAT (m/s)
20	0,006	0,101	0,008	0,693
30	0,008	0,101	0,008	1,040
40	0,011	0,101	0,008	1,387
50	0,014	0,101	0,008	1,734
60	0,017	0,101	0,008	2,080
70	0,019	0,101	0,008	2,427
80	0,022	0,101	0,008	2,774

Llavors podem bombejar un cabal màxim de 60 m³/h a una velocitat de 2 m/s, que ens donarà un cabal diari de 1.440 m³/dia, mes que suficient per abastar les demandes puntes del sector 2.

La potència a instal·lar en el pou haurà de ser:

$$N = \frac{\gamma * Q * H \text{ man}}{75 * \eta}$$

on:

γ = densitat del líquid en Kg/dm³ (per aigua es 1)

Q = Cabal en litres/segon

Hman = Alçada manomètrica en metres.

η = rendiment de la bomba

N = potencia necessària en HP

S'haurà de bombejar un cabal punta de 712 m³/dia (demanda punta), bombejant 16 h dona un cabal de 44 m³/h (12,2 l/s), a una alçada manomètrica de 45 m.c.a. (alçada geomètrica + 13 mca de pèrdues) i es suposa un rendiment de la bomba de 75%, tindrem:

$$N = \frac{1 * 12,2 * 45}{75 * 0,75} = 9,75 \text{ CV}$$

S'hauria d'incrementar aquesta potència en un 20%, per tenir en compte el rendiment del motor i possibles sobrecàrregues. Ens donaria una potència de 12 CV.

Actualment la bomba que hi ha en el dipòsit quadrat, és una LEADER EN 40-200A de 10 CV que pot bombejar 40 m³/h a una alçada de 45 m., per tant no serà necessari canviar-la en un futur, ja que ens garanteix el subministre d'aigua.

7.2.4. IMPULSIÓ DEL POU EBRO AL DIPÒSIT RODÓ PETIT.

La canonada d'impulsió es de 1.806 mts de PVC de 110 mm PN 10 amb un diàmetre interior de 101,6 mm. S'ha de tenir en compte que el desnivell entre la bomba i el dipòsit és de 167 mts.

Anem a calcular quina serà la velocitat de l'aigua a la canonada:

$$V = Q / S$$

$$\text{On } S = (\pi * D^2)/4$$

V = velocitat m/seg.

Q = Cabdal m³/seg.

S = Secció m²

D = Diàmetre del conducte.

CABAL (m ³ /h)	CABAL (m ³ /s)	DIAMETRE (m)	SECCIO (m ²)	VELOCITAT (m/s)
20	0,006	0,101	0,008	0,693
30	0,008	0,101	0,008	1,040
40	0,011	0,101	0,008	1,387
50	0,014	0,101	0,008	1,734
60	0,017	0,101	0,008	2,080
70	0,019	0,101	0,008	2,427
80	0,022	0,101	0,008	2,774

Llavors podem bombejar un cabal màxim de 60 m³/h a una velocitat de 2 m/s, que ens donarà un cabal diari de 1.440 m³/dia, mes que suficient per abastar les demanades puntes del sector 2.

La potència a instal·lar en el pou haurà de ser:

$$N = \frac{\gamma * Q * H \text{ man}}{75 * \eta}$$

on:

γ = densitat del líquid en Kg/dm³ (per aigua es 1)

Q = Cabal en litres/segon

Hman = Alçada manomètrica en metres.

η = rendiment de la bomba

N = potencia necessària en HP

S'haurà de bombejar un cabal punta de 712 m³/dia (demanda punta), bombejant 16 h dona un cabal de 44 m³/h (12,2 l/s), a una alçada manomètrica de 192 m.c.a. (alçada geomètrica + 25 mca de pèrdues) i es suposa un rendiment de la bomba de 75%, tindrem:

$$N = \frac{1 * 12,2 * 192}{75 * 0,75} = 41 \text{ CV}$$

S'hauria d'incrementar aquesta potència en un 20%, per tenir en compte el rendiment del motor i possibles sobrecàrregues. Ens donaria una potència de 49 CV.

Actualment la bomba que suposadament hi ha en el pou EBRO, és una CAPRARI model 8R40/9-M8-40 que pot bombejar 30 m³/h a una alçada de 200 m. La bomba està funcionant a l'esquerra de la corba hidràulica, el que perjudica a la mateixa bomba i al seu rendiment. Aquests pou ha de bombejar exclusivament al quadrat, i no directament al rodó petit.

Actualment es disposa d'una bomba de recanvi CAPRARI model 8R40/9-M8-40, sense el motor, pel cas en que es produeixi una avaria en alguna de les que hi ha.

7.3. BOMBEIG DEL QUADRAT AL RODO PETIT.

Tal com s'ha analitzat anteriorment, hi ha una bomba de 10 CV que subministra aigua al dipòsit rodo petit, i que ens permet l'abastament a demanda punta del sector 2.

