



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ D'AIGUA POTABLE AL MUNICIPI DE TARADELL.

Document: MEMÒRIA

Alumne: Damià Munmany Clos

Director/Tutor: Jordi Comas Baron

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la construcció.

Convocatòria (mes/any): Juny/2012



ÍNDIX

Capítol	Pàgina
1. INTRODUCCIÓ	1
1.1. Antecedents	1
1.2. Objecte	2
1.3. Especificacions i abast	2
1.3.1. Emplaçament del barri i de la xarxa	3
1.3.2. Delimitacions del barri	4
2. SOLUCIÓ PROPOSADA	5
2.1. Divisió del barri en illes	5
2.2. Quantitat i descripció de les vivendes, piscines i solars	6
2.3. Captació d'aigua del barri de Mont-rodon	7
3. MODELAT DE LA XARXA	8
3.1. Distribució de les canonades	8
3.2. Situació dels punts de consum	8
3.3. Situació dels hidrants	9
3.4. Situació de les boques de reg	10
3.5. Situació de les vàlvules	10
3.5.1. Situació dels carrets per a vàlvules	11
3.6. Situació de les ventoses	11
3.7. Situació de les connexions amb T	12
3.8. Situació dels colzes	12
3.9. Situació dels reductors	13



Capítol	Pàgina
3.10. Situació del comptador general	13
4. DISSENY I CÀLCUL DE LA XARXA	14
4.1. Canonades	14
4.1.1. Càlcul de diàmetre de la canonada principal	16
4.2. Colzes	17
4.3. Connexions amb T	19
4.4. Punts de consum	19
4.4.1. Demanda de cabal als punts de consum	22
4.5. Hidrants d'incendi	27
4.5.1. Demanda de cabal als hidrants d'incendi	26
4.6. Boques de reg	27
4.6.1. Demanda de cabal a les boques de reg	28
4.7. Vàlvules	29
4.7.1. Carrets per a vàlvules	29
4.8. Ventoses	30
4.9. Comptador general	31
4.10. Rasa	32
5. COMPROBACIÓ AMB EL SOFTWARE EPANET 2.0	34
5.1. Simulació amb diàmetres optimitzats	37
5.2. Simulació amb diàmetre econòmics	38
5.3. Simulació amb diàmetres econòmics i corbes de modulació ..	39
4. RESUM DE LES OBRES	42



Capítol	Pàgina
5. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	43
6. CONTROL DE QUALITAT DE LES OBRES	44
7. RESUM DEL PRESSUPOST	45
8. CONCLUSIONS	46
9. RELACIÓ DE DOCUMENTS	47
10. BIBLIOGRAFIA	48
11. CONSIDERACIONS FINALS	50



1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

El municipi de Taradell està situat a la comarca d'Osona i a 8km de la ciutat de Vic.

L'alçada mitjana de Taradell és de 623m, essent 868m el punt més alt i 499m el punt més baix al barri de Mont-rodon.

El municipi té una superfície total de 26,5 km² i amb una densitat de població de 241,44 hab./km². La població de Taradell ha crescut considerablement durant els 10 últims anys i anteriors, l'any 2000 la població tenia un total de 5000 habitants i actualment el municipi té un total de 6181 habitants comptats a finals de l'any 2011.

En previsió a aquest creixement i l'estat actual de la xarxa d'abastament d'aigua, l'ajuntament ha encarregat el projecte de la instal·lació d'aigua potable d'un dels barris nous i en construcció de Taradell.

Aquest nou barri és el barri de Mont-rodon situat al nord-oest a les afores de Taradell i a una altitud de 499m per sobre el nivell del mar. Aquest nou barri per construir està delimitat per la carretera BV-5306, el Carrer La Via, el Passatge del Congost i el Carrer del Doctor Genis, i el riu Gurri.



El número d'habitants del nou barri no es pot calcular per densitat de població, ja que a diferència de les ciutats, els pobles tenen moltes zones verdes, per tant, s'estima segons el nombre de parcel·les a construir que la població del nou barri serà d'uns 139 habitants nouvinguts.

1.2. Objecte

L'objecte general d'aquest projecte és calcular i dimensionar la nova instal·lació de la xarxa d'abastament d'aigua del barri de Mont-rodon. Aquesta ha de poder conduir els cabals d'aigua del nou barri i garantir la portada d'aigua a cada parcel·la del barri amb les condicions necessàries i obligatòries.

En cas que fossin necessaris, en el disseny s'inclouran els elements indispensables per al correcte funcionament de la xarxa, com serien, vàlvules, comptadors, ventoses, arquetes, carrets, hidrants, boques de reg, colzes, etc.

1.3. Especificacions i abast

La instal·lació es dimensionarà d'acord amb les pressions i cabals tenint en compte els consums de les persones, els hidrants d'incendis i els regs de jardins.

Els espessors de les canonades hauran de complir amb les dimensions mínimes que ens pauta la normativa de soterrament.



Un cop obtingut el disseny final i per assegurar-nos de que els càlculs són correctes, es comprovarà i es confirmarà la instal·lació amb el programa Epanet ja que en cas d'incendi és important que la xarxa pugui subministrar els cabals i pressions necessaris als hidrants urbanístics i a les cases.

1.3.1. Emplaçament del barri i de la xarxa

El barri està situat al nord-oest a les afores de Taradell, a 4,1 km del centre de Taradell i es comunica amb Taradell a través de la carretera BV-5306 o també anomenada Carretera de Taradell Balenyà, tal i com s'observa a la Figura 1.

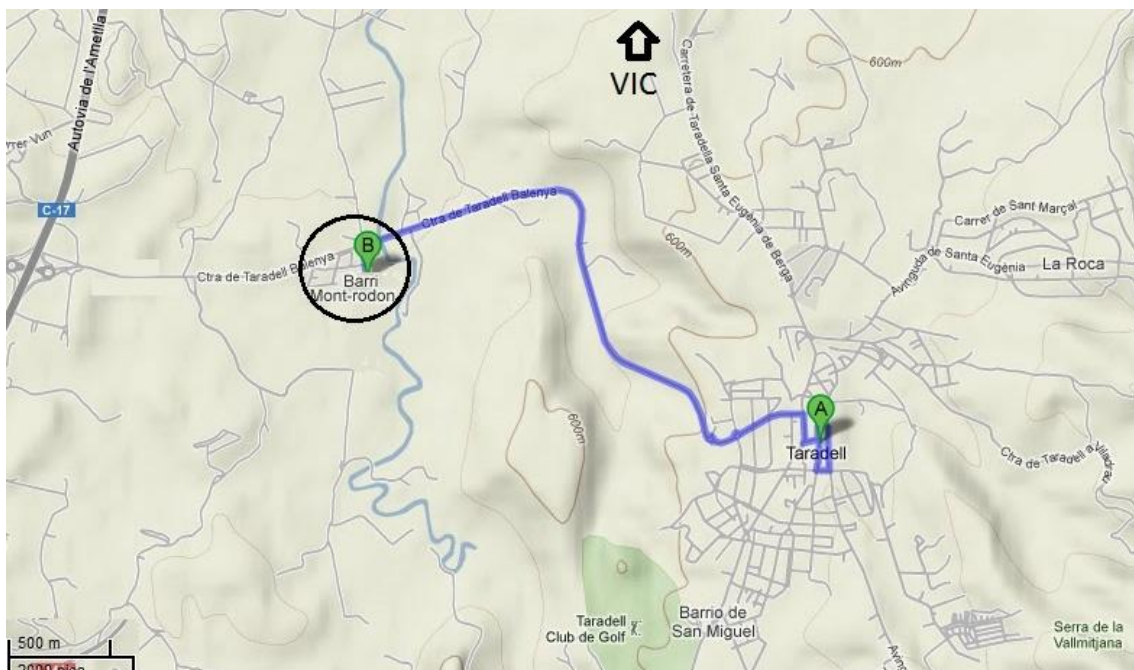


Figura 1. Situació del Barri de Mont-rodon



1.3.2. Delimitacions del barri

Principalment el barri queda delimitat per nord, est i oest.

Per la zona est queda delimitat per el Riu Gurri , per la zona oest queda delimitat per la línia n^o7 dels ferrocarrils de la generalitat que comunica Barcelona-Vic-Ripoll-Puigcerdà, i per la zona nord la carretera BV-5306.



