
ONAIGUA, EPEL

C. Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5
08500 Vic
NIF: Q0802285G
info@onaigua.cat
www.onaigua.cat



**Consell
Comarcal
d'Osona**

MEMÒRIA VALORADA PER LA REALITZACIÓ D'ACTUACIONS PER A LA MILLORA I RENOVACIÓ DE LES XARXES DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA EN BAIXA AL MUNICIPI DE EL BRULL

Proposta a presentar a la convocatòria ACA - AXB001 - Subvenció per a actuacions per millorar les xarxes de subministrament d'aigua en baixa i digitalització dels sistemes

20/09/2023

ÍNDEX

01 Antecedents	3
02 Objecte	3
03 Xarxa actual d'abastament i distribució	5
04 Descripció de les actuacions	7
04.01 Actuació A: Impermeabilització del dipòsit de Sant Jaume	7
04.01.01 Situació del dipòsit	7
04.01.02 Descripció del dipòsit	8
04.01.03 Estat de conservació del dipòsit i problemàtiques detectades	8
04.01.04 Descripció de la solució/actuació proposada	10
04.02 Actuació B: Instal·lació de telelectura en els comptadors domiciliaris	11
05 Cronograma de l'execució	12
06 Justificació de la viabilitat tècnica	12
07 Resum del pressupost de les actuacions	14
08 Documentació annexa	14

01 Antecedents

Els municipis i províncies que queden englobats dins l'àrea d'influència de les Conques internes de Catalunya han tingut sempre una vinculació molt estreta amb l'aigua. Des d'un punt de vista històric, l'activitat agrícola i ramadera d'aquestes regions ha estat molt significativa, la qual cosa no hagués estat possible sense tenir arrelada una cultura hidràulica històrica.

No obstant això, amb el pas del temps aquestes activitats han perdut protagonisme a mesura que creixien els nuclis urbans i amb ells l'activitat industrial i turística. Aquest creixement ha generat noves necessitats quant al cicle urbà de l'aigua.

Des del punt de vista del subministrament d'aigua potable, el proveïment a les regions englobades en l'àrea d'influència de les Conques internes de Catalunya s'ha vist afectat per diferents episodis d'escassetat i sequera, derivats tant pel desenvolupament urbanístic com pel fenomen de canvi climàtic i de desertificació. Tant és així, que en els registres existents de la sèrie històrica el nombre de situacions d'emergència per sequera en els últims 5 anys han estat molt freqüents (informació recollida en l'últim Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera elaborat per l'Agència Catalana de l'Aigua).

Aquest fet ha obligat a optimitzar la gestió dels sistemes de proveïment d'aigua potable mitjançant la inversió en infraestructures i la digitalització dels sistemes a fi de reduir les pèrdues d'aigua en les xarxes de transport i distribució, evitar el malbaratament de l'aigua per part dels usuaris i gestors i, en definitiva, augmentar l'eficiència en l'operació, si bé sempre queda marge de millora.

El Brull és un municipi situat al sud est de la comarca d'Osona. Es troba just a l'entrada del Parc Natural del Montseny.

El municipi té una superfície d'uns 41,03 km² i està format per un petit nucli urbà i masies aïllades, i es troba envoltat pel nord pels municipis de Seva, Viladrau i Els Hostalets de Balenyà i el sud per la comarca del Vallès Occidental. Hi tenen ha un total de 278 habitants (IDESCAT 2022) i 112 abonats.

02 Objecte

L'objecte d'aquest document és el d'exposar i valorar un seguit d'actuacions a executar per l'ens local amb la finalitat de millorar el rendiment de la xarxa d'aigua potable en baixa i, amb tot, generar un estalvi d'aigua al municipi. Aquestes actuacions estan englobades a la línia de subvencions de l'Agència Catalana de l'Aigua segons la resolució ACC/2245/2023 del 22 de juny de 2023.