S'hauria d'instal·lar una altra bomba d'iguals característiques per tenir duplicat el bombeig i realitzar un funcionament alternatiu. Per saber exactament el cabal d'aigua que es bombeja, fa falta instal·lar després de les bombes un comptador electromagnètic amb cabalímetre. Aquesta dada ens permet analitzar el funcionament de les bombes i saber el cabal instantani com total que es bombeja.

Es fa necessari realitzar una estació de bombeig adequada a les instal·lacions que es pretenen, doncs actualment aquesta bomba es troba en una arqueta, amb una instal·lació precària. No disposa d'una retenció a la sortida de la bomba, el que ens crea un retrocés de l'aigua al dipòsit quadrat.

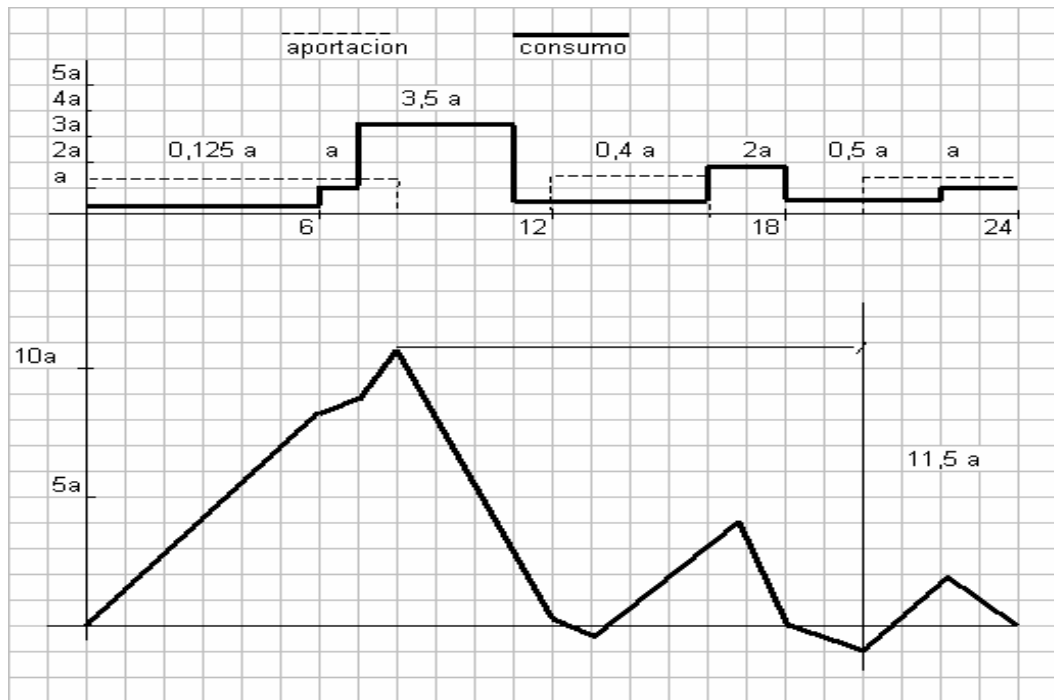
Aquesta estació de bombeig hauria de ser la que alimentes únicament al dipòsit rodó, donat que la bomba del pou Ebro, treballa molt fora de la seva corba per bombejar aigua al dipòsit quadrat, i a unes pressions molt elevades, el que ha comportat moltes avaries en la canonada d'impulsió. Aquest pou hauria d'abastar únicament al dipòsit quadrat.

7.4. DIPÒSITS.

Un cop coneixem la Demanda futura que tindrem, podem comparar la capacitat actual dels dipòsits i veure les deficiències dels mateixos. La capacitat del dipòsit ha de poder magatzemar l'aigua sobrant quan el cabal de consum sigui menor que el de abastament, i aportí la diferència entre els dos quan sigui major el de consum. Però el dipòsit ha de cobrir també altres atencions de gran importància en el servei urbà, com:

- Proporcionar un suplement extraordinari d'aigua en cas d'incendis.
- Atendre les necessitats de la població en el cas d'avaries que exigeixin el tall de la conducció o el paro de l'elevació.

Si considerem com "a" sigui el consum mig horari, i la llei de variació del cabdal horari distribuït sigui la reflexada en el gràfic adjunt, llavors:



Llavors la capacitat teòrica, resulta ser 11,5 vegades superior al consum horari mitg:

$$C_t = 11,5 a = 11,5 (C/24) = 0,48 C$$

- Per garantir la reserva en cas d'avaries, es sol calcular el 25% del consum màxim diari previst.
- Per la reserva contra incendis, segons: “ sota la hipòtesi de posada en servei dels dos hidrants mes pròxims a la zona de l'incendi, el cabal de cada un d'ells serà de 1.000 l/min, durant 2 hores i amb una pressió de 10 m.c.a.” el que implica un volum de 240 m³.

Llavors el sector 1, amb una demanda punta de 671 m³/dia:

$$671 \text{ m}^3/\text{dia} * 0,48 = 322 \text{ m}^3$$

$$671 \text{ m}^3/\text{dia} * 0,25 = 167 \text{ m}^3$$

Reserva contra incendis de 240 m³

Segons aquestes premisses la capacitat del dipòsit hauria de ser de 729 m³, per tant l'actual dipòsit de 1.000 m³ de capacitat aconsegueix amb les necessitats del servei.

