



1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

Pau és un municipi de l'Alt Empordà que pertany a la Mancomunitat Intermunicipal d'Aigües de Garriguella, Vilajuïga, Pau, Palau-Saverdera i Pedret i Marzà (en endavant MIAG).

Des d'abril de 2007, i impulsat per l'Agència Catalana de l'Aigua, el municipi de Pau compta amb un *Pla Director de la Xarxa d'Aigua Potable*.

L'objecte d'aquell *Pla Director* era la recerca dels problemes que patia l'abastament en aquell moment, i plantejar solucions globals per tal d'obtenir una infraestructura hidràulica adequada, eficaç, suficient, que complís la normativa contraincendis, i fes viable, des de l'àmbit del Servei Mancomunitat d'abastament d'aigua potable, el desenvolupament urbanístic que estès programat en el planejament municipal.

Aquell *Pla Director* feia una anàlisi de la situació en aquell moment de l'abastament, des de tots els punts que tècnicament l'afectaven, una previsió de l'evolució de la demanda, i una proposta de millores justificada, seleccionada entre aquelles propostes possibles que complissin els objectius prefixats.

Tant mateix, aquell *Pla Director* no era un projecte d'obres, però pretenia servir d'ajut, pel seu caràcter global, pels projectes que desenvolupessin l'abastament. La solució escollida, però, va ser una de les moltes alternatives que existien per resoldre el problema i, per tant, tampoc tenia que ser un obstacle per futurs projectes que presentessin altres solucions justificades. Alhora també va constituir una eina bàsica per a definir les infraestructures i xarxa en projectes d'urbanització que s'executessin en el municipi, ja fossin de promoció pública o privada.

El *Pla Director* estava basat en les dades disponibles en el moment de la seva elaboració i, per tant, les previsions efectuades (de creixement o d'altres paràmetres de l'abastament), podien resultar afectades per causes imprevistes (modificacions urbanístiques, canvis en les fonts de subministrament, entre d'altres).

Proposava, el *Pla Director* de 2007 una sèrie de millores concretes i valorades, la realització de les quals dependria, a més de les pròpies necessitats del Servei en aquell moment, d'altres factors, com ara increment de garantia i capacitat emmagatzematge, el compliment d'obligacions legals (normativa contraincendis o altres), o l'aprofitament d'oportunitats existents (altres obres programades, disposició de recursos, subvencions o anàlogues).

Tenia en compte el *Pla Director* de 2009 les diferents normatives vigents en aquell moment, entre les quals hi havia:

- El Decret 241/1994, de 26 de juliol, de la Generalitat de Catalunya sobre condicionaments urbanístics i de protecció contraincendis en els edificis, complementaris de la NBE-CPI/91, que obligava, entre d'altres, a que "l'ordenació i urbanització de terrenys mitjançant figures de planejament hauran de incloure la instal·lació d'hidrants d'incendis en llurs xarxes d'abastament d'aigua en les condicions que fixa l'annex d'aquest Decret". Entre altres condicions, el Decret obligava a instal·lar hidrants de diàmetre 100 mm en la via pública "a una distància tal que qualsevol punt de la 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 exigia que pogués suportar “la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'elles de 1.000 litres per minut, amb una pressió de sortida per a cada boca d'hydrant superior a 1 Kg/cm²”. Aquest Decret obligava, doncs, al Pla d'Ordenació Urbanística i als projectes que se'n derivessin, a preveure l'adequació de la xarxa d'aigua potable per tal de que pogués complir la normativa contraincendis. *Aquest decret va ser derogat i substituït per la Llei 3/2010 de Prevenció i Seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis de 18 de febrer.*

- A més, el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció 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 metres 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 hydrant a cadascun dels accessos principals, i un termini màxim de 3 anys per tal de que les urbanitzacions disposin d'un hydrant a cadascun dels accessos principals, i un termini màxim de 10 anys per a instal·lar-ne la resta.
- A nivell estatal, el Reial Decret 2177/96 va incloure la Normativa 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, deia, 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 medidos por espacios públicos no sea mayor que 200 metros. La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultaneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1000 litros por minuto y una presión mínima de 10 mca”. *Aquest Reial Decret va ser derogat.*

Tots aquests fets obligaven a l'Ajuntament 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 incendis.

Aquell *Pla Director* determinava els canvis a realitzar a les instal·lacions actuals de Pau per tal de dotar al municipi de les infraestructures necessàries de protecció contraincendis. Això hagués implicat no només la instal·lació de més hidrants sinó també el correcte dimensionament de la xarxa per tal de que els hidrants poguessin satisfer la demanda de cabal i de pressió que exigia la normativa que era vigent en aquell moment.

El creixement que preveia el *Pla Director* de 2009 pel que fa a població i, en conseqüència, de consum d'aigua potable no s'ha complert, i en els darrers anys hi ha hagut un sosteniment poblacional provocat per la crisi generalitzada del 2008.



Des de l'any 2007 fins a l'actualitat, s'han dut a terme de forma substancial les millores que es proposaven en aquell *Pla Director*, sobretot pel que fa a la renovació de la xarxa del nucli de Pau, però mancant renovar la xarxa de la urbanització Olivars.

En conseqüència, l'Ajuntament, qui és responsable directe de la gestió de l'aigua potable, haurà de dur a terme les actuacions que es plantegen en aquest nou Pla Director a través de la Mancomunitat,, amb la finalitat primera i bàsica de donar aigua potable a la població, i a continuació aplicar les millores al sistema i a la xarxa que es proposen en el capítol corresponent.



Figura 1. Vista general de Pau



2. OBJECTE DEL PLA DIRECTOR

2.1. OBJECTE DEL PLA DIRECTOR

Aquest Pla Director del Servei Municipal d'Abastament d'Aigua (en endavant PDA) es redacta a petició de la Mancomunitat Intermunicipal d'Aigües de Garriguella, Vilajuïga, Pau, Palau-Saverdera i Pedret i Marzà (en endavant MIAG) i l'Ajuntament de Pau, amb la col·laboració de l'Agència Catalana de l'Aigua.

El PDA té com a objectiu avaluar tots els recursos actuals relacionats amb el recurs, des de la seva captació fins al seu lliurament pel consum humà.

- **Objecte:** El PDA fa una descripció de les infraestructures necessàries futures per a fer front a les necessitats d'abastament d'aigua potable, pel que fa a la qualitat i a la quantitat, de consum domèstic i industrial, a efectes de contraincendis, a tot el municipi de Pau i les seves implicacions econòmiques que poden afectar a un nou marc tarifari, en vistes a l'any horitzó de 2038-40.
- **Diagnosi:** El PDA fa un estudi de l'estat i diagnòstic de la xarxa tal i com està actualment per tal de determinar-ne el seu funcionament, si és correcte o incorrecte.
- **Actuacions a realitzar:** El PDA estableix les accions correctives necessàries amb la seva valoració econòmica i calendari d'aplicació per a què la xarxa funcioni adequadament en aquells casos en què la diagnosi determini el seu funcionament incorrecte.
- **Prognosi:** El PDA estudia i diagnostica l'estat de la xarxa en les condicions futures de cabal, noves urbanitzacions i actuacions a realitzar.

Les bases de partida per a l'elaboració del PDA són:

- Les dades dels consums i dotacions de Pau.
- Dades de les analítiques de la qualitat de l'aigua de Pau.
- Dades de l'evolució de la població.
- Normes subsidiàries de Pau.
- Altres elements col·laterals a tenir en compte, *Pla Director* de 2009 entre d'altres.

Tot això respon als objectius establerts en l'article 19 del Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, i a la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del consell, de 23 d'octubre, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació i objectius en l'àmbit de la política d'aigües.



Per tant, en l'anàlisi de tots els aspectes que integren el servei d'abastament, derivaran les actuacions futures per assolir dos objectius fonamentals:

- Garantir l'abastament d'aigua potable a la població, sempre en quantitat suficient i amb la pressió adequada en cada punt de la xarxa tot minimitzant les fuites.
- Dur a terme el subministrament d'aigua potable d'acord amb les normes de qualitat d'aigua requerides per la legislació vigent.

Es defineixen les actuacions genèriques per a optimitzar l'abastament d'aigua al municipi de Pau per a adequar al màxim el servei d'aigua a la demanda actual i futura, establint línies d'actuació per:

- Augmentar la qualitat del servei.
- Millorar la capacitat de regulació.
- Uniformitzar les dotacions.
- Augmentar la qualitat de l'aigua
- Conèixer el servei en quant a:
 - Rendiments
 - Tenir informatitzada la xarxa d'abastament
- Proposar mesures de gestió en quant a:
 - La millora, conservació i ampliació de la xarxa de distribució.
 - La gestió de l'obtenció del recurs; adequació o ampliació de captacions, abastament supramunicipal, tractament de potabilització, entre d'altres.
 - Estudi i avaluació de les tarifes.
- Anàlisi econòmic del servei, tarifes actuals, necessitat d'inversió i tarifes futures per tal d'aconseguir l'autofinançament de les inversions i el servei global.