Segons la mateixa s'aprova que:

“Poden ser objecte de subvenció les inversions fetes pels ens locals o per les agrupacions d'ens locals derivades de l'execució d'actuacions amb els objectius següents:

a) Actuacions per a la millora i renovació de les xarxes de subministrament d'aigua en baixa dels municipis de Catalunya que tinguin per finalitat reduir les pèrdues d'aigua a la xarxa de distribució urbana en baixa, la millora i/o la renovació d'aquesta xarxa que maximitzi l'estalvi d'aigua, que poden consistir en:

a.1) Renovació d'elements de les xarxes de distribució d'aigua com canonades, vàlvules, escomeses i altres elements que estiguin en mal estat o hagin finalitzat la seva vida útil, per reduir pèrdues d'aigua en el sistema. Això representa la substitució d'un tram de

xarxa en mal estat o que ha superat la seva vida útil, en el que es coneix que existeixen pèrdues d'aigua com a conseqüència del seu grau de deteriorament.

a.2) *Instal·lació de mecanismes automàtics de regulació de la pressió a la xarxa, mitjançant vàlvules reductores de pressió.*

a.3) *Millora o implantació de la sectorització del sistema, tot acotant la xarxa de distribució d'aigua en dos o més sectors, i establiment dels corresponents punts de control per a la ràpida detecció i reparació de fuites a través del control de paràmetres com el cabal o la pressió.*

a.4) *Impermeabilització de dipòsits per evitar pèrdues d'aigua. Reparar fuites i impermeabilitzar un dipòsit en el qual, com a conseqüència del deteriorament, es produeixen fuites demostrables que tenen com a conseqüència la pèrdua significativa de recurs.*

a.5) *Realització d'una campanya de recerca i reparació de fuites amb mitjans tècnics, com per exemple un sistema de detecció de fuites acústiques, de detecció de fuites de gas traçador, per imatge de termografia, o de monitorització de pressió. La campanya inclou la detecció de les fuites i la despesa corresponent a la reparació de les fuites detectades.”*

b) *Actuacions en municipis de menys de 5.000 habitants per a la millora de la digitalització dels sistemes de gestió de l'aigua urbana a fi de millorar el control sobre la xarxa de distribució, per incidir en l'estalvi del consum d'aigua i incrementar la garantia de subministrament, que poden consistir en:*

b.1 *Instal·lació fixa d'equips de localització remota de fuites, que es poden basar en sensors fixes de soroll o altres paràmetres, i que disposin de tecnologia de transmissió de dades per tal de crear una xarxa fixa de detecció de fuites d'aigua i georeferenciada.*

b.2 *Instal·lació d'un sistema de telelectura dels comptadors d'aigua domiciliaris, que permeti controlar i regular de manera centralitzada i telemàtica, continuada i en temps real la demanda d'aigua. El sistema pot permetre referenciar objectivament els punts de subministrament i comptadors amb la seva identificació i codificació, la seva georeferenciació amb coordenades UTM, i la seva relació amb les persones usuàries de l'aigua.*

b.3 *Instal·lació de cabalímetres amb sistema de telelectura en tots els dipòsits de regulació, en tots els sectors de la xarxa, en totes les escomeses i en tots els usuaris de la xarxa en baixa.*

b.4 *Implantació d'un mòdul d'integració i de gestió de les dades de tots els sistemes i mecanismes de control instal·lats, que permeti l'ajuda a la presa de decisions en l'operativa*

de la xarxa de distribució, el seguiment dels principals indicadors d'eficiència i una visualització de les dades de forma alfanumèrica o georeferenciada.

b.5 Instal·lació de cabalímetres amb sistema de telelectura en dipòsits de regulació, en sectors de la xarxa, en escomeses i en usuaris de la xarxa en baixa de manera parcial.