2. SOLUCIÓ PROPOSADA

2.1. Divisió del barri en Illes

Per tal de garantir el correcte subministrament a tot el barri i poder dimensionar la xarxa es proposa la divisió del barri en diferents Illetes.

Degut a la separacions que fan els carrers del barri entre els solars i les futures vivendes, el barri constarà de 7 illes tal i com s'observa a la Figura 2.

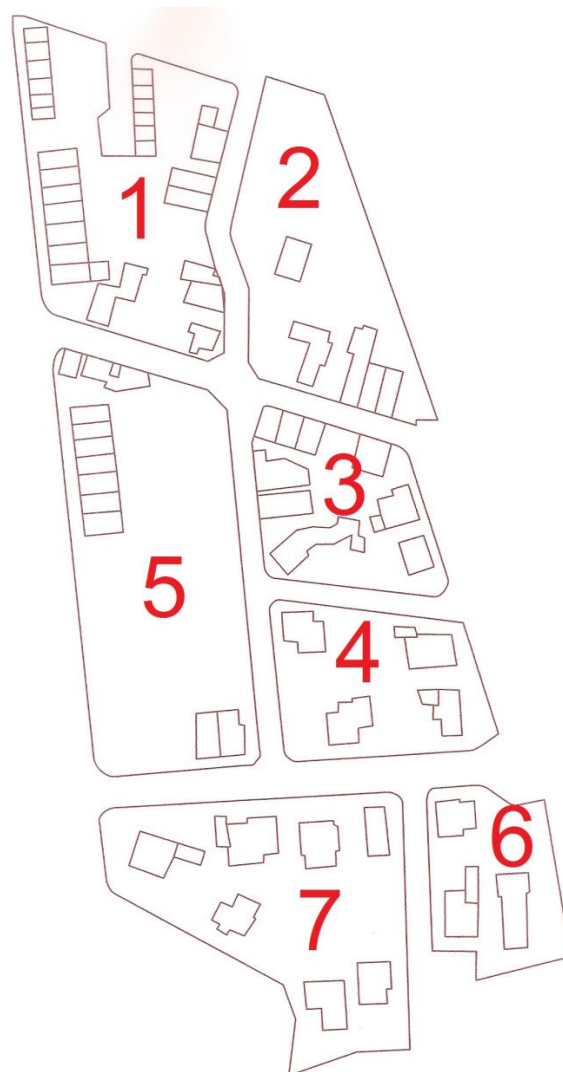


Figura 2. Illes del barri de Mont-rodon



2.2. Quantitat i descripció de les vivendes, piscines i solars

A continuació es fa una aproximació del número de vivendes i de piscines que es calculen que es construiran a cada Illa.

Illa 1: 19 vivendes adossades, 7 vivendes, 2 piscines i 2 solars per construir.

Illa 2: 3 vivendes adossades, 1 vivenda i 1 escola.

Illa 3: 9 vivendes i 1 piscina.

Illa 4: 4 vivendes i 2 piscines.

Illa 5: 7 vivendes adossades, 4 vivendes i 1 solar per construir.

Illa 6: 3 vivendes i 1 piscina.

Illa 7: 7 vivendes, 2 piscines i 2 solars per construir.

En total, al barri es preveuen fer un total de 64 vivendes de les quals 8 tenen piscina, i una petita escola.

Totes les vivendes previstes seran cases de màxim tres pisos d'alçada, d'elles 29 seran cases unifamiliars adossades amb un petit jardí a la part del darrere, i 35 seran unifamiliars separades amb un gran jardí.

Per poder fer el càlcul de cabal d'aigua necessari per al reg de jardins privats, es considera que les vivendes unifamiliars adossades tenen una superfície mitjana de jardí de 95m^2 , les vivendes unifamiliars una superfície de 210m^2 i els solars per construir 150m^2 .



Tot i l'urbanitzable previst, al barri quedarien 5 solars per construir-hi, sense tenir en comte els metres quadrats de camp de conreu inclosos en la illa 2, i els metres quadrats de zona de jardí municipal de la illa 5.

2.3. Captació d'aigua del barri de Mont-rodon

La captació d'aigua del barri es farà amb una connexió a través de la canonada amb alta d'Osona. Es tracta d'una canonada ja construïda utilitzada per portar l'aigua al municipi de Taradell i altres municipis propers. La canonada és de PVC, té un diàmetre de 250 mm i passa per sota de la carretera BV-5306.

La pressió d'alimentació al punt on es farà la connexió entre la canonada de PVC 250 i la canonada principal de subministrament d'aigua del barri està entre 4 kg/cm² i 5 kg/cm².

Degut a aquesta pressió al punt de subministrament i gràcies a tenir un barri amb pocs desnivells, la distribució i conducció de l'aigua potable, es podrà fer per gravetat i sense necessitat de cap tipus de bomba per poder garantir les pressions als punts de consum.



3. MODELAT DE LA XARXA

3.1. Distribució de les canonades

El disseny de la xarxa es farà seguint la direcció dels carrers del barri, per sota de cada carrer passen dues canonades una per subministrar l'aigua a les vivendes de la part esquerra del carrer i una altre per la part dreta. Seguint aquest criteri ens quedarà una xarxa del tipus mallada en la majoria dels trams tot i que en alguns carrers secundaris serà del tipus ramificada.

Aquest disseny és mol còmode ja que en cas d'averies es pot seguir subministrant cabal a la majoria de les vivendes, tot maniobrant les vàlvules adients de manera que queda aïllat el mínim tram de circuit on hi ha l'averia i la resta de la xarxa continua funcionant amb total normalitat.

Aquest disseny queda perfectament il·lustrat al document Plànols, al plànol número 3.

3.2. Situació dels punts de consum

Els punts de consum es situaran gairebé un per a cada vivenda excepte algunes vivendes que estan enganxades i en el cas de les vivendes adossades que es fa un únic punt de consum per tot el bloc de vivendes.

Als solars per construir tal com s'ha dit, només és té en compte el consum per al reg dels jardins, el consum es suma al punt més proper que subministra aigua a la vivenda veïna.



En total hi haurà 33 punts de consum repartits per tota la xarxa.

Aquest disseny queda perfectament il·lustrat al document Plànols, al plànol número 6.

3.3. Situació dels hidrants

Es col·locaran 5 hidrants d'incendis a la xarxa del barri, de manera que tal i com marca la norma UNE-EN 805 de 2000 la separació entre dos hidrants ha de ser d'un màxim de 200 metres i d'un mínim de 50metres entre ells.

Els hidrants d'incendis estaran col·locats estratègicament de manera que en cas d'incendi es pugui arribar a cobrir un bon nombre de vivendes del seu entorn.

És preferent posar els hidrants prop de les vivendes unifamiliars de les illetes 1 i 5 ja que és on hi ha més concentració de vivendes.

En el cas que algunes vivendes l'excés a l' hidrant fos difícil, es podran utilitzar les boques de reg de carrers i jardins públics, ja que estem parlant de poques vivendes i amb menys de tres pisos d'alçada.

La col·locació dels hidrants queda perfectament il·lustrada al document Plànols, al plànol número 7.



3.4. Situació de les boques de reg

Es col·locaran un total de 11 boques de reg. Tres es col·locaran al voltant del jardí públic de la illeta 5, i la resta repartits per tot el barri per tal de poder regar els carrers, o inclús fer-les servir d'hidrants d'incendi en cas d'emergència i no poder disposar d'un hidrant a prop.

La col·locació de les boques de reg queda perfectament il·lustrada al document Plànols, al plànol número 8.

3.5. Situació de les vàlvules

Es col·locaran un total de 13 vàlvules de seccionament en tota la xarxa.

Segons la norma UNE-EN 805 de 2000, es recomana una distància entre elles no major de 0,5 km en conduccions urbanes secundàries.

Al tenir una instal·lació mallada, es col·locaran les vàlvules estratègicament de manera que en cas d'averia d'algun element o canonada, es pugui tallar la circulació del cabal només en el tram avariament i poder seguir subministrant a la resta del barri, les cases afectades per l'averia serien mínimes.

La seva col·locació queda perfectament il·lustrada al document Plànols, al plànol número 9.



3.5.1 Situació dels carrets per a vàlvules

Es col·locaran tants carrets com vàlvules hi hagi a la xarxa, hi haurà per tant un total de 13 carrets.

La seva funció es facilitar l'extracció de les vàlvules en cas d'avaría ja que a causa de la dilatació de les canonades poden quedar premsades entremig.