El sector 2, amb un cabal punta de 712 m³/dia:

$$712 \text{ m}^3/\text{dia} * 0,48 = 341 \text{ m}^3$$

$$712 \text{ m}^3/\text{dia} * 0,25 = 178 \text{ m}^3$$

Reserva contra incendis de 240 m³

Segons aquestes premisses la capacitat del dipòsit hauria de ser de 759 m³, per tant l'actual dipòsit de 500 m³ de capacitat no aconsegueix amb les necessitats del servei, però en aquests cas hem de tenir en compte que es disposa d'una reserva de 500 m³ del dipòsit quadrat.

Es fonamental conèixer el rendiment de la xarxa, per aquests motius es convenient tenir comptadors a les sortides del dipòsit de distribució i poder comprovar trimestralment (facturació del rebut de l'aigua) les diferències entre l'aigua que es subministra i l'aigua que consumeix els abonats.

S'haurien de posar per bé i dins de arquetes totes les aixetes de control de sortida de l'aigua dels dipòsits "Quadrat" i "Rodó", doncs actualment estan les canonades vistes i la distribució de les mateixes no són les més adequades.

Detall de les aixetes de sortida del dipòsit rodó petit.





Detall de la sortida del dipòsit quadrat.

Arribada d'aigua dels pous de captació.



Referent a les tarifes elèctriques dels dipòsits, tenim:

	Rodo gran	Rodo petit	Quadrat
Tarifa	2.0.2	2.N	3.0.2
Facturació potència	Mode 1	Mode 1	Mode 1
Potència contractada	5 kW	15 kW	26 kW
Discriminació horària		tipus 0	tipus 1
Pòlissa	405763020	1079629	335629

En el cas del dipòsit rodó gran, per subministrar corrent al grup de pressió, que funciona quasi be tot el dia, la tarifa ja es correcta, però en el cas del dipòsit rodó petit, la tarifa està sobredimensionada de potència, segurament degut a que anteriorment hi havia un pou en aquesta parcel·la. Actualment no es necessari tanta potència, per tant s'ha de canviar la tarifa i la potència contractada. En el cas del dipòsit quadrat, la potència també es molt elevada, per les necessitats de les bombes de l'estació de bombeig, llavors seria convenient baixar potència i posar una tarifa 3.0 però amb discriminació horària tipus 4.

Els tancaments dels dipòsits i dels pous, s'haurien de renovar en la seva majoria, principalment degut al robinament de la tanca i als forats que hi ha. Les portes d'accés a la majoria dels tancaments tenen les visagres trencades i s'aguanten per un filferro.

Un altre aspecte a considerar són les neteges periòdiques exigides pel RD 140/2.003 de 21 de febrer relatiu a l'aigua de consum humà. Al disposar només d'una cambra única obliga a adoptar solucions imaginatives durant aquesta operació que exigeix el buidat del dipòsit durant algunes hores. En el cas del dipòsit rodó gran, es pot buidar per procedir a la seva neteja i alimentar la xarxa des del dipòsit quadrat, aconseguint que en cap moment la falta d'aigua, però sí una reducció en la pressió de la xarxa. En el cas del dipòsit rodó petit, es disposen de dos dipòsits de 400 m³ i un altre de 100 m³, llavors triant bé la època i les circumstàncies, es podria netejar un i deixar l'altre en servei, i així alternativament.

7.5. XARXA DE DISTRIBUCIÓ.

Mes del 75% de la xarxa és de PVC de 50 mm de diàmetre, del tot insuficient pels condicionants que actualment demanen els bombers pel funcionament de les boques d'incendi. El material de PVC instal·lat és de les primeres generacions que varen sortir, el que afecta a avaries en la xarxa principalment en les encolacions de les unions de les canonades i en petites esquerdes, degudes ala vitrificació a conseqüència de llargs períodes d'exposició al sol.

La xarxa en la seva majoria és ramificada, i segons les exigències del RD 140/2.003 de 21 de febrer, s'ha de mallar la xarxa per reduir el màxim possible el nombre de caps morts on pugui estancar-se l'aigua molt de temps i degradar la seva qualitat. Aquesta precaució també millora la distribució de pressions, evitant estades llargues de l'aigua en ramals de poc consum i dona alternatives de subministrament en cas d'avaries o talls.

S'hauria de anar canviant progressivament tota la xarxa, tot i que es proposa deixar les canonades que actualment no abasteixin a un hidrant, i sol abasteixen a domicilis, però quan es faci necessari un canvi en alguna d'aquestes canonades s'haurà de contemplar posar una canonada de més diàmetre i de polietilè.

Les canonades de polietilè son inodores, insípides y no tòxiques. Les seves parets llises fan impossible el dipòsit d'algues i la formació de nius de microorganismes, el que comporta que amb el temps aquestes canonades mantenen constant la seva secció. El polietilè conserva intactes les qualitats organolèptiques del aigua, es a dir, no es modifica el seu sabor. Tenen resistència a les modificacions que causen una corrosió interna o externa en cas de materials metàl·lics.