Així l'objecte del PDA és atendre aquests objectius fent-ho d'acord amb la metodologia establerta per tal de disposar de la planificació adequada per dur a terme el servei municipal d'abastament d'aigua a curt, mig i llarg termini.

2.2. METODOLOGIA

La metodologia seguida per a l'elaboració del present PDA s'ha desenvolupat de la següent manera:

1. Recopilació de la informació bàsica. S'han reunit i analitzat totes les dades disponibles referents a:
 - La geometria de la xarxa:



- Canonades: traçat, longitud, material, diàmetre, cota i connectivitat.
 - Dipòsits: volum, altura, superfície i croquis.
-
- La cartografia: bases urbanes i topogràfiques. Des de 1:1000 a 1:5000.
 - Els consums registrats en alta i en baixa.
 - El funcionament de la xarxa mitjançant l'esquema vertical.
 - La qualitat de l'aigua mitjançant la documentació disponible o nous anàlisi de la qualitat de l'aigua.
 - La quantitat de recurs disponible mitjançant la documentació disponible o la realització de nous assajos.
 - L'obtenció de consums mínims nocturns a les canalitzacions principals del sistema d'abastament en baixa.
 - L'obtenció d'informació referent als problemes hidràulics, principalment els relacionats amb l'existència de punts amb pressions altes i punts amb manca de pressió.
 - Obtenció sobre la situació de les àrees de futur creixement urbanístic i tipus d'aprofitament del sòl.
-
2. Construcció d'un model matemàtic de simulació per ordinador, que integra la informació assenyalada en el punt anterior, que representa la xarxa existent actualment, tant pel que es refereix a la seva geometria, com al seu comportament hidràulic. Per a la construcció d'aquest model s'ha utilitzat l'eina de programari EPANET 2.00.12.01 de 10/01/2018, que es un programari de domini públic de modelització de xarxes de distribució d'aigua desenvolupat per l'Agència de Protecció Ambiental del Estats Units d'Amèrica (EPA), reconeguda com una de les més flexibles i precises per a la modelització de xarxes d'abastament.
 3. Anàlisi de problemes hidràulics de la xarxa existent i proposta de solucions, mitjançant la simulació de diferents escenaris, amb l'ajuda del model matemàtic construït.
 4. Anàlisi de les deficiències de la xarxa actual en relació als materials emprats, el seu traçat i el seu esquema.
 5. Anàlisi de les deficiències de la xarxa actual en relació al rendiment, considerant aquest entre al cabal subministrat i el cabal registrat, detectant l'origen de les pèrdues que es produeixin.
 6. Anàlisi de la quantitat disponible del recurs, mitjançant aforaments adequats de les diferents captacions municipals.



7. Anàlisi en relació a la qualitat de l'aigua, tenint en compte aquelles analítiques fetes a l'aigua a les captacions i aquelles analítiques fetes d'acord a la legislació vigent, siguin de control o completes.
8. Determinació de les necessitats actuals i futures del servei.
9. Proposta d'actuacions per tal de complir els objectius de la demanda actual en condicions adequades.
10. Proposta d'actuacions per tal de complir els objectius de la demanda futura en condicions adequades.
11. Introducció en el model matemàtic EPANET de la informació i les dades addicionals que corresponen a la situació futura, segons el creixement previst.
12. Valoració econòmica orientativa de les solucions proposades.
13. Priorització i programació en fases d'actuació de les actuacions proposades.
14. Proposta de tarifació d'acord amb la programació prevista.

2.3. CONTINGUT DEL PLA DIRECTOR

Aquest PDA conté com a mínim el que s'estableix a l'Annex I de la Resolució ACC/605/2022, de 4 de març, per la qual es fa públic l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua pel qual s'aproven les bases d'una línia de subvencions adreçades als ens locals per sufragar-ne les despeses derivats de la redacció i l'actualització de plans directors del servei municipal d'abastament d'aigua.



3. DADES DEL MUNICIPI

3.1. ENTORN GEOGRÀFIC I SOCIAL

Pau és un municipi de Catalunya, pertanyent a la comarca de l'Alt Empordà, Girona. Està situat en els vessants sud-occidentals de la serra de Rodes, en contacte amb la plana al·luvial de la conca de la Muga.



Figura 2. Situació general del municipi de Pau (Font: Visor ACA)

La població total del municipi és de 557 habitants segons dades de l'IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya <http://www.idescat.cat/>). El gruix de la població se situa en tres nuclis, en el nucli de Pau, en el veïnat de Vilaüt i en els Olivars de Pau.

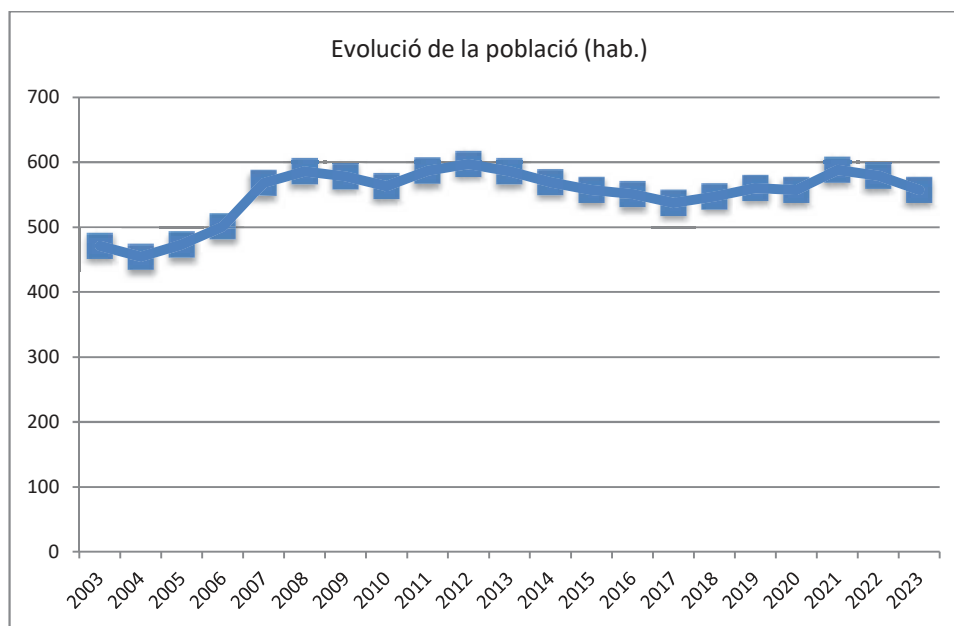


Figura 3. Evolució de la Població a Pau (X: anys; Y: habitants)

El municipi de Pau té tres Entitats Singulares, Pau, Els Olivars de Pau i Vilaüt:

- Nucli de Pau, amb una població per l'any 2023 de 426 persones, dels que 209 són dones i 217 són homes.
- Els Olivars de Pau, amb una població per l'any 2023 de 128 persones, dels que 64 són dones i 64 són homes.
- Vilaüt, amb una població per l'any 2023 de 3 persones, dels que 2 són dones i hi ha 1 home.

Segons les dades generals proporcionades per l'Idescat, Pau té el codi territorial 171289, una superfície de 10,7 km², una altitud de 33 metres, i una població de 557 habitants a data de l'1 de gener de 2023. El seu codi postal és 17494. Pau és un municipi de Catalunya, situat a la província de Girona, dins la comarca de l'Alt Empordà. Està ubicat a una altitud de 33 metres sobre el nivell del mar, als vessants meridionals de la Serra de Rodes, i en contacte amb la plana al·luvial de la conca de la Muga, proper a l'antiga zona de l'estany de Castelló i en contacte amb els Aiguamolls de l'Empordà.

Els límits territorials de Pau són amb Vilajuïga al nord-oest, Port de la Selva al nord-est, Palau-Saverdera a l'est, Castelló d'Empúries al sud, Peralada al sud-oest i Pedret i Marzà a l'oest.

Al nord del terme es troba el Puig Margall, a 437 metres d'altitud, que és el punt més alt de la zona i marca la frontera amb Port de la Selva. El límit amb Vilajuïga al nord-oest i Palau-Saverdera al sud-est passa per les carenes d'aquesta zona, que forma part del Parc Natural del Cap de Creus.

El municipi està travessat per diversos torrents que descendeixen de la serralada, com el Torrent Tort, que abans desembocava a l'estany de Castelló però que ara és canalitzat cap al Rec Madral. Al sector nord del terme es troba la capçalera del barranc de l'Infern. La part sud-oest del municipi, on es troben les terres de Vilaüt, forma part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, amb zones protegides com la Bassa Rodona i l'estany de Vilaüt.