Els carrets es col·locaran al costat de cada vàlvula i aniran situats al davant de la vàlvula segons la direcció del recorregut del flux d'aigua.

3.6. Situació de les ventoses

Al tractar-se d'un barri amb poques variacions de desnivell es col·locaran un número baix de ventoses, les justes i necessàries per poder efectuar el buidat d'aire existent a la xarxa.

Aquestes ventoses es col·locaran als punts on existeixi la major variació de desnivell i per tant als punts més alts. Es calcularà la diferència de cota de cada punt tenint en compte el desnivell entre el punt anterior i el punt següent, d'aquesta manera es trobaran els punts amb major desnivell de la xarxa i que és on aniran situades les ventoses. S'entén com a punts de la xarxa, zones on hi vagi col·locat un element.

Al ser un barri amb pocs desnivells, es determinarà la situació de les ventoses on el seu desnivell entre punt anterior i següent, sigui igual o superior a 4



metres. En total a la xarxa es col·locaran un total de 3 ventoses. La seva col·locació i diàmetre venen definits al document Plànols, al plànol número 10.

Es poden veure els càlculs de les diferències de cota a cada punt segons la seva posició a l'annex A.9.

3.7. Situació de les connexions amb T

Es col·locaran connexions amb T a tots els punt on hi hagi una derivació de la canonada i als punts on s'hagi de subministrar cabal als diferents elements de la xarxa com serien hidrants d'incendis, boques de reg, i ventoses.

La seva col·locació queda perfectament il·lustrada al documents Plànols, al plànol número 11.

3.8. Situació dels colzes

Es col·locaran colzes als punts on existeixi una certa variació dels graus de gir de la canonada de subministrament.

També aniran situats als punts de les boques de reg i dels hidrants per poder fer la seva desviació per tal de situar els hidrants i les boques de reg a la vorera del carrer.

La seva col·locació queda perfectament il·lustrada al document Plànols, al plànol número 12.



3.9. Situació dels reductors

Els punts on s'hagi de fer una variació de diàmetre, es col·locaran reductors de PVC.

En cas que amb un reductor no s'aconseguís reduir al diàmetre desitjat, s'acoblaran diferents reductors compatibles entre si.

La col·locació dels reductors queda perfectament il·lustrada al document Plànols, al plànol número 13.

3.10. Situació del comptador general

Per poder tenir una lectura ràpida del consum d'aigua del barri, a l' inici de la xarxa i després del punt de captació de cabal d'aigua, s'instal·larà un comptador de cabal volumètric per poder mesurar el consum d'aigua total del barri i així tenir una mesura ràpida sense haver de sumar els consums dels comptadors de les escomeses de cada punt de consum.

La situació del comptador a la xarxa, queda perfectament definida al plànol general de la instal·lació i dels seus elements del document Plànols, al plànol número 4.



4. DISSENY I CÀLCUL DE LA XARXA

4.1. Canonades

El material que s'utilitzarà per a les canonades serà el PVC ja que tenim una xarxa amb pressions baixes i el policlorur de vinil es el més adient i econòmic per a baixes i mitjanes pressions a les xarxes, a més el plàstic té una gran resistència a la corrosió. El coeficient de rugositat del PVC és de 0,0015mm.

El càlcul dels diàmetres de les canonades a cada tram es calcularà mitjançant el programa Epanet, un cop dibuixada la xarxa i introduïdes les demandes als punts de consum, el programa ens donarà el cabal circulant a cada tram de la xarxa. A partir d'aquest cabal es podran calcular els diàmetres de les canonades.

S'intentarà fer un disseny amb el mínim de variacions de diàmetres de les canonades possibles per tal que el cost econòmic sigui baix. Aquesta instal·lació moltes canonades seran arrodonides a l'alça segons els diàmetres interiors normalitzats, així la xarxa també queda dimensionada per a possibles demandes futures o un augment de població.

Al projecte també s'inclou una segona proposta de dimensionament amb diàmetres més ajustats als cabals passants per cada canonada, aquest disseny donaria unes velocitats de l'aigua més elevades i una millor optimització de la xarxa, no obstant aquest disseny no es portarà a terme degut al seu elevat cost econòmic produït per la multitud d'acoblements de diferents diàmetres de canonades.



La unió entre les canonades serà del tipus flexible ja que permeten un petit joc entre els eixos de les canonades, cada canonada tindrà embocadura i un anell o junta elastòmer. L'elastòmer serà de EDPM hi ha de complir els requisits sobre juntes de la norma ISO 13845-2000. L'acoblament es farà per pressió i la junta s'encarregarà de la seva estanquitat, tal i com s'observa a la Figura 3. D'aquesta manera el muntatge i desmuntatge és més ràpid i còmode que havent de fer les unions per encolat, no obstant les canonades amb diàmetre exterior inferior a 90mm la unió haurà de ser per encolat.

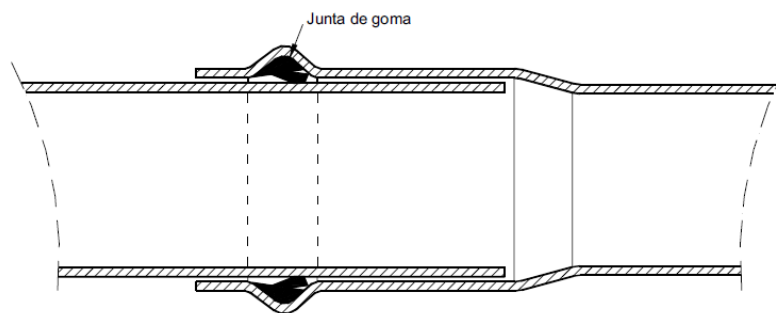


Figura 3. Unió en canonada de PVC.

Les canonades es compraran amb les longituds que subministra el fabricant i un cop a l'obra, in situ es mesurarà i es tallarà per la part on no hi ha la junta a la mida desitjada segons el plànol corresponent. Després es llimarà la part tallada per extreure rebaves i poder-la unir sense cap problema tal i com es mostra a la Figura 4.

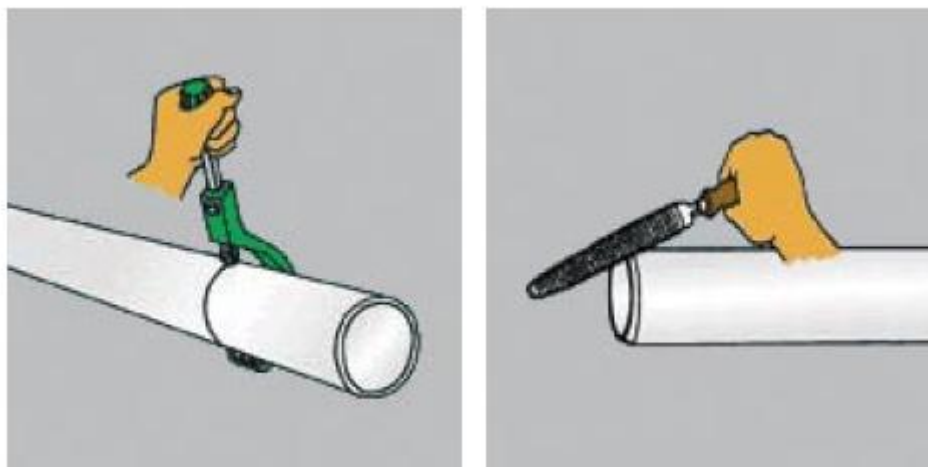


Figura 4. Tallat a mida i extracció de possibles rebaves.

El cas en que dues canonades variïn de diàmetre, es col·locarà un element reductor de diàmetre de PVC. En el cas que amb un element no es pugui efectuar el canvi entre els dos diàmetres es posaran dos reductors o més. S'acoblaran entre ells mitjançant un retall sobrant d'una canonada del diàmetre comú entre els dos reductors. Aquests reductors aniran acoblats mitjançant el mètode d'encolat.

Els diàmetres i les longituds de les canonades en els dos casos, queden perfectament il·lustrats al document Plànols, als plànols número 4. 4.1 i 4.2.

4.1.1 Càlcul de diàmetre de la canonada principal

Es calcularà el diàmetre de la canonada principal del barri ja que és l'única que es pot calcular per el mètode senzill i no s'ha de fer iteracions complicades com en la resta de les canonades. El càlcul de la resta de les canonades com ja



s'ha dit anteriorment es farà a partir dels cabals d'aigua passants resultants del disseny amb el programa Epanet.