En el cas concret de El Brull es pot acollir a línia de subvenció pel que fa a les següents actuacions:

Tipus d'actuació	Nom actuació	Descripció actuació
a4	Actuació A	Reparació de fuites del dipòsit de Sant Jaume
b2	Actuació B	Instal·lació de telelectura en els comptadors domiciliaris

Amb aquestes inversions a la xarxa es garanteix la millora del rendiment d'aquesta tot aconseguint la finalitat última, i que és objecte d'aquesta línia d'ajuts, de reduir les pèrdues d'aigua a la xarxa de distribució urbana en baixa, la millora i/o la renovació d'aquesta xarxa que maximitzi l'estalvi d'aigua.

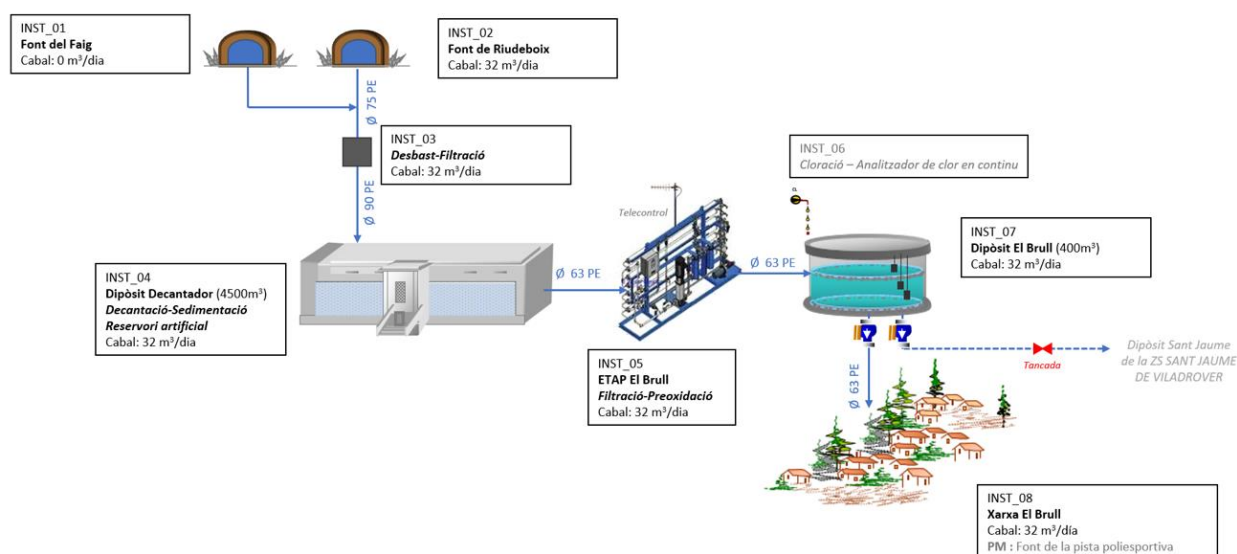
Amb aquest objectiu doncs, es proposen actuacions per la millora del rendiment del municipi.

03 Xarxa actual d'abastament i distribució

Aquest municipi té dues zones diferenciades, el nucli i Sant Jaume de Viladrover. El nucli de El Brull l'aigua es subministra de les Fonts del Faig i de Riudeboix, aquesta aigua va a un dipòsit decantador on es realitza una decantació i una sedimentació. I finalment va a la ETAP de El Brull on es realitza una peroxidació i una filtració. Aquesta aigua es subministrada al Dipòsit de distribució El Brull on es clora (dipòsit de capçalera), des d'aquest s'abasteix al nucli principal.

El Dipòsit de capçalera de El Brull és un dipòsit circular, semisoterrat de formigó armat, amb una capacitat de 400 m³ distribuïts en un sol compartiment i abasteix al nucli del Brull. De mitjana subministra 32 m³/dia.