Es té una superfície llisa especular, amb la qual la pèrdua de càrrega per rosament es quasi nul·la, notablement inferior a les canonades dels materials tradicionals. El petit coeficient de fricció de la canonada de polietilè el permet transportar mes cabdal a igual secció que una canonada d'un altre material.

Degut a la seva elasticitat i flexibilitat, la resistència al cop d'ariet de les canonades de polietilè augmenta considerablement respecte a altres materials. La seva notable resistència a les gelades es conseqüència d'aquesta elasticitat, que permet a aquests material suportar l'efecte d'expansió al congelar-se l'aigua, i tornar a recuperar les seves dimensions primitives al desfer-se el gel, sense rebentaments. A més les propietats aïllants del polietilè redueixen ja de per si les possibilitats de congelació

Les canonades de polietilè tenen una vida major de 50 anys.

Actualment la urbanització disposa de 3 boques d'incendi a les sortides dels dipòsits, llavors seria convenient distribuir hidrants tipus 100 mm a les zones de sòl urbà, a una distancia tal que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant, instal·lant-los en canonades de diàmetre interior igual o superior a 100 mm. Es comprovarà amb simulacions el funcionament de les parelles d'hidrants adjunts més desfavorables, amb situació de consum punta de la població, en les quals s'haurà obtenir una pressió igual o superior a 1 kg/cm^2 . En cas d'incendi, s'admeten velocitats al voltant de 2 m/s, i pressions deficientes a la resta de la xarxa, mentre els hidrants compleixin la normativa.

Es important també disposar d'alguna boca de rec en zones on hi hagin zones de servei, escombraries, etc...

7.6. TELECONTROL.

Una moderna xarxa d'abastament d'aigua, necessita tenir garantit en tot moment el seu bon funcionament, això avui en dia sol es pot obtenir per medis electrònics. Els sistemes de control i comandament a distancia aplicats al mon de l'aigua, permeten tenir en tot moment una informació exacta de lo que passa a la xarxa.

Les xarxes d'aigua tenen una característica comú, les instal·lacions estan a una distància considerable entre elles, el que dificulta el seu control obligant a tenir unes persones dedicades únicament a revisar les instal·lacions. Una altra característica bastant comuna de

les xarxes d'aigua, és el seu elevat consum d'energia elèctrica, amb lo que es tindria que consumir en hores en que resulta més econòmic. Amb un correcte sistema de telecontrol, els elements que consumeixen energia elèctrica funcionen en hores en que es més econòmic i sols en altres hores si la demanda puntual ho exigeix.

Resumin, podem dir que el sistema de control i comandament d'una xarxa d'abastament d'aigua té les següents avantatges:

- Informació en temps real de l'estat del sistema.
- Detecció immediata de qualsevol anomalia.
- Gestió automàtica de la xarxa.
- Determinació exacta i des d'un sol punt de tots els paràmetres de la xarxa.
- Màxim estalvi energètic.
- Historial de tots els paràmetres, avaries i comandaments.
- Comandaments manuals i automàtics.

Un sistema de control i automatització de xarxes d'abastament d'aigua té la principal avantatge de la tranquil·litat de conèixer-lo i controlar-ho tot.

Les instal·lacions del servei d'aigua de la urbanització, disposa d'un sistema de paro-marxa via ràdio, en el qual el dipòsits reguladors mitjançant unes boies de nivell, informen als receptors, de que realitzes la maniobra d'engegada o parada de bomba.

Per millorar la gestió del servei es fa necessari un sistema de telecontrol y automatització, es un conjunt d'elements que permeten controlar, en tot moment, tot el que passi a la xarxa d'aigua des de un sol punt. Una altra característica important es poder actuar sobre la xarxa des de aquests mateix punt.

Però sens dubte la característica principal del sistema es la funció automàtica, que permet que la xarxa es gestioni de forma automàtica, segons una sèrie de paràmetres programats. Això comporta una major efectivitat dels equips actuals i un menor cost energètic, ja que la gestió automàtica te en compte les diferents tarifes elèctriques.

No ens oblidem dels historials, es molt important conèixer en quin estat es troba la xarxa, però no es menys conèixer com han evolucionat tots els paràmetres, tant en curts períodes (unes hores) com en períodes mes llargs (dies, mesos o anys). El sistema proporciona diferents gràfics i llistats, on es troba tota la informació necessària per determinar amb total precisió si es correcte el funcionament i la seva evolució, d'aquí la seva vital importància.

Un sistema de control i comandament ho compona una unitat central que controla tot el sistema. Aquesta unitat està formada per un sistema informàtic (ordinador) que, juntament al programa (software), es qui pren les decisions de com s'ha d'actuar en tot moment, o be s'encarrega d'enviar els patrons de decisió a les estacions remotes intel·ligents.

Lògicament les decisions venen donades pels paràmetres que el propi usuari ha especificat.

Una altra part de la unitat central es el mòdul de comunicacions que permet posar-la en contacte amb les estacions remotes. Els sistemes de comunicació poden ser per ràdio, per cable o per telèfon.