Un cop introduïdes les demandes als punts de consum al programa Epanet, el programa ens donarà el cabal passant per la canonada principal i es podrà trobar el diàmetre de la canonada principal, s'ha fet aquest càlcul manual per poder-lo comparar amb el resultat informàtic.

El càlcul de la canonada principal queda perfectament definit i calculat a l'annex A.6.

4.2. Colzes

Els colzes es col·locaran a les zones on la canonada faci un gir de un cert grau variable depenent de la posició.

La connexió dels colzes es farà per la part de la canonada que no té la junta i que haurem tallat prèviament a la mida desitjada, aquesta unió si que serà per encolat i prèviament s'haurà d'eliminar les rebaves del tall i polir l'interior del colze on anirà la cola adherent que ens subministrarà el fabricant. La força que fa l'encolat sumada a la del pressió del recobriment del llit de sorra ja farà que la unió no es separi.

Es pot veure el muntatge dels colzes a la Figura 5.

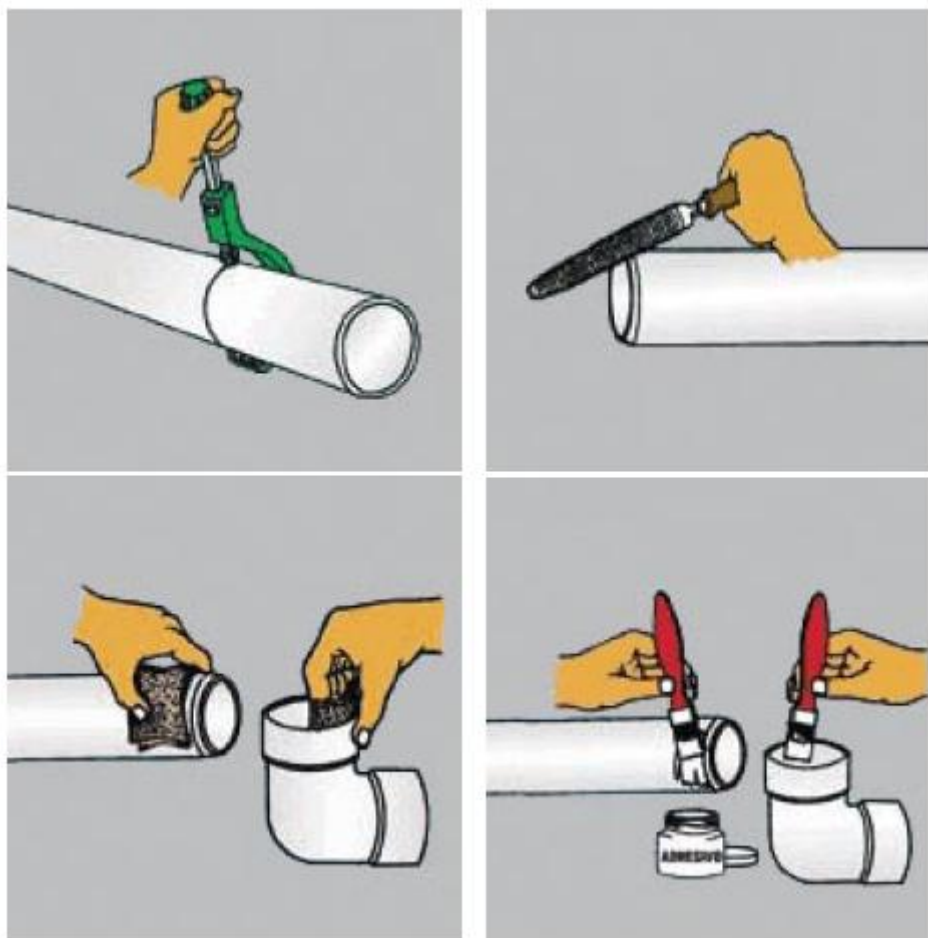


Figura 5. Preparació i muntatge dels colzes, aplicable també a connexions amb T.

Al ser una xarxa amb girs irregulars, s'hauran d'afegir colzes de $22,3^\circ$ i $11,15^\circ$ per poder fer les curvatures desitjades seguint la direcció dels carrers. En cas que s'hagin d'unir dos colzes de diferents graus de gir, entre ells s'afegirà un petit tram de canonada sobrant dels retalls d'altres, per tal de poder fer la unió femella-femella entre els dos colzes, amb aquest mètode no s'haurà de comprar colzes mascle-femella que encareixen el cost del projecte. A més d'estalviar en pressupost, amb aquest mètode fem una reutilització de mermes que serien llençades directament.



La situació dels diferents colzes i els seus graus de curvatura queden perfectament definits al document Plànols, al plànol numero 12.

4.3. Connexions amb T

Les connexions amb T aniran situades on la xarxa faci una derivació cap a un altre sentit o en el cas dels hidrants i les boques de reg que s'haurà de fer una desviació del cabal per poder subministrar-lo a cada un d'ells. Als punts de consum no es posaran connexions amb T sinó collarins per poder connectar el tub de l'escomesa tal i com s'exposarà posteriorment.

El muntatge de les canonades de subministrament i les connexions amb T és exactament igual que el que es realitzarà amb els colzes.

La situació de les diferents connexions amb T i els seus diàmetres nominals, perfectament definits al document Plànols, al plànol número 11.

4.4. Punts de consum

Tal i com s'ha dit anteriorment en els punts de consum es situaran gairebé un per a cada vivenda excepte algunes vivendes que estan enganxades i en el cas de les vivendes adossades que es fa un únic punt de consum per tot el bloc de vivendes, el consum dels jardins dels solars el subministra el punt més proper.



Per poder construir cada punt de consum o subministrament, a cada punt hi anirà col·locat un collarí. Aquest collarí forma la derivació i connexió entre la canonada de distribució i l'escomesa. Comunica el cabal de la xarxa de distribució cap a l'escomesa de subministrament als usuaris.

El diàmetre de cada collarí serà variable depenent de la canonada de distribució a la que vagi connectat, i depenent del cabal a subministrar en aquell punt.

El collarins es calcularan tenint en compte la demanda de cada punt de consum per tal de poder seleccionar el tipus de rosca de cada collarí. Un cop escollida la rosca, s'agafarà el collarí que abasti el diàmetre de la canonada on haurà d'anar col·locat.

Al punt de consum número 19, es col·locaran dos collarins ja que per al diàmetre exterior de 32mm de la canonada no hi ha rosques de suficient diàmetre per donar el cabal necessari al punt de consum.

Els càlculs de les rosques dels collarins es poden veure perfectament a l'annex A.8.

La situació i models dels diferents collarins queden perfectament definits al document Plànols, al plànol número 6.

Aquí és on acaba l'abast del projecte i a partir de la rosca del collarí cap a l'escomesa dels habitatges, ja no forma part d'aquest projecte.



El següent no és de l'abast del projecte, no obstant se'n detalla una descripció que no és més que un petit resum del que marca la normativa CTE-DB-HS Salubridad, a l'apartat HS4 on es parla del subministrament d'aigua.

Després de cada collarí es col·locarà el tub de l'escomesa normalment de polietilè de baixa densitat.

Tot seguit anirà muntada una clau de tall que només podran manipular els operaris a través d'una arqueta situada a la vorera, sol ser una vàlvula de bola antiretorn que solament deixa passar el fluid en una sola direcció. D'aquesta manera s'evita contaminar la xarxa degut a possibles retorns degut a diferents causes. També serveixen per poder tallar la circulació de l'aigua a cada punt de consum.

Un cop ja dins de l'edifici es col·locarà una clau de pas general per a cada edifici i manipulable per als usuaris.

Una canonada d'alimentació és el que comunica la clau de pas de tall general amb una clau de bateria, seguida d'un filtre i una vàlvula de retenció per evitar el retorn d'aigües brutes a la xarxa.

A continuació s'instal·la la clau d'entrada, seguidament el comptador, l'aixeta de comprovació, la vàlvula de retenció i finalment la clau de sortida.

A partir de cada vàlvula antiretorn en els punts de consum, ja no és abast d'aquest projecte. Aniran col·locats els tubs d'escomesa, els comptadors, les claus de pas de talls generals i del edificis.



4.4.1. Demanda de cabal als punts de consum

Per efectuar el càlcul de les diferents demandes de cabal als diferents punts de consum, es tindrà en compte el consum de les persones i el reg de jardins privats.