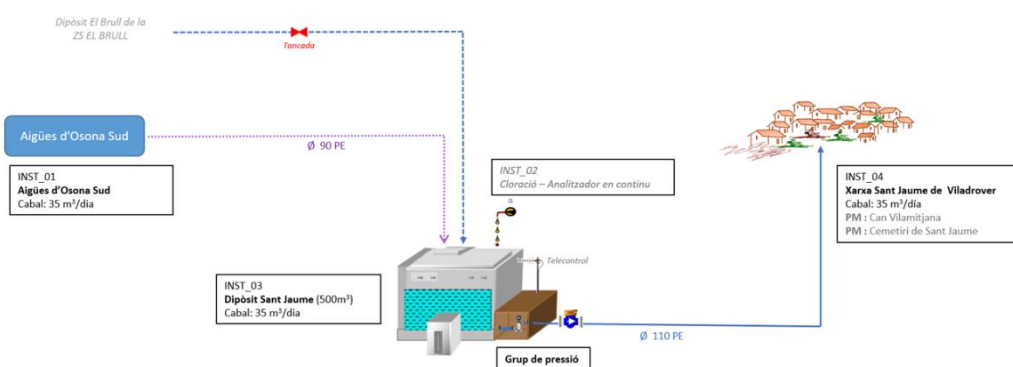
Adjuntem l'esquema hidràulic de la zona del Brull:



Imatge 1: Esquema de l'abastament del nucli El Brull

Per altra banda, a Sant Jaume de Viladrover, es troba el Dipòsit Sant Jaume que s'abasteix amb aigua provinent de la xarxa comarcal en alta d'Osona Sud i abasteix a la població del nucli de Sant Jaume de Viladrover. El Dipòsit Sant Jaume, és un dipòsit circular, superficial, de formigó armat prefabricat. El dipòsit té una capacitat de 500 m³ i es distribueix en un sol compartiment.

Adjuntem l'esquema hidràulic de la zona de Sant Jaume de Viladrover:



Imatge 2: Esquema de l'abastament a Sant Jaume de Viladrover

El rendiment del municipi és del 57,68%, captant un total anual de 37.273,4 m³ i subministrant un total de 21.500 m³.

04 Descripció de les actuacions

04.01 Actuació A: Impermeabilització del dipòsit de Sant Jaume

Aquesta actuació s'engloba dins del tipus a4 ***“Impermeabilització de dipòsits per evitar pèrdues d'aigua. Reparar fuites i impermeabilitzar un dipòsit en el qual, com a conseqüència del deteriorament, es produeixen fuites demostrables que tenen com a conseqüència la pèrdua significativa de recurs..”***, segons les bases d'aquesta convocatòria.

A continuació s'expliquen les principals característiques del dipòsit, les patologies que presenta i la descripció de les actuacions a realitzar-hi.

04.01.01 Situació del dipòsit



Imatge 3: Situació del dipòsit

Les coordenades UTM del dipòsit són:
E(x) 438716 N(y) 4631218

04.01.02 Descripció del dipòsit

El dipòsit de Sant Jaume, com s'ha indicat, és de formigó prefabricat circular, format per una estructura perimetral de pilar de formigó amb peces prefabricades semicirculars de 1 m d'alçada aproximadament col·locades entre els pilars.

Té un diàmetre aproximat d'uns 13 m i una alçada de 4 m.



Imatge 4: Imatge general del dipòsit

Disposa d'una caseta annexa on s'hi ubica un grup a pressió.

El dipòsit fou construït a principis dels anys 90.

04.01.03 Estat de conservació del dipòsit i problemàtiques detectades

El dipòsit presenta un bon estat de conservació en termes generals atès que té gairebé 31 anys, però presenta dues patologies característiques d'aquests tipus de dipòsits.

Per una banda el dipòsit presenta, en els pilars del dipòsit i en alguns punts de les plaques prefabricades, punts on el formigó està escrostonat i provoca que les armadures quedin exposades a la intempèrie. Aquesta patologia pot provocar fuites d'aigua i, fins i tot, en un futur pot causar el col·lapse de l'estructura.