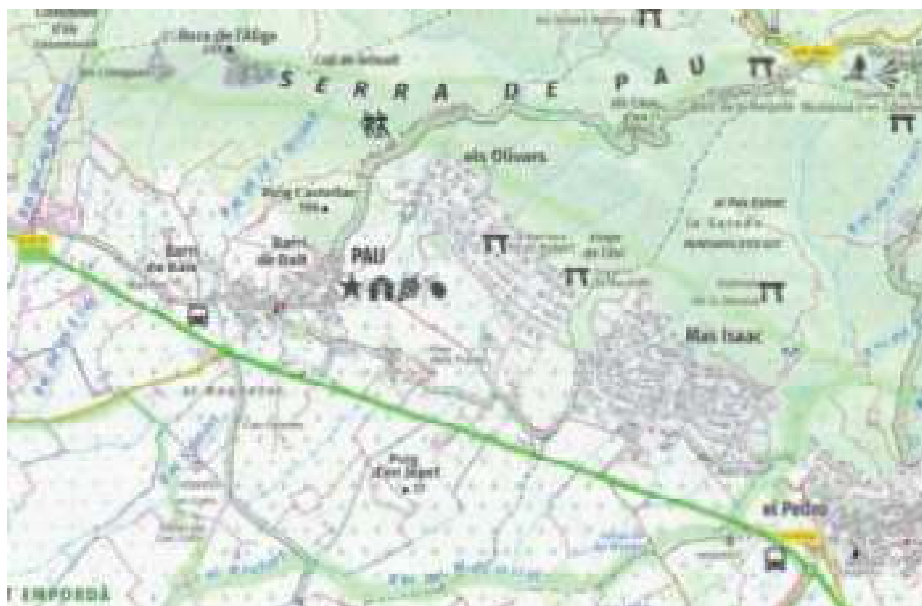


Figura 4. TM Pau (font: www.icc.es/vissir3)

Les seves coordenades UTM al centre són: X – 509.725 i Y – 4.685.100.

La xarxa de comunicacions té un impacte significatiu en l'organització del municipi.

La carretera que uneix Roses amb Vilajuïga, la GI-610, creua el municipi de Pau de l'est a l'oest, passant prop del poble de Pau, que és el cap del municipi. Des d'aquí, parteix una ramificació que condueix al poble veí de Pedret. Un altre camí connecta Pau amb la part sud del municipi, on es troba el veïnat de Vilaüt, l'antic lloc de Penardell i diverses masies disperses. Tant des de Pau com des de la carretera de Roses es pot accedir a la urbanització dels Olivars de Pau.

Pau també compta amb una xarxa de camins locals i secundaris que estan ben connectats i estructurats.

L'aeroport més proper és el de Girona a uns 66 km de Pau. I, d'altra banda, l'estació de tren més propera es troba a 3,5 km i és la de Vilajuïga.

L'activitat econòmica principal del municipi és l'agricultura, que se centra principalment en els conreus de secà com els cereals, el blat de moro, els farratges, l'olivera i la vinya. La importància de la vinya i l'olivera es veu reflectida en l'existència d'una cooperativa agrícola. En quant a la ramaderia, el bestiar boví és el més important, seguit per l'aviram. Aquest sector, juntament amb les activitats vinculades a l'agricultura, completa l'economia agropecuària de Pau.

La construcció també té un pes rellevant en l'economia local, impulsada en gran part per la proximitat als centres turístics de la zona.



3.2. CLIMA I VEGETACIÓ

3.2.1. Clima

A Pau, els estius són curts, calorosos, secs i majoritàriament assolellats, mentre que els hiverns són llargs, freds, ventosos i parcialment ennuvolats. Al llarg de l'any, la temperatura sol oscil·lar entre els 4 °C i els 28 °C, i poques vegades baixa de 0 °C o supera els 31 °C. La precipitació mitjana anual està al voltant de 42 mm o litres/m².

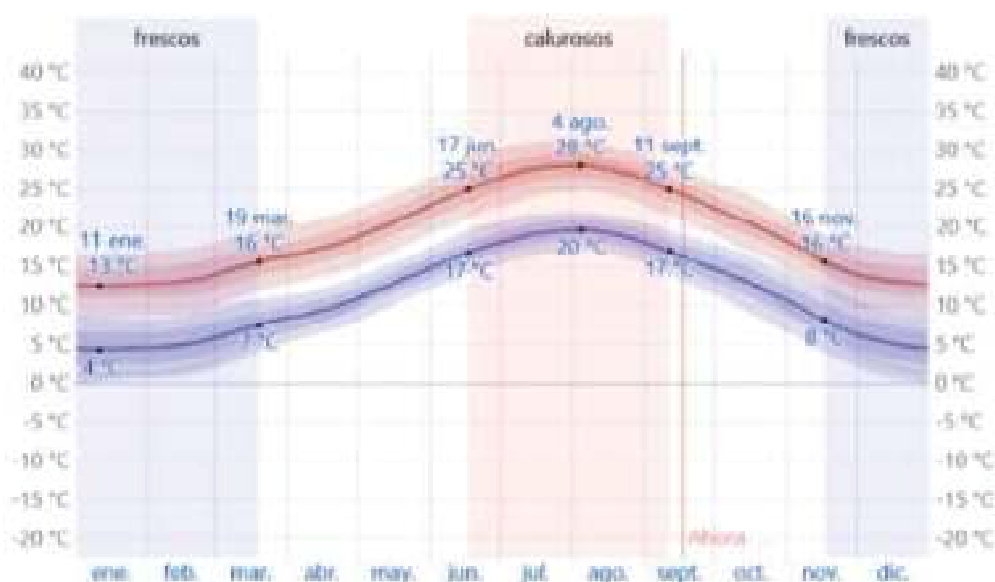
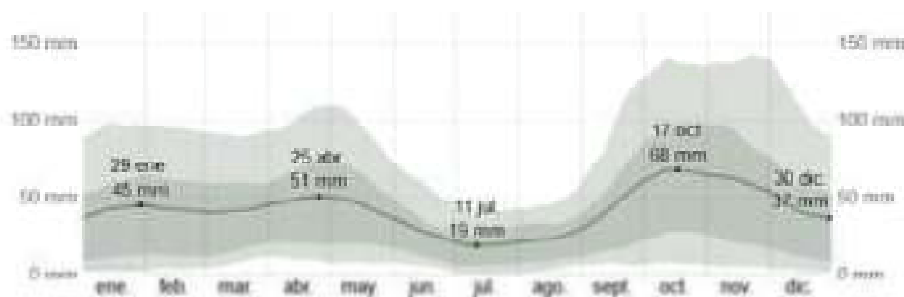


Figura 5. Temperatura Pau

Les dades corresponents a la pluviometria en el període 2016 fins a 2024, o sigui els darrers vuit anys, han estat obtingudes al servei www.meteo.cat.

Les dades mensuals de precipitació dels darrers anys per mesos queden reflectides a la taula següent:



Taula 1. Pluviometria mensual a Pau en litres/m² acumulats.

3.2.2. Vegetació

Pel que fa a la vegetació del municipi de Pau i zones col·lindants.

El bosc més extens de Pau és una combinació de coníferes i arbres de fulla ampla autòctons de la regió biogeogràfica mediterrània, amb una superfície de 2,16 km². També s'hi troben boscos de ribera, pinedes de pi pinyer, pinedes de pi pinastre, suredes i boscos mixtos de fulla ampla.



Figura 6. PEIN (Font:ICC)

3.3. OROGRAFIA I GEOLOGIA

El terme municipal de Pau està constituït per dues unitats morfoestructurals principals: una unitat pirinenca al nord, de caire més muntanyós, i la resta del municipi que forma part de la depressió neògena de l'Alt Empordà. La unitat pirinenca inclou les estribacions de la Serra de Rodes, que pertany al Massís de Cap de Creus. La depressió de l'Empordà es va formar per l'acció de grans falles, creant tres línies de fractura a la plana, amb una falla significativa que separa el massís granodiorític de la Serra de Rodes de la plana al·luvial.

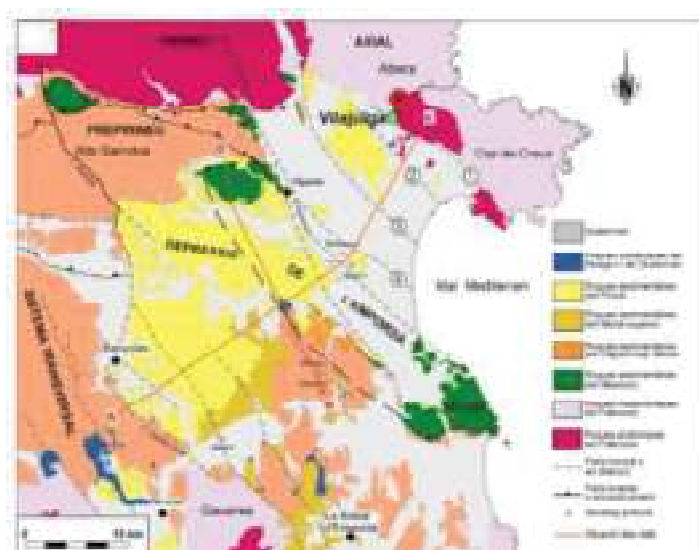


Figura 7. Context geològic del conjunt Pirineu - depressió de l'Empordà (Font:Guia geològica de Girona)



3.3.1. Sistema Hidrogràfic

El sistema hidrològic del municipi de Pau es distribueix en dues conques principals: la riera de Pau, que drena la major part de la superfície, i els torrents de la zona nord-est, que desguassen cap a la riera de la Valleta, la qual desemboca al mar.