A l'hora de fer el càlcul de la demanda de cabal en els punts de consum no es farà segons normativa sinó segons els habitants de les vivendes ja que es disposa del privilegi de saber el número exacte de persones que viurà al barri.

Si es divideix el total de vivendes a construir per el número d'habitants del barri, dóna que a cada vivenda viuran solament dues persones, això és degut a que algunes de les vivendes que es construiran, seran segones residències.

El cabal dels punts de consum es calcularà de manera que a cada vivenda viuran dos habitants, excepte algunes vivendes grans que n'hi viurà 3.

La petita escola es calcularà com una casa amb un total de 8 habitants de manera que en total sumen els 139 habitants del barri.

Cada habitant consumirà una mitja de 150 l/pers.-dia, s'utilitzaran uns factors de dia i hora punta de 2 i 3 respectivament, i el cabal es calcularà per 10 h de consum.



Per al càlcul de reg de jardins es considerarà un consum de 6 l/m²-dia, un coeficient punta de 2 i el cabal es calcularà per 8 h de consum. Les diferents superfícies mitjanes segons els diferents tipus de jardí són les següents:

95m² ----- Jardí vivenda adossada

210m² ----- Jardí vivenda unifamiliar

150m² ----- Jardí solar en venda o construcció.

El cabal a subministrar a els solars per construir no es tindrà en compte excepte el reg del jardí, ja que només són 5 solars i variaria molt poc el cabal a subministrar, a més el diàmetre de les canonades sempre s'escull segons diàmetres normalitzats a l'alça, i això ja podria afrontar aquesta petita demanda prevista en un futur.

Segons la normativa CTE-DB-HS Salubridad, a l'apartat HS4 on es parla del subministrament d'aigua, diu que la pressió a cada punt de consum no ha de ser superior a 500kp, també esmenta que per a vivendes amb escalfadors la pressió ha de ser de mínim 150 kpa.

Es considerarà que cada vivenda del barri posseeix escalfador. Es necessitarà una pressió mínima aproximada de 30,3 m.c.a. a cada punt de consum ja que als 15,3 m.c.a. esmentats per la normativa s'hi sumarà 15 m.c.a. per afrontar les pèrdues i la diferència d'alçada entre el punt de subministrament i el punt més alt de sortida d'aigua de cada vivenda.



El càlcul del cabal i demanda de cada punt de consum queda perfectament definit a l'annex A.7.

Per poder entendre bé aquest càlcul cal observar del document Plànols, el plànol d'associació de vivendes als punts de consum, plànol número 5.

4.5. Hidrants d'incendi

Les pressions mínimes a cada hidrant de consum hauran de ser de 10 m.c.a. tal i com ens exigeix la norma UNE-EN 805 de 2000, es comprovarà que es compleixen aquestes pressions amb el disseny de la xarxa amb el programa EPANET.

Al tenir un barri residencial tranquil, civilitzat, sense gamberrisme, amb poca densitat de població i les voreres carrers amples, es col·locaran hidrants de columna seca de manera que així en cas d'incendi o emergència la connexió a l' hidrant sigui més còmode i no s'hagi de buscar l'arqueta que contindria l' hidrant soterrat.

Els hidrants que es col·locaran seran del tipus de sortida amb corba per tal de poder-lo col·locar a la vorera sense haver d'afegir un colze ja que aquests hidrants porten incorporada la canonada vertical amb el colze soldat.

Al colze de fosa de l' hidrant, caldrà col·locar-hi i acoblar-hi un petit bloc de formigó en forma de L treballat in situ a l'obra. Les funcions d'aquest colze són evitar el desplaçament vertical i horitzontal del muntatge. El desplaçament vertical seria degut al pes del muntatge i podria provocar un vinclament a la



canonada de PVC a la que va connectat l' hidrant, i el desplaçament horitzontal seria degut a la pressió de l'aigua al tenir un gran cabal un cop l' hidrant està en funcionament.

Per poder fer arribar l' hidrant a la vorera s'haurà de col·locar una canonada horitzontal de poca longitud unida per el mètode d'encolat.

Els hidrants seran del tipus DN 100 mm amb tres boques de sortida, dues laterals de 70 mm i una de central amb ràcord de bombers tipus Barcelona de 100 mm.

Els hidrants solen tenir una vàlvula a la seva entrada per a cada un d'ells per tal de poder tallar el subministrament d'aigua en cas d'avaría d'aquest. En el nostre cas i al ser una urbanització petita s'utilitzaran les vàlvules de la mateixa xarxa per poder maniobrar els hidrants ja que en cas d'avería els habitants que es quedarien sense subministrament d'aigua serien molt pocs, això ens crearà un estalvi econòmic del projecte ja que estalviem instal·lar cinc vàlvules per els cinc hidrants i amb les seves respectives arquetes per poder manipular les vàlvules des del carrer o la vorera.

La derivació a l' hidrant del cabal passant per la canonada de subministrament es farà mitjançant una connexió amb T. A la sortida de la connexió amb T hi anirà col·locada una canonada de petita longitud que serà l'encarregada de conduir la situació de l' hidrant fins a la vorera. En el cas de l' hidrant nº 500 que està a final de tram, hi anirà col·locat un colze de 90° en comptes d'una connexió amb T.



En el cas que la canonada de subministrament sigui de diàmetre major, a la tercera sortida de la connexió amb T es connectarà un petit tram del diàmetre de la canonada de subministrament sobrant del tall d'alguna canonada i seguidament es connectarà directament el reductor de diàmetre de PVC encolat. També es podrien connectar connexions amb T de diàmetre de sortida més petit però encarriria el projecte i no s'aprofitarien els sobrants de canonades.

La connexió dels hidrants amb les canonades de PVC de petita longitud que hauran agut de ser reduïdes o no, és farà mitjançant una brida i un manigueta porta-bridetes, escollirem una brida que ja tingui soldat el manigueta del diàmetre de la canonada amb junta de goma per poder-la-hi connectar mitjançant pressió.

Per la part de la brida ja podem connectar la canonada vertical amb colze que ens arriba connectada amb l' hidrant, amb els seus respectius 8 cargols i 8 femelles.

El muntatge dels hidrants a la xarxa queda perfectament definit i il·lustrat al document Plànols, als plànols número 14.1 i 14.2.

4.5.1. Demanda de cabal als hidrants d'incendi

Tal i com exigeix la norma UNE-EN 805 de 2000, cada hidrant d'incendi haurà de poder subministrar 500 l/min ja que la població del barri serà menor de 5.000 habitants i hi haurà menys del 10% d'edificis amb més de tres plantes.



Per tant el diàmetre mínim de les canonades que subministren els hidrants, hauran de ser de 100mm.

4.6. Boques de reg

Degut a que es col·locaran boques de reg repartides per tot el barri, i, al tenir un barri, uns carrers i unes zones enjardinades de poca extensió, es seleccionarà un tipus mitjà de boca de reg, la DN 65, amb connexió d'alumini tipus Barcelona. Aquesta boca podrà proporcionar perfectament els 100 l/min utilitzats per al càlcul. Amb la compra de cada boca de reg, ja es subministrarà tot el conjunt de l'arqueta i tapa de fosa.

Per poder fer la derivació del cabal cap a la boca de reg, es col·locarà una connexió amb T a la canonada de subministrament seguida d'un petit tram de canonada que ja que aquesta boca de reg haurà de quedar situada a la vorera i no a la carretera. Seguidament es col·locarà un colze de 90 graus orientat verticalment per poder connectar la canonada que anirà unida amb la boca de reg.

La unió entre la canonada vertical i la boca de reg, es farà mitjançant una brida amb maniguet incorporat DN 65 i diàmetre de 75mm.

En la majoria dels casos, el diàmetre exterior de la canonada de subministrament no serà de 75mm i per tant s'haurà de fer una disminució o augment de diàmetre. Aquesta normalment disminució, es realitzarà al tram horitzontal de la canonada on s'hi acoblaran els elements de PVC de reducció



de diàmetre que facin falta per poder acoblar el colze de 90° i diàmetre interior 75mm.

També s'hagués pogut col·locar una brida universal entre la boca de reg i la canonada o inclús una connexió amb T de diferents diàmetres, però això hagués encarit el preu del projecte ja que aquests elements són més cars que els reductors de PVC de diàmetre.

Cada boca de reg anirà instal·lada dins la seva corresponent arqueta. D'aquesta manera quedarà perfectament dissimulada i acoblada a la vorera, i es podrà fer la seva manipulació tot extraient la tapa metàl·lica de l'arqueta. S'escollirà un model de boques de reg que ja porten l'arqueta incorporada.