L'ultima part de la unitat principal son els mòduls de representació de dades que habitualment, son la pantalla de l'ordinador, el quadre sinòptic i la impressora. Com s'ha comentat amb anterioritat la capacitat de representació gràfica i la utilització de la informació es amplíssima. Com es mostra d'algunes de les múltiples possibilitats que s'ofereixen es pot senyalar.

- Capacitat de modificació de la configuració del sistema per part de l'operador.
- Multiarea (compatibilitat de processos).
- Múltiples pantalles de resposta als comandaments de l'usuari.
- Accés ràpid a la pantalla mitjançant ratolí o bola traçadora.

El programa (software) permet que l'ordinador prengui decisions i s'encarrega d'interpretar cada un de les dades que envien les estacions remotes.

Les estacions remotes son les que estan físicament en llocs on hi ha que prendre les dades i dirigir al sistema. Es comuniquen amb la unitat central per ràdio, cable o telèfon, segons ho permeti la xarxa.

Les senyals que es volen controlar en els diferents elements de les instal·lacions son:

Pous:

- Nivell continu.
- Alarma per desencebat de les bombes de impulsio.
- Alarma de fallo tèrmic de les bombes de impulsio.
- Entrada de les bombes d'impulsió.
- Consum elèctric.
- Senyal de cabal d'aigua a la sortida.
- Fallo de l'alimentació exterior.
- Falta de corrent a la bateria de manteniment (12V)

Dipòsits:

- Alarma de nivells màxim.
- Nivell continu.
- X escales de nivell.
- Alarma de dipòsit buit.
- Senyal de cabal d'aigua a la sortida.
- Senyal de cabal d'entrada.
- Senyal de nivell de cloració de l'aigua.
- Alarma per falta de clor en el clorador.
- Senyals d'arribada d'aigua.
- Fallo de l'alimentació exterior.
- Falta de corrent a la bateria de manteniment (12V)

Estacions de bombeig:

- Alarma per desencebat de les bombes de impulsió.
- Alarma de fallo tèrmic de les bombes de impulsió.
- Entrada de les bombes d'impulsió.
- Consum elèctric.

L'estació remota que es intel·ligent, està constantment explorant el que passa a la seva estació i quan es produeix qualsevol canvi l'envia a la unitat central.

L'estació remota disposa d'un rellotge intern en temps real i guarda en memòria totes les incidències amb la hora exacta en que s'ha produït. Això ens permet tenir un control exacte en tot moment de totes les incidències, i encara que tardin 2 segons en rebre-les per la unitat central, l'estació remota l'informa de l'hora en que s'ha produït.

El fet que l'estació sigui intel·ligent, permet que les incidències s'enviïn a la unitat central en un temps mig de 2 segons. La majoria dels sistemes que hi ha en el mercat es basen en que la unitat principal pregunta a la remota la seva situació, aquesta dirà com està l'estació i li contesta repetint aquest procés cada cert període de temps.

Aquests sistema es molt mes ràpid ja que l'estació remota està controlant constantment tots els paràmetres (entre 100.000 y 1.000.000 de vegades cada paràmetre per segon). Quan detecta qualsevol canvi aquests es enviat a la unitat central al moment.

Una altra diferencia important del sistema intel·ligent es que magatzema totes les dades de l'estació remota encara que l'estació principal no funcioni, y pot prendre decisions per si mateixa, en cas d'avaries de comunicació.

Però sens dubte, la característica principal es que l'estació remota es capaç de prendre decisions per si mateixa segons els paràmetres que se l'enviïn des de el centre de control.

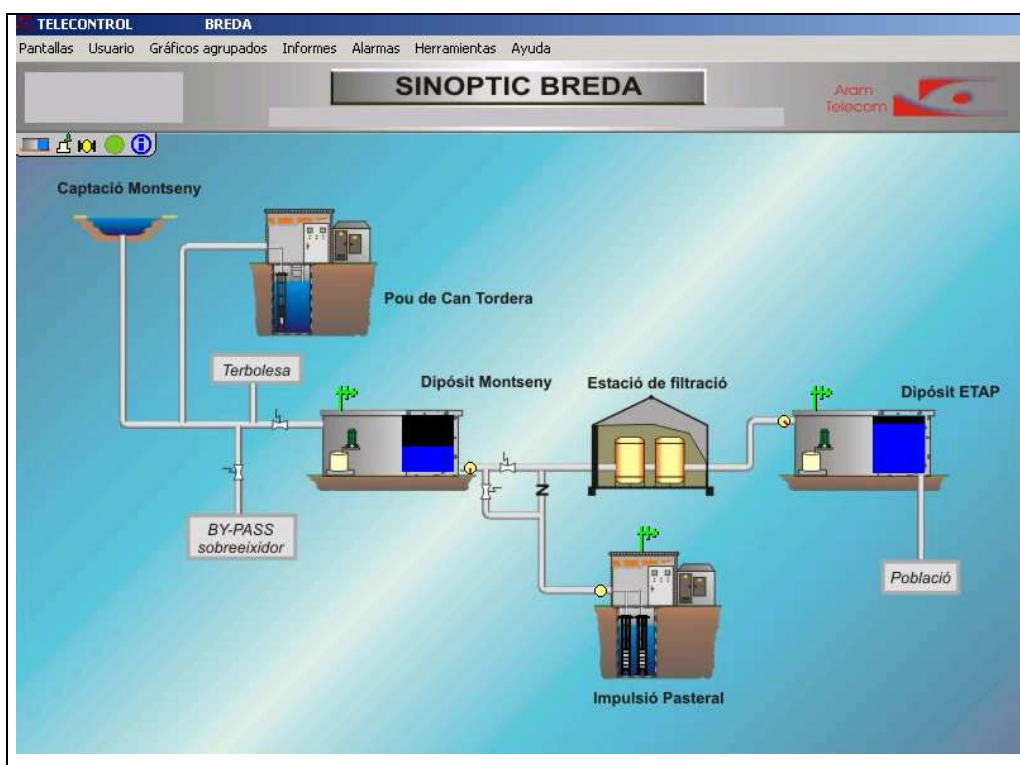
Això permet que l'ordinador central s'alliberi de feina, al mateix temps que l'estació remota actua com autòmat, pugen prefixar els paràmetres desitjats.