La riera de Pau, amb direcció NE-SO, s'origina al coll de Canyelles i es nodreix d'aportacions hídrica de diversos afluents menors, com barrancs i petites rieres. Aquesta riera conflueix amb altres cursos d'aigua, incloent les rieres de Santa Coloma i Garriguella, fins a formar la riera de Pedret, que drena al mar mitjançant el rec Madral. La segona conca, de menor abast, es configura per torrents que recullen escorrentia de les formacions geològiques de la Roca de Miralles i el Montperdut. La riera de Quermançó, que neix a la Baga d'en Ferran, flueix en direcció sud i s'incorpora a la riera de Pau.

Pel que fa a les aigües subterrànies, aquestes transiten per l'aqüífer de tipus granític, movent-se a través de les discontinuïtats de la roca. No es disposa de dades específiques sobre la xarxa de pous ni sobre el comportament hidrogeològic detallat d'aquesta àrea. Part del territori de Pau es troba dins la zona de protecció dels aquífers dels rius Muga i Fluvià, regulada pel Decret 328/1988, amb l'objectiu de garantir la seva conservació i protecció hídrica.



Figura 8. Sistema hidrogràfic Pau

3.3.2. Caracterització hidrogeològica de la zona

Geològicament, el sector indicat s'ubica entre les serres de Roda i la Blanca.

Però, hidrogeològicament, diversos aquífers s'instal·len a la localitat, pel que les aigües subterrànies que hi puguin circular ho fan a través de l'aqüífer granític propi de la zona.

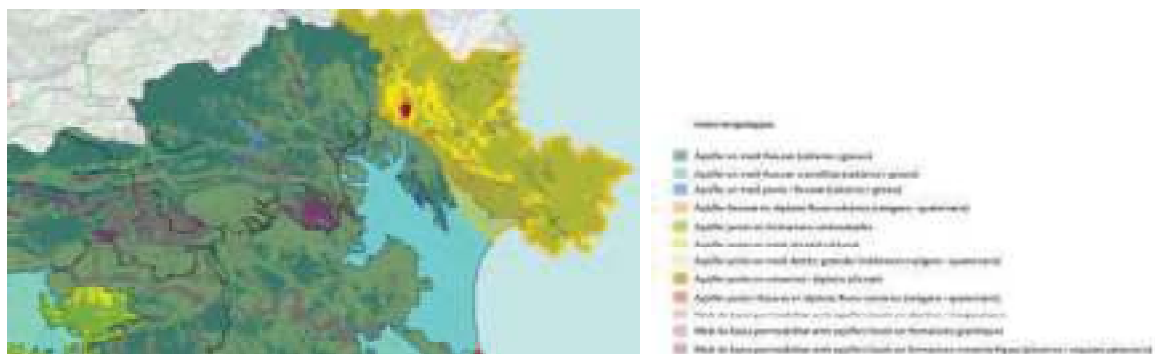


Figura 9. Unitats hidrogeològiques

La tipologia geològica del sector d'ordenació està inclosa dins d'un grup de materials del pleistocè superior – holocè inferior. Concretament, es tracta de graves amb matriu sorrenca i llims. Els còdols són de pissarres, gresos i quars procedents de formacions paleozoiques erosionades de la zona d'on provenen les rieres de Quermançó i Pau. S'interpreten com a ventalls al·luvials corresponents a la terrassa 1 (Qt1) i, possiblement la seva part basal a la terrassa 2 (Qt2).



Figura 10. Mapa geològic del terme municipal de Pau



4. ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.1. DESCRIPCIÓ GENERAL

El servei d'abastament és mancomunat i està gestionat pel MIAG, que com s'ha comentat anteriorment gestiona les xarxes d'abastament en alta i en baixa dels municipis de Garriguella, Vilajuïga, Pau, Palau-Saverdera i Pedret i Marzà, i realitza el servei de manera indirecta, mitjançant contracte de concessió, l'empresa AGBAR.

El municipi de Pau té diferents nuclis poblacionals: el nucli urbà de Pau on es concentra la major part de la població, la urbanització els Olivars i el disseminat de Vilaüt. La xarxa és comuna per als nuclis de Pau i els Olivars amb el que podem parlar de dues xarxes d'abastament. El disseminat de Vilaüt no es troba connectat a la xarxa municipal.

L'aigua d'abastament prové de diferents captacions que abasteixen de forma única i conjunta les xarxes dels cinc municipis. Les captacions principals es troben al municipi de Peralada, a la captació de l'al·luvial de Merdans, amb cinc pous situats al mateix recinte, dels quals només quatre estan equipats. Al municipi de Pau també hi ha diferents pous legalitzats per a ús domèstic que pertanyen a privats que no consten incorporats a la xarxa d'abastament mancomunada.

Des dels pous Peralada es bombeja fins el dipòsit de Malaveïna mitjançant una canonada de DN250 mm de fosa dúctil i 3900 m de longitud. El dipòsit de Malaveïna, que actua com a regulador, té una capacitat de 1000 m³. Des d'aquest dipòsit a través d'una canonada de DN300 de fosa dúctil fins a Vilajuïga i després reduïda a DN280 de polietilè i uns 11.922 m de longitud, es subministra el cabal a les poblacions que componen la Mancomunitat.

També hi ha dues connexions d'emergència per compra d'aigua, la primera, prop de Pau, a la xarxa supramunicipal del Consorci d'Aigües de la Costa Brava, sobre la canonada que prové de la ETAP d'ADAMSA, situada a Ampuriabrava i que dona subministrament al Municipis de Castelló d'Empúries, Roses, Cadaqués i Llançà; i la segona la connexió amb els pous Alberes, prop dels pous Peralada que pertany al Consell Comarcal de l'Alt Empordà.

Pel que fa a Pau l'aigua arriba des del dipòsit de Malaveïna fins a dues derivacions: la primera per al nucli de Pau i la segona per a la urbanització els Olivars, tot i que actualment només està en funcionament la primera. Des de la derivació de Pau l'aigua arriba fins el dipòsit de Pau amb ajut d'una estació acceleradora i des del dipòsit de Pau s'impulsa fins el dipòsit dels Olivars amb un equip de pressió. Els dipòsits existents són:

- El dipòsit de Pau de 500 m³ que acumula les aigües que li arriben des de l'estació de bombament i les impulsa fins el dipòsit Olivars o les distribueix per gravetat a la xarxa en baixa del nucli urbà.
- El dipòsit de la urbanització els Olivars de 1.000 m³, que rep les aigües que li arriben des del dipòsit de Pau o des de la derivació de la conducció en alta MIAG, i les distribueix per gravetat a la xarxa en baixa del municipi

La xarxa en baixa del nucli de Pau i la urbanització Olivars es troba força mallada a la zona central i més ramificada als extrems i s'estén pels diferents carrers.



No hi ha disseminats ni masies que s'alimentin des de la xarxa d'abastament.

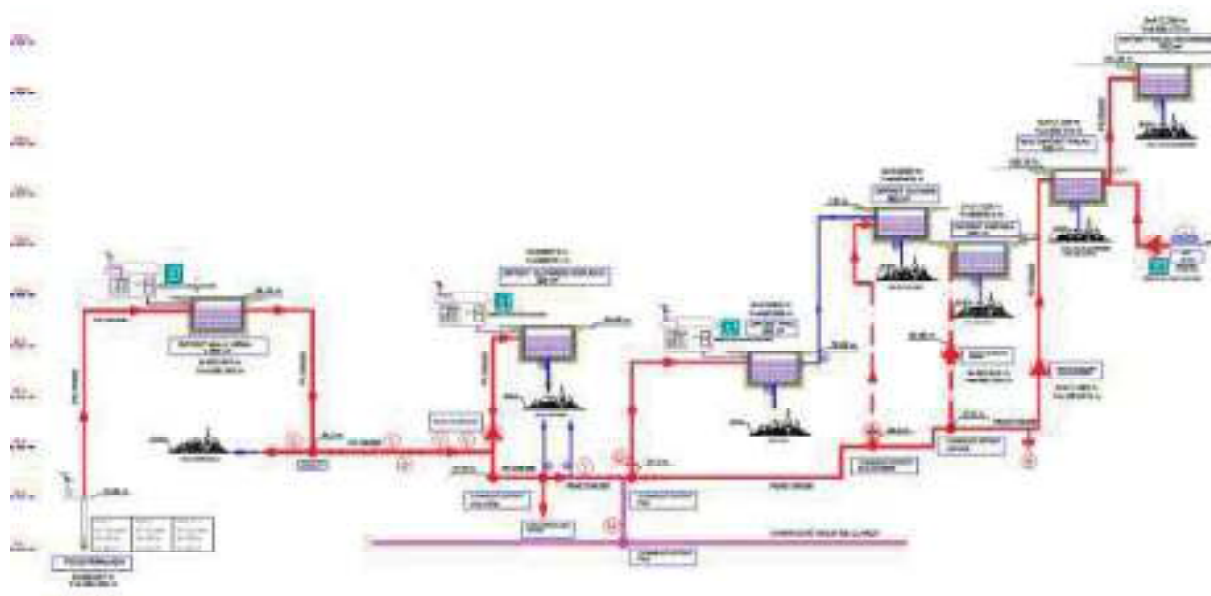


Figura 11. Esquema hidràulic de la xarxa d'abastament de Pau

Els municipi té força estacionalitat i els consums tenen força diferència en èpoques vacacionals i estivals.