Per altra banda, en les juntes horitzontals perimetrals que hi ha al llarg del dipòsit, entre les diferents plaques prefabricades, es presenten pèrdues d'aigua en diversos punts. En el moment de la seva inspecció (agost de 2023) no s'aprecien fuites, segurament degut a que el dipòsit no treballa amb el nivell màxim d'aigua però si que es veuen evidències en la cara exterior del dipòsit que ha perdut aigua.

De fet, en la darrera inspecció de Salut Pública, consta aquest punt com a una no conformitat que cal solucionar.

A continua s'adjunten un seguit d'imatges de les patologies indicades:



Imatge 5: Regalims per on s'ha produït les fuites d'aigua



Imatge 6: Vista general d'un dels pilars amb diversos punts escrostonats



Imatge 7: Detall d'un dels punts escrostonats



Imatge 8: Detall d'un dels punts escrostonats



Imatge 9: Escrostonament just sota la coberta

04.01.04 Descripció de la solució/actuació proposada

a) Reparació del formigó escrostonat de l'exterior del dipòsit

Per reparar els punts que estan escrostonats o que previsiblement es produirà un escrostonament es procedirà a un sanejament del formigó manualment o bé amb mitjans mecànics, a continuació es procedirà a sanejar les armadures que hagin estat atacades per l'òxid i es protegiran amb una producte passivant. En cas que es detecti que l'armat està molt degradat caldrà substituir-lo.

Atès que, com s'exposa més endavant, es preveu realitzar una actuació integral en la cara exterior del dipòsit es realitzarà una neteja mitjançant un sorrejat de la cara exterior del dipòsit.

Previ a la restitució del formigó s'aplicarà un pont d'unió després de netejar i humitejar la superfície a recobrir. El material per refer les zones escrostonades serà a base d'un morter de reparació de classe 3 com a mínim, segons la norma UNE-EN 1504-3.

Atès que aquest material s'aplicarà a l'exterior del dipòsit, que no està en contacte amb l'aigua potable, no cal que els productes siguin per ús alimentari.

Aquesta actuació finalitzarà amb l'ampliació d'una capa de pintura per evitar la carbonatació del formigó que aportarà una major durabilitat al formigó i un millor aspecte estètic, ja que les reparacions de les parts escrostonades tindran una tonalitat diferent.

b) Impermeabilització de les juntes horitzontals del dipòsit.

Aquesta actuació, per ser efectiva, es realitzarà per l'interior del dipòsit, per això caldrà tallar l'entrada d'aigua al mateix i utilitzar el by-pass per tal que el grup a pressió aspiro directament de la canonada d'entrada.

Un cop estigui el dipòsit buit es procedirà a realitzar-ne una neteja interior però sense desinfectar-lo mitjançant un sorrejat a alta pressió que permetrà netejar les parets de qualsevol incrustació, sanejar les juntes i veure si hi ha formigó escrostonat, que es tractaran de la mateixa manera que s'ha explicat en l'anterior apartat.

La junta inferior s'ha previst realitzar-hi una mitja canya amb morter de reparació i revestir-la amb un pintura epoxi impermeable.

La resta de juntes horitzontals, que són les que hi ha entre les peces prefabricades de formigó es rejuntaran amb morter impermeable de dos components predosificats, flexible d'impermeabilització a base de ciment, àrids seleccionats i polímetres (resines sintètiques) modificades, aptes per aigua potable, tipus SikaTop 209 de la casa Sika o equivalent. Posteriorment, s'hi aplicarà una banda de 20 cm d'amplada, flexible i impermeable fixada amb adhesiu, que protegirà la junta 10 cm a banda i banda de la junta.

Una vegada s'hagin reparat les juntes i el material hagi fraguat es procedirà a una segona neteja i desinfecció per tornar a posar en dipòsit en funcionament.