La pressió mínima a les boques de reg serà la mateixa que als hidrants i serà de 10 m.c.a.

Les instal·lacions de cada boca de reg amb la seva arqueta i el petit tram de subministrament es poden apreciar perfectament al document Plànols, als plànols número 14.3 i 14.4.

4.6.1. Demanda de cabal a les boques de reg

Al tractar-se d'un barri petit i amb poca extensió de les zones enjardinades, per poder regar els jardins públics i els carrers del barri, considerarem que cada boca de reg haurà de poder subministrar un cabal mínim de 100 l/min.



4.7. Vàlvules

Les vàlvules seran del tipus comporta ja que al tenir una instal·lació de diàmetres petits resultaran més econòmiques que les del tipus papallona.

El diàmetre de les vàlvules de comporta s'escollirà segons el diàmetre de la canonada a on vagin connectades.

A cada vàlvula de comporta s'acoblarà l'accessori del volant per poder fer més senzill l'accionament de l'element. El model del volant anirà escollit depenent del model de vàlvula instal·lada.

La connexió entre la vàlvula i la canonada de PVC, és farà mitjançant una brida i un maniguet porta-brides, escollirem una brida que ja tingui soldat el maniguet del diàmetre de la canonada amb junta de goma per poder-la-hi connectar mitjançant pressió.

El muntatge de les vàlvules a la xarxa, queda perfectament definit i il·lustrat al document Plànols, al plànol número 14.5.

4.7.1. Carrets per a vàlvules

A cada vàlvula es col·locarà un carret per a vàlvules per tal de poder treure la vàlvula en cas d'avaría, ja que a vegades degut a les dilatacions dels tubs les vàlvules queden premsades entre les canonades i no es poden extreure.



El carret anirà situat a un extrem de la vàlvula es situarà abans de la vàlvula segons el sentit del recorregut del flux. El carret serà del mateix diàmetre que la vàlvula i la canonada de subministrament i anirà connectat a la canonada mitjançant una brida i el seu maniguet porta-brides.

Cada vàlvula i els seus respectius carrets per a vàlvules, aniran allotjats dins d'una arqueta de formigó de les dimensions adients per poder fer amb comoditat la seva manipulació, reparació i/o extracció del carret o de la vàlvula. A sobre de cada arqueta anirà col·locat un marc i una tapa de fosa de les dimensions de l'arqueta.

Ja que els dos elements i les dues brides són de pesats i van units a canonades de PVC, a sota d'ells es farà un petit replè de terra per tal que la vàlvula quedi recolzada en ell i no hi hagi perill de vinclament a les canonades degut al pes del muntatge.

Es pot apreciar perfectament el muntatge del conjunt vàlvula, carret per a vàlvules, brides a les canonades i l'arqueta amb el seu marc i tapa, al document Plànols, al plànol número 14.5.

4.8. Ventoses

Les ventoses que es col·locaran seran del tipus automàtica bifuncional. Al tractar-se d'una ventosa automàtica el buidat d'aire serà automàtic i no necessitarem cap vàlvula de bola al seu inici. El model de la ventosa s'escollirà segons el diàmetre de la canonada on vagi col·locada la ventosa.



La connexió entre la ventosa i la canonada es farà mitjançant una connexió amb T. S'uniran els dos trams de canonada amb la connexió amb T que s'orientarà la tercera sortida verticalment per poder col·locar-hi un petit tram de canonada vertical de 0,25 metres extret del sobrant del tall d'una altre canonada i així poder col·locar una brida amb el seu maniguet i poder acoblar-hi la ventosa amb els seus cargols i femelles.

Cada ventosa anirà col·locada dins d'una arqueta de formigó de dimensions adients per poder efectuar la seva manipulació o reparació. A sobre de cada arqueta es col·locaran un marc i tapa de les seves dimensions.

Ja que la ventosa i la brida són dos elements de fosa pesats i van units a canonades de PVC, a sota d'ells es farà un petit replè de terra a sota de la connexió amb T per tal que els elements quedin recolzats i no hi hagi perill de vinclament a les canonades degut al pes del muntatge.

La instal·lació de les ventoses amb les seves corresponents arquetes, marcs i tapes, queda perfectament definit al document Plànols, al plànol número 14.6.

4.9. Comptador general

El comptador tal i com s'ha dit anteriorment, anirà connectat a l' inici de la xarxa d'abastament del barri i per tant es connectarà a la canonada principal DN 200.

El model del comptador serà de DN 200. L'acoblament entre el comptador i la canonada es farà mitjançant dues brides DN 200 per poder unir mitjançant els seus cargols i femelles el comptador amb el cos de fosa i les brides.



El comptador anirà instal·lat dins la seva corresponent arqueta de formigó treballada in situ a l'obra de dimensions adients per poder efectuar la seva manipulació o reparació. Es col·locarà un marc i una tapa, ambdós de fosa, per poder tenir accés des de l'exterior al comptador, i poder així efectuar la lectura per als operaris.

Ja que el comptador i les brides són elements de fosa pesats i van units a canonades de PVC, a sota d'ells es farà un petit replè de terra, per tal que els elements quedin recolzats i no hi hagi perill de vinclament a les canonades degut al pes del muntatge.

La instal·lació i muntatge del comptador, les brides, l'arqueta, el marc i la tapa, queden perfectament definits al document Plànols, al plànol número 14.7.

4.10. Rasa

La instal·lació de tota la xarxa d'abastament i els seus elements, anirà soterrada. Per poder fer el soterrament de la instal·lació es seguirà la normativa UNE 53331 IN i la normativa UNE-EN 805, on s'especifica que s'ha de cavar una rasa en forma de V de dimensions determinades.

Aquesta rasa conté un llit de sorra per l'assentament de la canonada i uns reblerts superiors de terres seleccionades de l'excavació, i de formigó.

També s'ha de col·locar una cinta senyalitzadora a unes dimensions determinades per poder identificar la posició de la instal·lació.



Totes les dimensions i elements de la rasa per poder efectuar la seva construcció, queden perfectament determinats al document Plec de Condicions.

Per poder veure una il·lustració de la rasa amb el seus components i amb les dimensions més importants, cal observar el document Plànols, plànol número 14.8.



5. COMPROBACIÓ AMB EL SOFTWARE EPANET 2.0

Epanet és una aplicació informàtica que realitza simulacions en període extens o quasi estàtic del comportament hidràulic i de la qualitat de l'aigua a xarxes de canonades a pressió. En Epanet la xarxa pot estar composta per canonades, nusos o unions de canonades, bombes, vàlvules i dipòsits d'emmagatzematge o embassaments. Epanet permet seguir l'evolució del flux de l'aigua a les canonades, de la pressió als nusos de demanda i del nivell de l'aigua als dipòsits.

En el nostre cas utilitzarem el traçat de les canonades, l'addició de nusos o punts de consum i un embassament.

Per poder simular la pressió que tenim al punt de captació o connexió amb la canonada amb altes PVC 250, es situarà un embassament al punt de captació amb una diferència d'alçada igual a la pressió que tindrem al punt d'alimentació del barri i que aproximadament serà de 35 m.c.a.

No necessitarem bombes ja que la distribució de l'aigua es fa per gravetat i en els punts més alts del barri es farà per pressió al punt d'alimentació degut a la diferència d'alçada entre l'embassament i la xarxa.

No tindrem en compte les vàlvules en el disseny amb Epanet ja que les vàlvules que tenim a la xarxa seran del tipus comporta i s'utilitzaran molt esporàdicament per poder fer el tall del cabal en els trams en cas d'avaries.

Per poder dibuixar la xarxa amb el programa s'ha agafat un plànol del barri i s'ha introduït com a mapa de fons amb les dimensions reals del barri de manera



que al traçar les canonades, el programa ens mostrarà automàticament les seves longituds reals.

Com s'ha dit anteriorment s'ha traçat la xarxa seguint la direcció dels carrers. Totes les canonades seran de PVC i introduïrem el coeficient de rugositat actual del PVC que és de 0,0015mm.

Un cop traçada la xarxa s'han introduït les demandes de cabal als punts de consum, calculades a l'annex A.7.