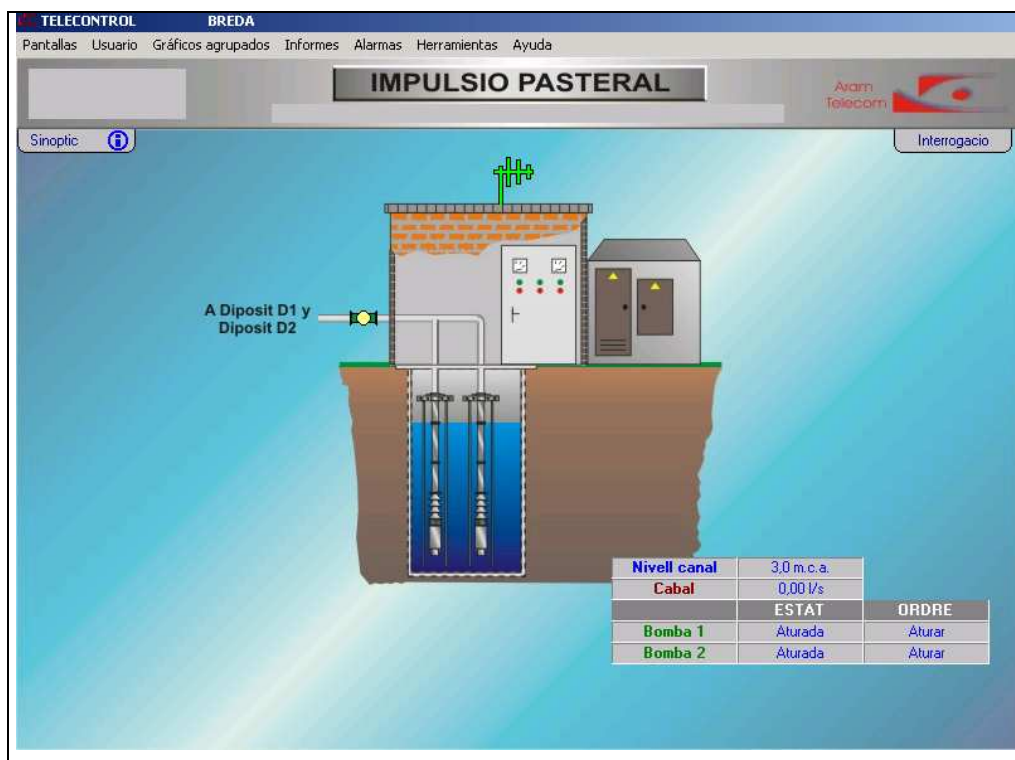
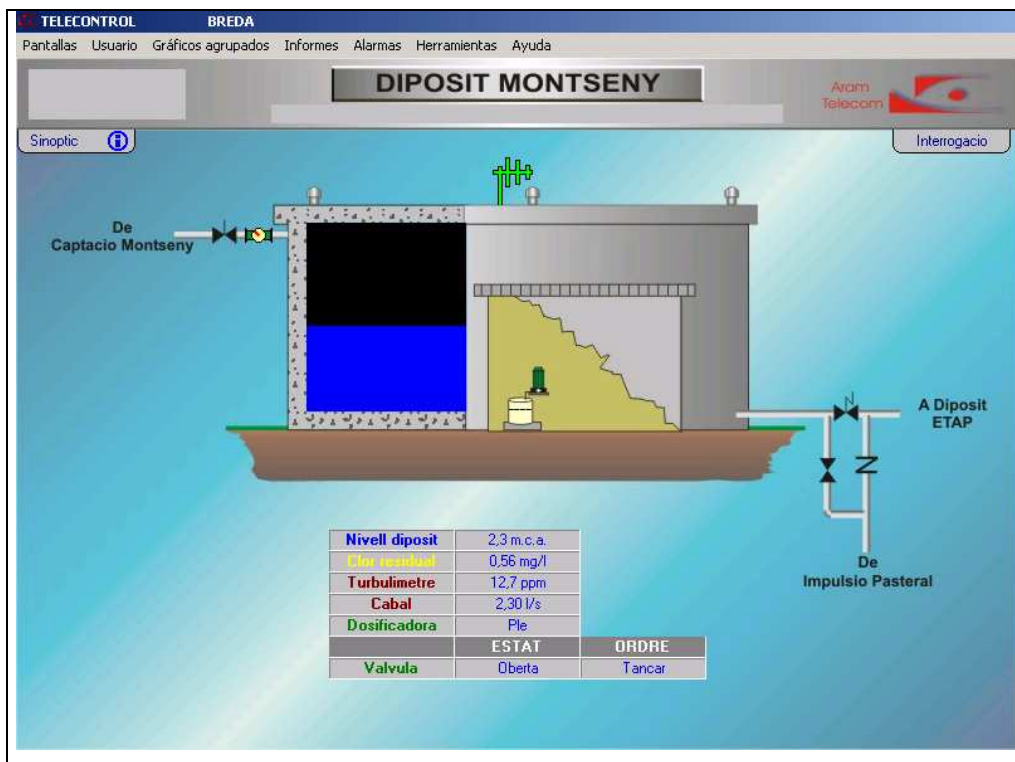
L'estació remota també disposa d'una entrada-sortida de dades per poder actuar sobre els sistemes tipus autòmat u ordinadors.