Les instal·lacions disposen de Telecontrol via radio, per la seva posada en marxa o parada de les bombes, nivells de dipòsit i control de qualitat. Es reben senyals a central de control de l'empresa concessionària.

4.2. CONNEXIÓ A LA XARXA COMARCAL

El Servei Intermunicipal d'Abastament està connectat a la xarxa comarcal del Consorci d'Aigües de la Costa Brava en el ramal de Llançà, prop de la connexió al dipòsit de Pau.

També es disposa connexió amb els pous de la Mancomunitat de les Alberes, titularitat del Consell Comarcal de l'Alt Empordà, a través d'una derivació que connecta amb les conduccions d'impulsió dels pous Peralada.



4.3. INSTAL·LACIONS MANCOMUNADES

4.3.1. Captacions

La font principal de recursos de l'abastament de la Mancomunitat és la captació de l'al·luvial Merdans. La captació de l'aigua està formada per cinc pous situats dins el mateix recinte que formen un grup hidràulic i una mateixa concessió. Només quatre són els que estan equipats. D'aquesta forma, les captacions existents que abasteixen a la MIAG són:

CAPTACIÓ	ESTAT	Fondària	X	Y	ZONA ABASTADA	ZONA ABASTADA
Pou Peralada 1	En ús	8,8	500643	4684554		
Pou Peralada 2	En ús	11,5	500644	4684570		
Pou Peralada 3	En ús	11,5	500649	4684564	MIAG	567.000
Pou Peralada 4	En ús	11,2	500649	4684559		
Pou Peralada 5	Fora de servei	12,6	500643	4684557		

Taula 2. Captacions

La captació de l'aigua es troba situada al costat de l'Anyet prop de l'antic pont de ferro i està formada per cinc pous situats dins el mateix recinte que formen un grup hidràulic i una mateixa concessió.

Com s'ha comentat abasteixen als municipis de la Mancomunitat Intermunicipal. Palau-Saverdera és el que es troba més allunyat a l'extrem est. Es troben situats a la cota de terreny 20 m, aproximadament.

El cabal d'aigua és variable en funció del seu règim d'utilització i de les condicions meteorològiques i segons la capacitat de la bomba instal·lada:

- Pou 1: L'estiu de 1.995, es va instal·lar una bomba submergible tipus INDAR 202-5 de 35 CV de potència amb capacitat de donar un cabal de 75 m³/h a 103 m.c.a.
- Pou 2: La bomba instal·lada és la més petita de les quatre bombes instal·lades en els pous, així només té 15 CV de potència, i es desconeixen les seves característiques.
- Pou 3: L'any 1998, es va instal·lar una bomba submergida tipus INDAR 194-5 de 25 CV de potència amb capacitat de donar un cabal de 37 m³/h a 103 m.c.a.
- Pou 4: L'any 1998, es va instal·lar una bomba submergida tipus INDAR 194-5 de 25 CV de potència amb capacitat de donar un cabal de 37 m³/h a 103 m.c.a.

La qualitat de la captació és correcta.

Tots aquests pous estan alimentats per una escomesa elèctrica amb les següents característiques:

- Companyia subministradora: FECSA ENDESA



- Potència contractada: 80 kW
- Tarifa: 4.0 Discriminació horària tipus 5
- Pòlissa núm.: 199597

Es troben dins un recinte perimetrat. Els pous es troben situats a la intempèrie, amb les entubacions i les conduccions vistes. Es troben senyalitzats i identificats com a captació d'aigua potable.



Figura 12. Vista general pous

Disposa d'un camí públic accessible per a vehicles fins a aquesta captació. Les aigües s'impulsen fins al dipòsit regulador de Malaveïna de 1.000 m³ de capacitat aproximada, a través d'una conducció comuna de FD Ø250 mm i uns 3.900 ml de longitud. Sobre aquesta conducció hi ha un cabalímetre per controlar l'aigua subministrada a la mancomunitat, i una vàlvula alleugeridora de pressió per esmorteir el cop d'ariet a la canonada d'impulsió.

Hi ha un cabalímetre sobre la conducció d'impulsió que enregistra els cabals captats que s'impulsen fins el dipòsit de Malaveïna.

Es disposa de variadors de freqüència per al funcionament de les bombes i remota per al control del seu funcionament, que estan situats dins d'una caseta annexa als pous.

Es disposa de l'expedient de legalització i concessió de l'autorització de l'aprofitament de la captació, n°CC2017000185, amb una vigència de 50 anys i un cabal total anual concedit de 567.000 m³/any. D'acord amb l'article 80 del Text refós de la Llei d'Aigües aprovat per Reial decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, els Organismes de Conca han de tenir un registre d'aigües en el qual quedin inscrits els aprofitaments amb les concessions atorgades. El Registre d'Aigües dona fe pública de l'existència d'un dret de captació d'aigües.

4.3.2. Dipòsit Malaveïna

El dipòsit regulador de la Mancomunitat de Garriguella, Vilajuïga, Pau, Pedret i Marzà i Palau-Saverdera és l'anomenat dipòsit de Malaveïna està situat, en el Puig del mateix nom situat al terme municipal de Garriguella. El dipòsit regulador de la Mancomunitat de Garriguella, Vilajuïga, Pau, Pedret i Marzà i Palau-Saverdera és l'anomenat dipòsit de Malaveïna està situat, en el Puig del mateix nom situat al terme municipal de Garriguella.



Es tracta d'un dipòsit aeri de planta rectangular de 22 m de longitud i 18 m d'amplada i una alçada aproximada de 3 m, de formigó en massa tipus confederació. Disposa de dos vasos amb una capacitat unitària de 500 m³ i una capacitat total de 1000 m³. Les coordenades UTM del dipòsit són: X= 503.030 m Y= 4.686.544 m. La cota terra al voltant del dipòsit és la 100 m.

El dipòsit fa la funció reguladora de l'aigua crua que li arriba per gravetat des de la captació dels Pous Peralada i en ell es realitza la cloració de l'aigua per a tots els municipis del MIAG. Des del dipòsit es subministra a tots els municipis. Actualment la població de Garriguella no disposa de cap dipòsit propi, sinó que es subministra directament del dipòsit regulador de Malaveïna, que actua com a dipòsit de reserva de Garriguella i de regulació per la resta de municipis. Per aquest motiu la resta de poblacions de la Mancomunitat s'han anat dotant de dipòsits de reserva, per deixar el de la Mancomunitat per a reserva només per Garriguella.

Els dipòsits existents al sistema són:

CAPACITAT (m ³)	DIPÒSIT	FUNCIO	ZONA ABASTADA
1000	Dipòsit Malaveïna	Regulació	Garriguella, Vilajuïga, Pau i Palau-Saverdera
500	Dipòsit Oliveres d'en Xico	Distribució	Vilajuïga
500	Dipòsit Pau	Distribució	Pau
1000	Dipòsit les Oliveres	Distribució	Urbanització les Oliveres
300	Dipòsit Urpasa	Distribució	Urbanització Mas Isaac
500	Nou dipòsit Palau-Saverdera	Distribució	Palau-Saverdera
550	Dipòsit Palau-Saverdera	Distribució	Palau-Saverdera
4.350	CAPACITAT TOTAL DIPÒSITS		

Taula 3. Dipòsits



Figura 13. Dipòsit regulador Malaveïna

D'aquesta forma les conduccions al dipòsit són:

- Conducció arribada aigua provinent de la captació pous Peralada de FD DN250
- Derivacions d'entrada al dipòsit de FC DN200
- Conducció sobreexidor FC DN150



- Conducció buidatge
- Conducció aigua subministrada FD DN300 amb una derivació cap al municipi de Pedret i Marzà de PEAD DN200.

Sobre les conduccions d'aigua subministrada, tant la que es deriva cap a Pedret, com la que es deriva cap a la resta de municipis hi ha un cabalímetre per al control dels cabals.

No es troba perimetrat dins recinte tancat, tot i que l'accés físic al dipòsit es troba restringit al personal del servei mitjançant una portella amb tancament amb clau i control d'intrusió. L'estat de conservació és correcte, tot i que hi ha certs desperfectes com que l'estat en el que es troba la caldereria i valvuleria de les conduccions d'arribada.

Disposa d'obertures de ventilació protegides amb mosquiteres a les parets laterals del dipòsit. No hi ha registres a la coberta del dipòsit. No hi ha protecció per als vasos del dipòsit a la cambra d'arribada.

Dins de la cambra d'arribada hi ha la instal·lació elèctrica i la instal·lació analitzadora-dosificadora de clor i la bomba recirculadora. L'emmagatzematge de clor es situa en una cambra annexa per evitar corrosions, sense cubeto de retenció.

Es troba senyalitzat ni identificat. En la zona hi ha actes de vandalisme i les portes estan reforçades per evitar intrusions de personal aliè al servei.