També s'ha introduït la demanda de cabal d'aigua de les boques de reg i els hidrants d'incendis. Per fer el càlcul tal i com pauta la norma UNE-EN 805 de 2000, es considera que funcionen els dos hidrants i les dues boques de reg més llunyans al punt d'alimentació del barri, per tant, segons el plànol número 7 i el plànol número 8, seran els hidrants número 400 i 300, i les boques de reg número 5000 i 6000. D'aquesta manera es podrà comprovar que es subministren les pressions adients amb el cas més desfavorable possible a la xarxa. Els càlculs dels cabals dels hidrants i boques de reg es poden veure a l'annex A.3. i A.4.

A cada punt on hi hagi connectat un element o es faci una derivació de la canonada s'introduirà la cota d'alçada d'aquest punt per poder tenir la diferència de cotes entre els diferents punts de la xarxa. Les cotes dels punts s'extrauran segons un mapa topogràfic de la zona amb les seves respectives corbes de nivell, tal i com es mostra al document Plànols, al plànol número 2. No caldrà tenir en compte el soterrament de la xarxa ja que el que ens interessa per a la simulació és la diferencia d'alçades entre punts de la xarxa.



Es poden veure les alçades que s'han atorgat a cada punt de la xarxa segons el mapa topogràfic, al document Annexes, a l'annex B.1.

Un cop feta la simulació amb el programa s' anirà ajustant els diàmetres de les canonades, tot tenint en compte que alhora complexin els valors de velocitat i pressions mínimes a la xarxa esmentats anteriorment.

Cal tenir en compte que tot i que només funcionin dos hidrants i dues boques de reg, el diàmetre de les canonades de subministrament als altres hidrants i boques de reg restants, haurà de ser adient per si algun dia cal subministrar aquests elements. Per tant el càlcul amb el disseny del programa s'haurà de tenir en compte amb aquests diàmetres tot i no funcionar els elements.

Per poder entendre els resultats del programa cal dir diferenciar el tipus de números per poder saber quins elements són:

Número tipus xxxx - - - - - Boques de reg
Número tipus xxx - - - - - Hidrants
Número tipus x i xx - - - - - Punts de consum
Número tipus 0x i 0xx - - - - - Connexions entre canonades

Per poder veure la col·locació dels punts i les canonades, i així poder interpretar els resultats del programa, cal mirar l'annex C.1., on es mostra l'esquema de la xarxa amb els identificadors dels punts i les canonades.

Un cop introduïts tots els punts de consum es faran tres tipus de simulacions amb el programa Epanet que es comenten a continuació.



5.1. Simulació amb diàmetres optimitzats

En aquesta simulació es dissenyarà la xarxa introduint els diàmetres de les canonades optimitzades segons el cabal passant a cada tram de canonada.

No es tindrà en compte el nombre de variacions de canonades ni el cost econòmic.

Un cop feta la simulació amb el programa s'aniran ajustant els diàmetres per tal de tenir les pressions adients als punts de consum i als hidrants i boques de reg. Aquests diàmetres seran els normalitzats i primer s'ajustaran segons el cabal que passa per cada canonada i després es comprovarà que compleixen les pressions i velocitats mínimes a la xarxa.

És un disseny d'elevat cost econòmic degut a la gran variació de diàmetres de la xarxa, aquesta variació precisa de molts elements per tal de fer les connexions entre les canonades i entre els elements de la xarxa, i per aquest motiu el projecte tindrà un pressupost elevat i no es podrà dur a terme.

Aquest disseny s'inclourà al projecte per tal d'observar com seria la xarxa optimitzada segons les necessitats de la població del barri.

Tots els resultats extrets del disseny amb el programa Epanet es poden observar i comparar a l'annex C.



5.2. Simulació amb diàmetres econòmics

Aquesta simulació s'ha extret a partir de la anterior.

En aquest disseny s'intentarà fer les mínimes variacions possibles dels diàmetres de les canonades tot observant que compleixi amb els mínims valors de velocitats i pressions a la xarxa.

Degut a aquest nombre baix de variacions dels trams, els elements entre connexions seran mínims ja que al connectar diàmetres iguals no farem ús de cap element sinó que s'uniran les canonades i els elements de igual diàmetre directament.

Això crearà un gran estalvi econòmic envers la simulació anterior. Un estalvi que queda traduït en menys adquisició d'elements, menys hores de mà d'obra i menys manteniment d'elements.

Serà la solució que es portarà a terme al projecte i a la construcció de la xarxa.

Els resultats extrets del disseny amb el programa Epanet es poden observar i comparar a l'annex C.3.



5.3. Simulació amb diàmetres econòmics i corbes de modulació

En aquesta simulació el disseny de la xarxa serà exactament el mateix que l'anterior.

L'objectiu d'aquesta nova simulació és recrear una situació real del comportament de la xarxa tot afegint corbes de modulació i un interval horari de funcionament de la instal·lació.

Per poder aconseguir una simulació real, a cada punt de consum de les vivendes, s'assignarà una corba de modulació estàndard que engloba les 24 hores del dia. En aquesta corba es podrà veure com s'intenta recrear el consum habitual que fa una població estàndard segons les hores del dia, tal i com s'observa a la Figura 6.

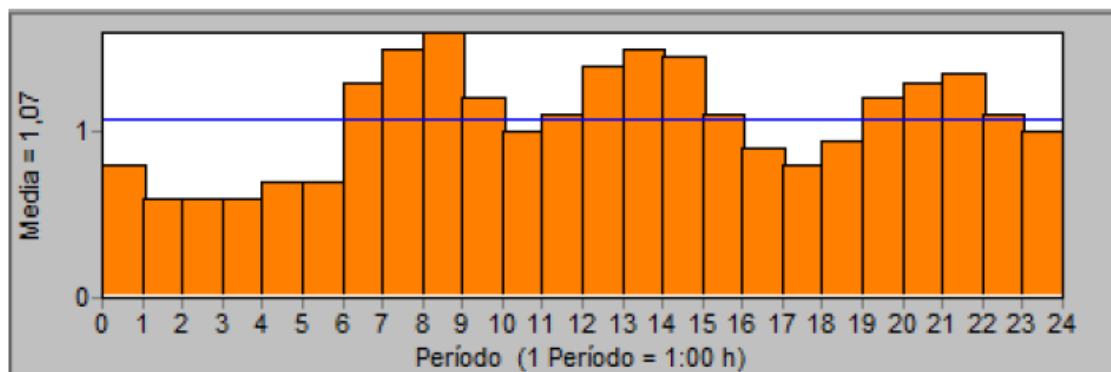


Figura 6. Corba de modulació d'una població estàndard.

Podem observar que tenim una punta a primeres hores del matí quan la població s'aixeca, durant el dia queda un consum moderat i a la nit un consum baix.



Segons el que ens pauta la norma UNE-EN 805 de 2000, per poder fer el càlcul es considerarà que el temps de funcionament dels dos hidrants serà de 1 a 2 hores durant el dia. S'escolliran les dos hores del dia on la xarxa tingui el màxim consum per tal de tenir el cas més desfavorable, per tant de 7 a 9 del matí.

Per poder recrear això es crearà la corba de modulació amb el valor de funcionament màxim de 1 que s'observa a la Figura 7.

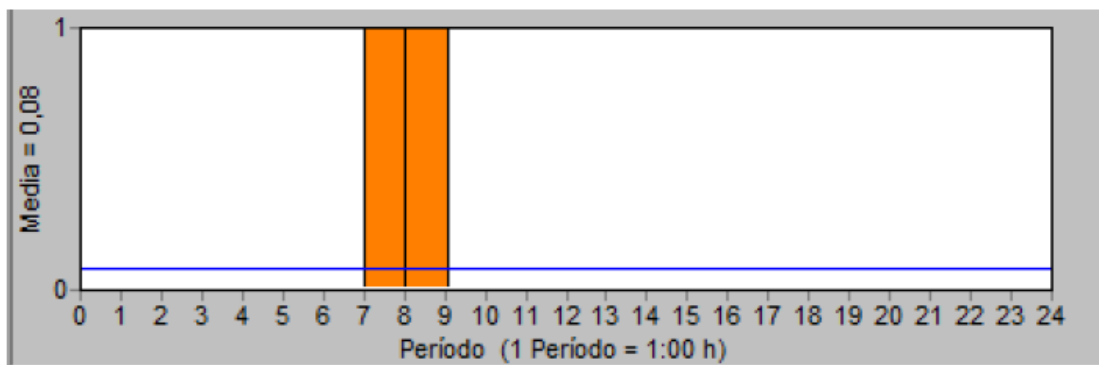


Figura 7. Corba de modulació per hidrants i boques de reg en funcionament.