Per poder realitzar aquests sistema s'hauria d'instal·lar una emissora en cada una de les instal·lacions del servei, un total de 7 emissores (4 en els pous i 3 en els dipòsits).

Per conèixer el nivell de l'aigua en el pou i en els dipòsits, donat que es disposarà de emissores que ens permeten tractar senyals analògiques, es convenient instal·lar un sensor de pressió dins del pou, que ens informará del nivell de l'aigua dins el pou, i així poder controlar millor els nivells de funcionament de les bombes, a més de tenir un històric de les variacions de nivell del pou segons l'època de l'any. Aquests sensors de nivell, protegiran les bombes en el cas de que el nivell de l'aigua baixi per sota de la mateixa, produint en aquest cas un escalfament de la bomba al treballar en buit i el posterior avaria de la mateixa.

En els dipòsits ens permetrà saber de la quantitat d'aigua exacta que hi ha, i poder protocolaritzar les senyals de nivell, per controlar l'arribada d'aigua de diferents pous.





8. PLA D'ACTUACIÓ PER MILLORAR L'ABASTAMENT.

8.1. AMPLIACIÓ DE CABALS.

Actualment, l'aigua utilitzada a l'abastament de Vallcanera prové de recursos locals. Els recursos d'aigua actuals son suficients per molts d'anys, probablement fins la plena ocupació, però s'ha de potenciar els pous existents amb una millora en la gestió amb un control de nivells i cabals extrets de forma continua, a través d'un telecontrol.

8.2. ESTRUCTURA DE L'ABASTAMENT FUTUR.

La xarxa del sector 1 es mantindrà el grup de pressió per l'abastament domiciliari, i la del sector 2 per l'abastament directament del dipòsit rodó petit.

Es necessitaran artèries des dels dipòsits a les corresponents xarxes, per assolir els objectius proposats, de la instal·lació de hidrants, per tal que totes les façanes d'habitatges tinguin un hidrant a ≤ 100 m mesurats per espais públics.

Les zones abastades per la xarxa actual necessitaran canviar o instal·lar algunes canonades que son massa petites per poder alimentar els hidrants necessaris a la urbanització.

Amb la distribució efectuada, per la zona amb vialitat definida actualment resulten necessaris 41 hidrants més els 5 instal·lats. Amb les instal·lacions definides en els plànols, tots els hidrants resulten funcionals, tant els nous com els antics.

El propòsit és proposar, i de ser possible fixar, una configuració global de l'abastament de forma que les obres habituals el vagin formant progressivament, procurant que cada nova obra reforci el conjunt anterior en lloc de penjar d'ell, que es vagi conformant un conjunt coherent, funcional, fàcil de maniobrar i mantenir, de capacitat àmpliament suficient i amb el màxim "standard" de qualitat possible.

8.3. DIPÒSITS.

Al ser elements estàtics els dipòsits enganyen sovint, son estàtics però en cap cas inactius, i la seva activitat sobre l'abastament es basa en dues característiques, cota i capacitat.

Seria un error fixar menys atenció en la cota, només per que no influeix en el preu, que en la capacitat, que fixa el preu de la instal·lació. Per encertar la construcció d'un dipòsit cal encertar totes dues característiques, com és el cas dels actuals dipòsits generals.

Amb els actuals dipòsits podrem mantenir la regulació del servei d'aigua, inclòs les necessitats contra incendis.

8.4. ALTRES REFORÇOS DEL SERVEI.

La gestió d'un servei d'aigua, implica la modernització dels seus elements, amb la introducció de sistemes elèctrics més eficients i que permetin un major control del servei. Es fa necessari la instal·lació de comptadors en les sortides dels dipòsits i de les bombes, per conèixer en tot moment el consum de la xarxa i veure el rendiment de la mateixa.