No es detecten fuites.

4.3.3. Xarxa en alta

Es considera conducció en alta la conducció que va des dels pous Peralada on es bombeja fins el dipòsit de Malaveïna mitjançant una canonada de DN250 mm de fosa dúctil i 3900 m de longitud. Des d'aquest dipòsit a través d'una canonada de DN300 de fosa dúctil fins a Vilajuïga i després reduïda a DN280 de polietilè i uns 11.922 m de longitud, es subministra el cabal a les poblacions que componen la Mancomunitat.

La taula següent mostra les característiques de la conducció:

TRAM	XARXA ALTA	
	DIÀMETRE (mm)	LONGITUD (ml)
de Pous a dip. Malveïna	FD250	3900
de Dip. Malaveïna a Garriguella	FB250	260,83
	FD300	1802,8
de Garriguella a Vilajuïga	FD300	3852,08
de Vilajuïga a antic Vilajuïga	FD300	415,8
de Vilajuïga a Pau	PEAD280	2136,65
	FD300	127,03
de Pau a EBAR Palau-Saverdera	PEAD280	1037,7
	PEAD280	575,5
	PEAD280	481,1



	PEAD280	324,7
TOTAL		14914,19

Taula 4. Conducció en alta MIAG

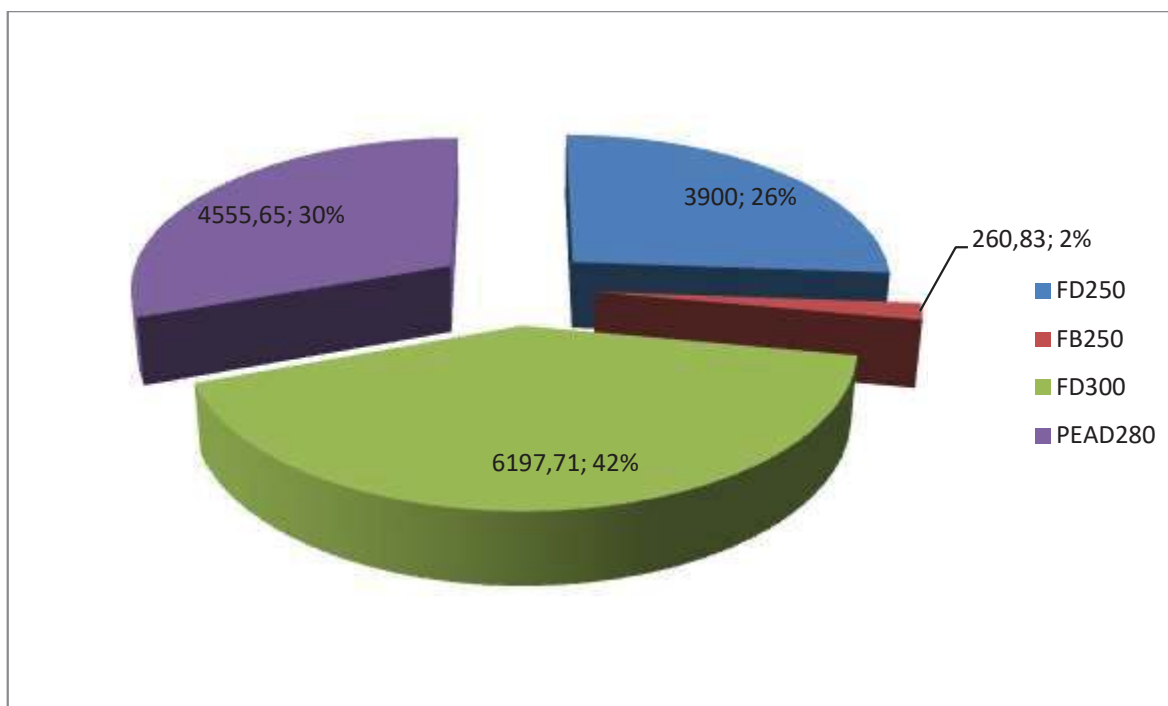


Figura 14. Conducció en alta MIAG

4.4. INSTAL·LACIONS DE PAU

4.4.1. Estacions elevadores i de bombament

Estació de bombament dels Olivars

El grup de pressió dels Olivars es troba situat dins la cambra de vàlvules del dipòsit de Pau a la cota 78 m.s.n.m. en les coordenades X:510.197 i Y:4.685.308

Rep l'aigua del dipòsit de Pau i a través d'una canonada d'impulsió de DN.090 de polietilè l'eleva al dipòsit dels Olivars.

Hi ha dues bombes verticals tipus ITUR-VLX2-80/4t/11 de 11 kW de potència amb capacitat d'eleva un cabal de 32 m³/h a 65 m.c.a.

L'escomesa elèctrica que alimenta l'estació té les següents característiques:

Companyia subministradora: FECSA ENDESA

Potència contractada: 12,5 kW

Tensió: 400 v.

Tarifa: 2.0

Pòlissa núm.: 78475



4.4.2. Dipòsits

Els dipòsits del municipi de Pau que es troben es servei són els indicats en la següent taula:

CAPACITAT (m ³)	DIPÒSIT	FUNCIO	ZONA ABASTADA
500	Dipòsit Pau	Distribució	Pau i Urbanització Olivars
1.000	Dipòsit Pau i Olivars	Distribució	Pau i urbanització Olivars
1.500	CAPACITAT TOTAL DIPÒSITS		

Taula 5. Capacitat dipòsits Pau

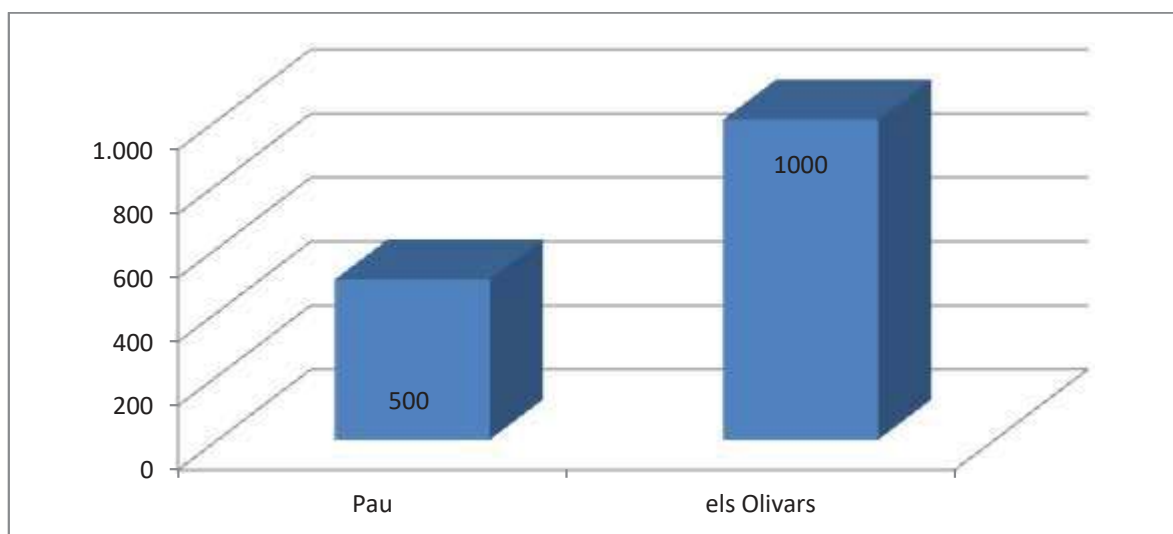


Figura 15. Gràfic capacitat dipòsits Pau

Dipòsits Pau

El dipòsit de distribució de Pau es tracta d'un dipòsit aeri de planta circular de 12,5 m de diàmetre aproximadament i 4,5 m d'alçada aproximadament. És un dipòsit de formigó armat pretesat amb un sòl cos amb una capacitat de 500 m³. Les coordenades UTM del dipòsit són: X= 510.197 m Y= 4.685.308 m a la cota 78 m a l'inici de la urbanització els Olivars.

El dipòsit fa la funció de distribució d'aigua al que li arriba des de la conducció derivació de la xarxa del MIAG en dos punts: el primer situat a l'entrada de Pau i el segon situat a l'accés de la urbanització Olivars prop de la carretera. Part de les aigües es subministren al dipòsit de la urbanització els Olivars mitjançant un grup de pressió.



Figura 16. Dipòsit Pau

D'aquesta forma les conduccions al dipòsit són:

- Conducció arribada i distribució (reversible) aigua provinent de la xarxa MIAG de PEAD DN125.
- Conducció arribada provinent xarxa MIAG a la connexió Olivars FD DN150
- Conducció sobreexidor PEAD DN200
- Conducció buidatge
- Conduccions de distribució 1 ut. PEAD DN90

Per l'alimentació al dipòsit hi ha una vàlvula motoritzada.

Hi ha dos cabalímetres per controlar el cabal a xarxa del nucli i el cabal impulsat al dipòsit Olivars.