Assignarem aquesta corba als dos hidrants que queden més allunyats del punt de connexió o subministrament de la xarxa del barri, per així tenir el cas més desfavorable per al càlcul de les pressions i les velocitats.

Aquesta corba de modulació també s'assignarà per a les dues boques de reg més llunyanes del punt de subministrament, ja que al igual que els hidrants d'incendis també es considera que funcionaran un màxim de 2 hores. S'assigna la mateixa corba de modulació per tal que el seu funcionament coincideixi amb les de consum dels hidrants i del màxim consum de la població, per tal d'obtenir el cas més desfavorable per als càlculs.



Per a les boques de reg i hidrants restants i que no tenen consum crearem i assignarem una nova corba de modulació on quedi reflectit el consum de zero a totes les hores del dia. Tal i com es mostra a la Figura 8.

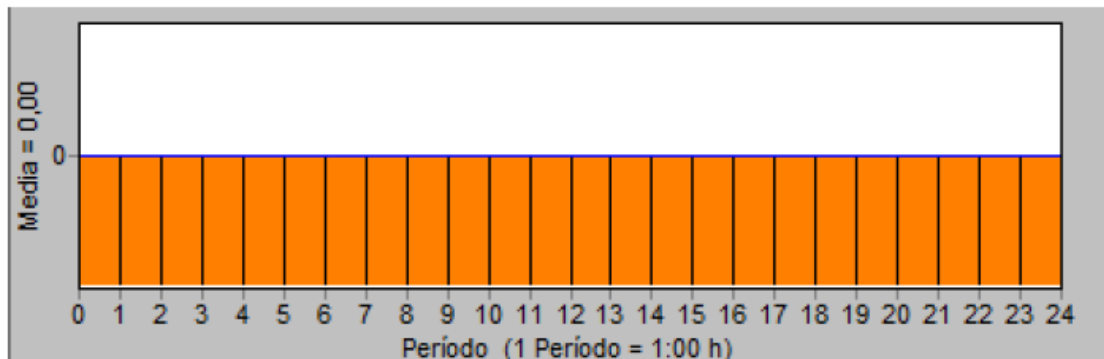


Figura 8. Corba de modulació hidrants i boques de reg de consum 0.

Un cop assignats els cabals i les corbes de modulació a tots els punts de consum, hidrants d'incendis i boques de reg, ja es podrà fer la simulació amb el programa.

La simulació la farem per 168 hores que és l'equivalent a una setmana, no caldria fer-la, ja que cada dia es repeteix la mateixa seqüència i els mateixos valors i resultats. En cas de voler parar la simulació en qualsevol interval d'hora es pot parar per poder observar estàticament els resultats del càlcul de la xarxa.

De les 24 hores que dura la simulació, s'inclourà els resultats de les hores més conflictives i que podrien presentar més problemes, com serien les d'alt consum i les de baix consum de la xarxa.

Els resultats extrets del disseny amb el programa Epanet es poden observar i comparar a l'annex C.4.



4. RESUM DE LES OBRES

Les obres consistiran bàsicament en la instal·lació de les canonades i la col·locació dels diferents elements que garanteixin el correcte funcionament de la xarxa com serien els hidrants, vàlvules, boques de reg, colzes, connexions, comptadors, ventoses, arquetes, etc.

La instal·lació anirà soterrada i per poder fer la col·locació de les canonades s'haurà de fer una excavació en forma de V.

En aquesta excavació les canonades s'instal·laran a dins d'una rasa amb un recobriment mínim de 80cm. comptant des del llom del tub fins a la part superior de la rasa.

També es disposarà d'un llit de sorra de 10 cm. per la part inferior del tub per tal de garantir el suport de la canonada, per sobre d'aquest llit es farà un replè de sorra fins a cobrir 10cm. per sobre del tub.

Sobre d'aquesta sorra es col·locarà un replè de terres seleccionades de les sobrants de l'excavació d' aproximadament uns 50 cm d'alçada. A 30 cm. per sobre del tub i entremig de les terres, es col·locarà una cinta senyalitzadora de polietilè de 20cm. d'amplada, i resistència suficient, de color blau.

Finalment a sobre de les terres es col·loca una capa de formigó i per últim l'aglomerat asfàltic en cas d' haver-hi carrer com seria el cas d'aquest projecte.

Es poden veure perfectament definides les dimensions aproximades i l'esquema de la rasa al plànol número 14.8.



5. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

S'ha previst un termini màxim d'execució de les obres projectades de SIS (6) mesos.

El termini de garantia durant el qual l'adjudicatari de les obres haurà de fer el manteniment dels problemes derivats de vicis ocults, serà d'un any a partir de la recepció de les obres.



6. CONTROL DE QUALITAT DE LES OBRES

Per a portar a terme un bon control de qualitat del tipus d'obres projectades, s'exigeix assaig de pressió de canonades.

Aquests controls de qualitat seran íntegrament a càrrec del contractista adjudicatari.



7. RESUM DEL PRESSUPOST

El cost econòmic per a l'execució de la totalitat de la xarxa d'abastament d'aigua potable del barri de Mont-rodon ascendeix la quantitat de:

DOS-CENTS VUITANTA-QUATRE MIL SIS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS
(284624,06 €)

El cost total dels honoraris de l'enginyeria per a l'execució del projecte ascendeix la quantitat de:

CINC MIL SIS-CENTS UN EUROS (5601,00 €)



8. CONCLUSIONS

Per tot el que s'ha exposat en les justificacions i dades precedents redactades al present projecte, es poden considerar complerts els objectius establerts per al peticionari.

Amb la realització del present projecte, s'ha arribat a definir la instal·lació de la xarxa d'abastament d'aigua potable del barri de Mont-rodon, per poder cobrir les necessitats de consum descrites en el present projecte.



9. RELACIÓ DE DOCUMENTS

Els documents que constitueixen el present projecte “Projecte d’una instal·lació d’aigua potable al municipi de Taradell” són els següents:

- Document número 1. Memòria
 - Volum 1. Memòria
 - Volum 2. Annexos a la memòria
- Document número 2. Plànols
- Document número 3. Plec de condicions
- Document número 4. Estat d’amidaments
- Document número 5. Pressupost



10. BIBLIOGRAFIA

- Document Bàsic de Salubritat (DB-HS) del Codi Tècnic de l'Edificació. Secció HS4 / Subministrament d'aigua / Any 2006

- Norma española UNE-EN 805. / Abastecimiento de agua. / Deseembre de l'any 2000.

- Norma española UNE 53331 IN. / Tuberías de PVC no plastificado y PE de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas. / Gener de l'any 1997.

- Real decreto 2177/1966, de 4 de Octubre. / Norma bàsica de la edificación NBE-CPI/96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios. / Octubre de l'any 1996.

- Consorcio de abastecimiento y saneamiento de aguas. / Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento. / Deseembre de l'any 2010.

- Canal de Isabel II. / Normas para el abastecimiento de agua. NAACYII Any 2004.

- Universitat Politècnica de València. Grupo REDSHIP / Programa de càlculs hidràulics / EPANET 2.0 / València 2001. (SOFTWARE)



- Mapes topogràfics del software on-line Vissir 3 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) (<http://www.icc.cat/vissir3/>, Maig del 2012)
- Preus de partides d'obra del banc BEDEC de la METABASE d'ITEC (<http://www.itec.cat/nouBedec.c/bedec.aspx>, Maig del 2012)
- Plantejament urbanístic municipal (POUM) de l'Ajuntament de Taradell. (http://www.taradell.cat/articles-mostra-2358-cat-planejament_urbanistic_municipal.htm, Abril del 2012)
- Catàlegs dels diferents elements que construeixen la instal·lació. (<http://www.construnario.com/>, Maig del 2012)



11. CONSIDERACIONS FINALS

Les obres projectades compleixen la normativa vigent i els requisits establerts per l'article 58 del Reglament General de la contractació de l'Estat.

Es tracta d'una obra completa en ella mateixa que una vegada realitzada podrà ser lliurada a l'ús general pel qual va ésser dissenyada.

La classificació de l'obra segons O.M. de 28.03.68 (B.O.E. núm. 78 de 30.03.68) és la següent:

Grup	E	Hidràuliques
Subgrup	1	Abastament i Sanejament
Categoria	D	



Girona, Juny 2012

L'autor del projecte

Damià Munmany Clos