Un major control sobre la despesa elèctrica implica el canvi de algunes tarifes actuals, així com la modernització dels sistemes de comunicació entre pous i dipòsits, amb un telecontrol en continu.

8.5. RESUM D'OBRES I INSTAL·LACIONS.

El present Pla Director preveu la realització de les següents obres i instal·lacions:

QUANTITAT	UNITATS	DESCRIPCIÓ
7	Ut	Emissores de telecontrol
7	Ut	Sondes de nivell d'aigua
5	Ut	Comptadors electromagnètics
2	Ut	Comptadors mecànics
2	Ut	Analitzadors en continu del clor residual en el dipòsit
4	Ut	Arrencadors progressius per protecció de les bombes dels pous i de la canonada d'impulsió.
3	Ut	Canvi de la tarifa elèctrica, amb canvi de comptadors elèctrics.
1	Ut	Caseta per ubicació de grup de bombeig en el dipòsit quadrat.
1	Ut	Bomba de reserva del grup de bombeig de 10 CV
41	Ut	Hidrants Dn-100
420	m	Canonada PE 160 mm, inclòs excavació, muntatge, p.p. d'accessoris i vàlvules i reposició.
6.325	m	Canonada PE 140 mm, inclòs excavació, muntatge, p.p. d'accessoris i vàlvules i reposició.
5.869	m	Canonada PE 125 mm, inclòs excavació, muntatge, p.p. d'accessoris i vàlvules i reposició.
1.700	m	Canonada PE 90 mm, inclòs excavació, muntatge, p.p. d'accessoris i vàlvules i reposició.
1	p.a.	Millora de les instal·lacions elèctriques de les instal·lacions
1	p.a.	Millora de les tanques de tots els recintes del servei d'aigua.

8.6. ETAPES DE REALITZACIÓ.

El Pla Director comprèn un ampla lapse de temps i una configuració final de les obres, amb això es persegueix que el dia a dia de l'abastament i les contínues obres que es realitzen acabin conformant un conjunt coherent, harmònic, àmpliament suficient i amb un estàndard alt de qualitat de servei.

Les obres parcials s'aniran realitzant a mesura que resultin necessàries, les necessitats en ocasions seran generades per esdeveniments externs, i en altres per la pròpia dinàmica de la població. A grans trets es poden preveure les etapes que es descriuen a continuació.

1) Esdeveniment que genera un canvi:

Major control sobre el sistema d'abastament d'aigua, amb un telecontrol de les instal·lacions (curt termini)

Efecte a l'abastament.

Millora en la qualitat del servei i potenciació dels recursos d'aigua.

2) Esdeveniment que genera un canvi:

Major control sobre clor residual de la xarxa, amb analitzadors de clor en contiu (curt termini)

Efecte a l'abastament.

Una concentració de clor residual en la xarxa més estable.

3) Esdeveniment que genera un canvi:

Disponibilitat de dades de cabals bombejats i consumits, amb la instal·lació de comptadors generals (curt termini).

Efecte a l'abastament.

Un control sobre el rendiment de la xarxa d'aigua i del funcionament de les bombes.

4) Esdeveniment que genera un canvi:

Evitar avaries en les impulsions i les bombes, amb la instal·lació de arrencadors progressius (curt termini)

Efecte a l'abastament.

Un major rendiment de les bombes i una major continuïtat en el servei, amb la reducció de les avaries en les canonades d'impulsió.

5) Esdeveniment que genera un canvi:

Mallat del carrers amb problemes de pressió amb canonades de diàmetre suficient. (curt termini)

Efecte a l'abastament.

Un millor servei, donat que en èpoques de màxim consum, no es quedaran sense aigua.

6) Esdeveniment que genera un canvi:

Canvi de les tarifes elèctriques i els seus comptadors. (mitja termini)

Efecte a l'abastament.

Una reducció en la despesa elèctrica, el que representa una menor influència en el preu de l'aigua.

7) Esdeveniment que genera un canvi:

Millores en la xarxa d'aigua del sector 2. (llarg termini)

Efecte a l'abastament.

Disposar d'aigua abundant en tot el sector 2.

Tots els hidrants podran donar el cabal i les pressions reglamentàries.

8) Esdeveniment que genera un canvi:

Millores en la xarxa d'aigua del sector 1. (llarg termini)

Efecte a l'abastament.

Disposar d'aigua abundant en tot el sector 1.

Tots els hidrants podran donar el cabal i les pressions reglamentàries.

9. VALORACIÓ DE LES ACTUACIONS PROPOSADES.

En els següents apartats es fa una estimació econòmica de les actuacions proposades en el Pla Director. Els preus aplicats són orientatius i serveixen per tenir una idea de l'import total d'execució de totes les obres.

Per a cada actuació caldria la redacció del corresponent informe tècnic detallat, on quedaria reflectit la seva valoració exacta.

ANNEX 1: ANÀLISIS D'AIGUA

ANNEX 2: PLÀNOLS