Es troba perimetrat dins recinte tancat, i l'accés físic al dipòsit es troba restringit al personal del servei mitjançant una portella amb tancament amb clau. L'estat de conservació és correcte.

Disposa d'obertures de ventilació protegides amb mosquiteres. Les tapes d'accés sobresurten de la coberta per evitar entrada de brutícia de l'exterior.

Es troba senyalitzat i identificat.

Dipòsit de distribució els Olivars 1.000 m³

El dipòsit de distribució es tracta d'un dipòsit aeri de forma rectangular de 29 m de longitud i 8,5 m d'amplada i de 4 m d'alçada aproximadament, del tipus confederació que està construït de formigó armat. Disposa de dos cossos amb una capacitat de 500 m³ cadascun i una capacitat total de 1.000 m³. Les coordenades UTM del dipòsit són: X= 510.505 m Y= 4.685.449 m. La cota terra al voltant del dipòsit és la 135 m.

El dipòsit fa la funció de distribució d'aigua al nucli urbà i la urbanització Olivars que li arriba des de l'estació de bombament de Pau a través de la conducció d'impulsió de PEAD DN90 i a través de la derivació de fundició dúctil de DN150 des de la derivació de la conducció en alta MIAG.



Figura 17. Dipòsit Olivars

Des del dipòsit surt la canonada de distribució de la xarxa en baixa,

Disposa d'un equip analitzador de clor en continu però no hi ha clorador.

Es disposa de comptador d'aigua sobre les conduccions d'entrada del dipòsit.

D'aquesta forma les conduccions al dipòsit són:

- Conducció arribada aigua provinent de l'estació de bombament de Pau PEAD90 fins el dipòsit nou.
- Conduccions a xarxa de distribució FB150 a la urbanització.
- Conducció sobreexidor i buidatge.

No es troba perimetrat dins recinte tancat, tot i que l'accés físic al dipòsit es troba restringit al personal del servei mitjançant una portella amb tancament amb clau. L'estat de conservació és bastant correcte, tot i que hi ha certs desperfectes com que l'estat en el que es troba la caldereria i valvuleria de les conduccions d'arribada.

Disposa d'obertures de ventilació protegides amb mosquiteres a les parets laterals del dipòsit. No hi ha registres a la coberta del dipòsit. No hi ha protecció per als vasos del dipòsit a la cambra d'arribada.

Es troba senyalitzat i identificat.

No disposa d'alimentació elèctrica.

4.4.3. Xarxa en alta

Es considera conducció en alta la conducció des de la derivació sobre la conducció MIAG a l'alçada de l'accés de la urbanització dels Olivars fins el dipòsit de Pau. No es considera xarxa en alta la derivació existent al nucli de Pau, doncs també abasteix directament a la xarxa en baixa.

La taula següent mostra les característiques de la conducció:



TRAM	XARXA ALTA	
	DIÀMETRE (mm)	LONGITUD (ml)
Conducció MIAG fins dipòsit Pau	FD 150	1.166,78
TOTAL		1.166,78

Taula 6. Conducció en alta Pau

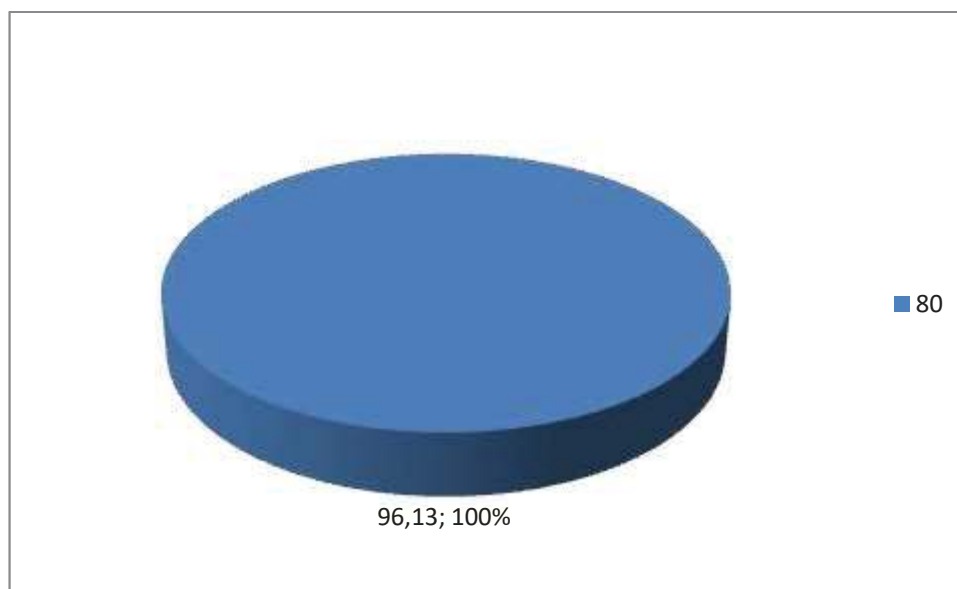


Figura 18. Conducció en alta Pau

4.4.4. Xarxa en baixa

La xarxa d'abastament d'aigua potable del nucli urbà de Pau és majoritàriament mallada i inclou la xarxa pròpiament del nucli i la xarxa de la urbanització Olivars. La distribució es realitza per gravetat des dels dipòsits De Pau i urbanització Olivars.

La xarxa de distribució en baixa del nucli de Pau està formada per conduccions de diferents materials amb major percentatge de conduccions de fibrociment tant al nucli com a la urbanització Olivars, seguit de conduccions de PEAD.

A continuació es mostra una taula resum dels materials més freqüents a la xarxa, les seccions més típiques, així com la seva longitud:

XARXA BAIXA	
MATERIAL	LONGITUD (ml)
PEAD	4448,97
FC	3120,21
FD	1592,56
PVC	319,77
TOTAL XARXA	9481,51

Taula 7. Conduccions de la xarxa en baixa



El següent gràfic mostra la composició de la xarxa en baixa diferenciada per materials:

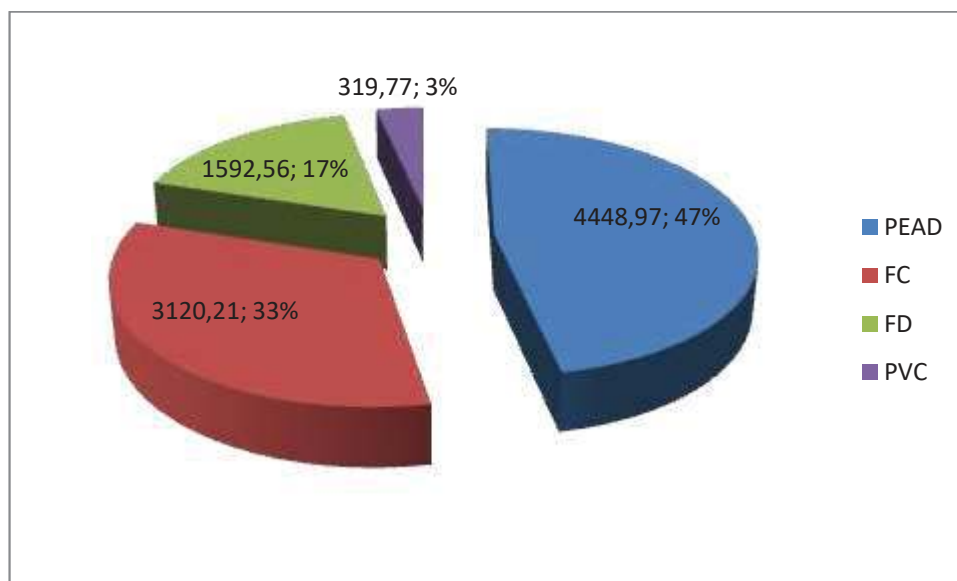


Figura 19. Gràfic materials conduccions xarxa en baixa

El següent gràfic i taula mostra la composició de la xarxa en baixa diferenciada per materials i diàmetres:

XARXA EN BAIXA	
DIÀMETRE (mm)	LONGITUD (ml)
160	450,36
125	1436,8
110	358,44
90	2090,22
63	113,15
TOTAL PEAD	4448,97
150	340,98
100	293,9
80	2082,11
60	403,22
TOTAL FC	3120,21
300	134,8
150	1361,63
80	96,13
TOTAL FD	1592,56
90	319,77
TOTAL PVC	319,77
	9481,51

Taula 8. Conduccions de la xarxa en baixa: materials i diàmetres

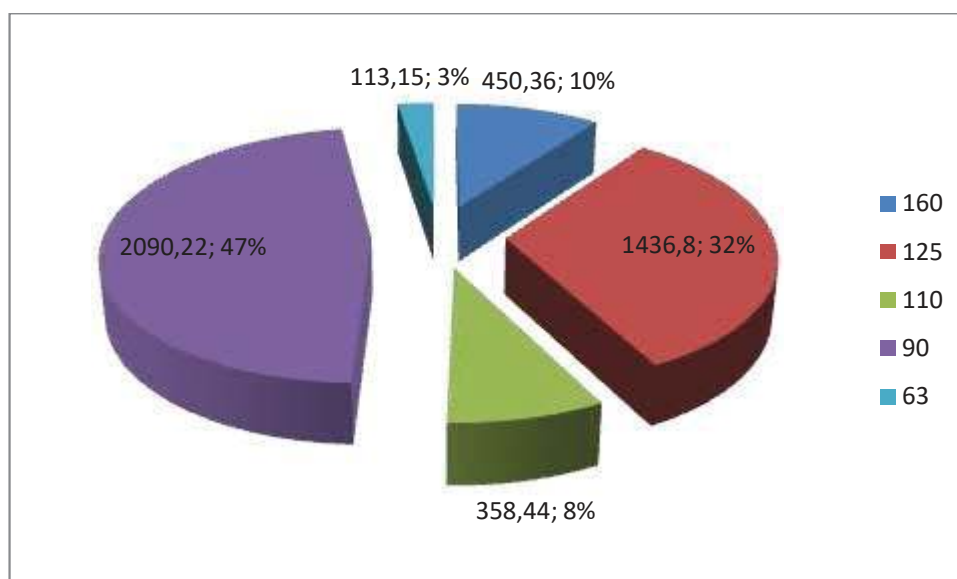


Figura 20. Gràfic conduccions PEAD segons diàmetres de la xarxa en baixa

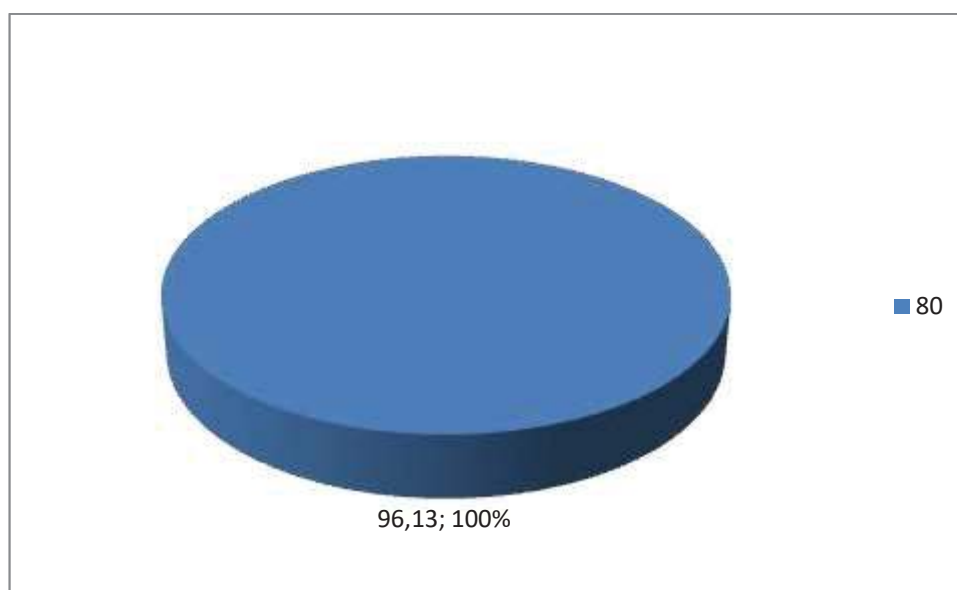


Figura 21. Gràfic conduccions FD segons diàmetres de la xarxa en baixa

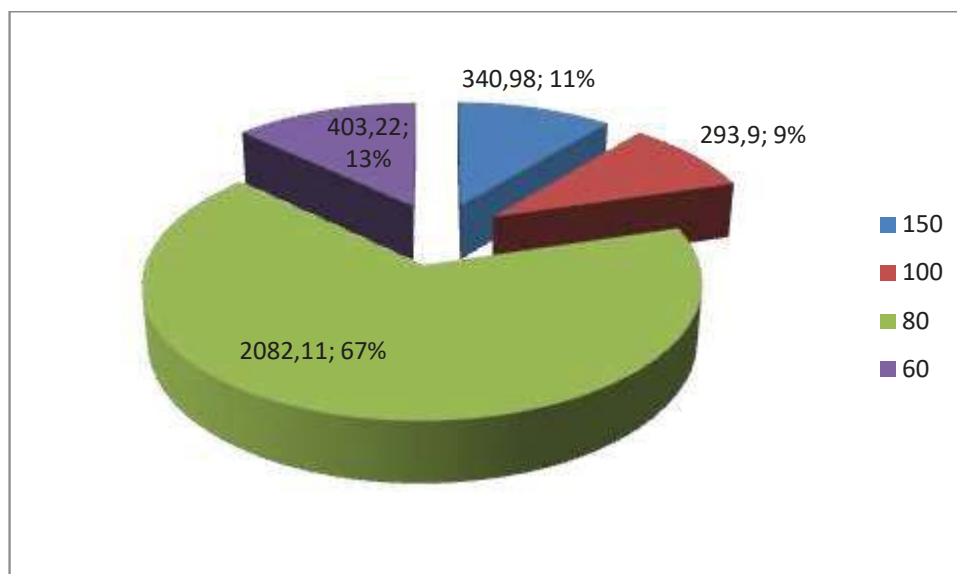


Figura 22. Gràfic conduccions FC segons diàmetres de la xarxa en baixa

Les fuites es detecten a partir de les lectures dels cabals subministrats diaris a la sortida del dipòsit i a partir de campanyes cercafuites que es realitzen. Quan es produeixen fuites els efectes sobre els cabals subministrats són significatius. El rendiment estimat de la xarxa està entre el 58 i el 65% tal com es veurà posteriorment.

Tot i així, no hi ha un Pla de Manteniment documentat ni tampoc hi ha un pla de cercafuites periòdic establert.

Es fan mesures diàries de cabals i es prenen mesures correctives i correccions quan la fuga d'aigua es evident i visible.

4.4.5. Escomeses i comptadors

El sistema de mesura emprat per a tots els abonats és el comptador.

Hi ha un total de 333 abonats al servei.

El servei té diferenciat el tipus de tarifa als abonats per tipologia d'ús en tarifa domèstica (323 abonats) i en la tarifa municipal (10 abonats).

Es desconeix el material de les escomeses, però la major part són de PEAD.

Les noves escomeses estan preparades per a la recepció adequada del comptador, contràriament a les més antigues, i el parc de comptadors és bastant nou. No hi ha implantat comptadors amb telemetria.

No es disposa d'un Pla de Manteniment i Renovació periòdica de comptadors en baixa.

4.4.6. Elements singulars del servei

La xarxa d'abastament d'aigua té els següents elements singulars a la xarxa diferenciats segons ZA:

**Xarxa Pau**

TIPOLOGIA	UNITATS
Hidrants	17
Boca de reg	6
Reductora de pressió	1
Ventosa	1
Cabalímetre	1
Vàlvula comporta	97

*Taula 9. Elements xarxa ZA Pau***4.5. TELECONTROL I AUTOMATITZACIÓ DELS SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA**

El sistema de telecontrol és un sistema que permet tenir un coneixement de l'estat de diferents variables que es important controlar dels diferents elements que componen el servei mancomanat i municipal d'aigües, com ara captacions i dipòsits. El telecontrol permet tenir coneixement de qualsevol tipus d'incidència en els dipòsits o en els bombaments i tractament en temps real. D'aquesta forma es pot detectar qualsevol problema en el menor període de temps i reduir-ne els efectes.

Al servei municipal d'aigües de Garriguella, actualment té sistema de telecontrol instal·lat, que s'ha renovat recentment, entre els diferents elements de la xarxa, que governa el seu funcionament.

Es reben les senyals al centre de control, i estan integrats tots els elements del sistema.

El telecontrol permet tenir un major control del funcionament de la xarxa, reduir les despeses elèctriques i de transport de l'operari, i aconseguir per tant una major eficiència energètica i operacional.

La següent taula mostra els elements existents incorporats al sistema:

EQUIP	UBICACIÓ	EXISTENT
Centre de control	AGBAR	Si
Remota captacions	Pous Peralada	Si (remota)
Remota dipòsits		
	Dipòsit Malaveïna	Si (remota)
	Dipòsit Vilajuïga i comporta motoritzada	Si (remota al C/Estació)
	Dipòsit Pau	Si (remota)
	Dipòsit els Olivars	Si (nivells)



	Dipòsit Urpasa	Si (remota)
	Dipòsit Palau-Saverdera de baix	Si (remota)
	Dipòsit Palau-Saverdera de dalt	Si (nivells)
Remota bombament	estacions	
	EBAR Mas Isaac	Si (remota)
	Grup de pressió Mas Isaac	Si (remota)
	EBAR Palau-Saverdera	Si (remota)

Taula 10. Telecontrol

Com es pot visualitzar existeix en l'actualitat un sistema de telecontrol del sistema d'abastament d'aigua mancomunat.

Es disposa d'una operativa automàtica dels dipòsit, és a dir, una vegada es posen en marxa les bombes en posició automàtica, aquestes paren i arrenquen en funció dels nivells d'aigua als dipòsits.

Actualment la maniobra de les diverses claus de pas de la xarxa d'abastament, així com el control de nivells de dipòsits i d'altres és realitzada per part del servei de manteniment.