Imatge 10: Esquema del sistema d'impermeabilització de la junta mitjançant la instal·lació d'una banda tipus HYPALON (font SIKA)

04.02 Actuació B: Instal·lació de telelectura en els comptadors domiciliaris

Aquesta actuació s'engloba dins del tipus b2 ***“Instal·lació d'un sistema de telelectura dels comptadors d'aigua domiciliaris, que permeti controlar i regular de manera centralitzada i telemàtica, continuada i en temps real la demanda d'aigua. El sistema pot permetre referenciar objectivament els punts de subministrament i comptadors amb la seva identificació i codificació, la seva georeferenciació amb coordenades UTM, i la seva relació amb les persones usuàries de l'aigua”.***

Aquesta actuació consistirà en la instal·lació de comptador domiciliaris amb telelectura, amb les corresponents antenes i elements de recepció de la informació.

Per aquesta actuació s'ha desenvolupat un projecte tècnic específic, que s'adjunta com a annex.

05 Cronograma de les actuacions

Les dues actuacions exposades pel municipi del Brull són independents l'una de l'altra.

El cronograma per l'execució completa de l'Actuació A (dipòsit de Sant Jaume) és el següent:

			MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S5	S6	S7	S8	S5	S6	S7	S8	S5	S6	S7	S8
Actuació A	Redacció projecte	2 setmanes																				
	Tramitació i aprovació inicial	4 setmanes																				
	Exposició pública	4 setmanes																				
	Aprovació definitiva	1 setmana																				
	Elaboració plecs i publicació	3 setmanes																				
	Contractació obra	2 setmanes																				
	Contractació DO + CSS	2 setmanes																				
	Acta de replanteig	1 setmana																				
	Aprovació pla de SS	1 setmana																				
	Execució obres	2 setmanes																				

Imatge 11: Planificació de l'Actuació A

L'actuació B (telelectura) es preveu que tingui una durada de 110 dies, a la memòria valorada del projecte en annex s'inclou el cronograma detallat.

06 Justificació de la viabilitat tècnica

El municipi de El Brull és un municipi de la comarca d'Osona amb una superfície de 41,03 km², una població de 278 habitants i una densitat de 6,8 hab./ Km² (segons dades de l'IDESCAT 2022). Les actuacions de millora que tractem en aquesta memòria beneficien a la totalitat de la població del municipi.

Des del punt de vista tècnic, el volum d'aigua no registrada (ANR) es defineix como la diferencia entre el volum d'aigua subministrada al sistema i el volum d'aigua registrada pels comptadors dels usuaris. Un elevat volum d'ANR, generalment pot ser sinònim d'una explotació i un manteniment del sistema de distribució inadequat, que a la vegada pot repercutir en la qualitat del servei, i per suposat en pèrdues econòmiques per a l'explotació, així com un malbaratament dels recursos hídrics i energèticament poc sostenible.

Tradicionalment, el volum d'ANR es classifica segons les causes principals que l'origenen: fuites en qualsevol punt de la xarxa, operacionals o usos autoritzats, frau i subcomptatge. L'ANR es divideix en els següents conceptes:

- **Fuites o pèrdues físiques o reals**, referides a fuites en qualsevol part de la xarxa de distribució, dipòsits d'emmagatzematge, conduccions, escomeses, etc.
- **Fuites o pèrdues aparents o comercials**, degudes als errors dels elements de mesura d'entrada al sistema i dels comptadors d'abonats, frau i consums no autoritzats.
- **Consums autoritzats no registrats**, en els que s'inclouen l'aigua consumida en operacions de xarxa, usos contra incendis no mesurats, consums municipals no facturats, etc.

Volum entrada aigua al sistema	Consum autoritzat	Consum autoritzat facturat		Aigua facturada
		Consum autoritzat no facturat		Aigua no facturada
	Pèrdues d'aigua	Pèrdues aparents	Consum no autoritzat	
			Imprecisions de mesura	
		Pèrdues reals	Fuites en canonades	
			Fuites en escomeses	

Imatge 12: Quadre resum de les pèrdues en sistemes de distribució

En els sistemes gestionats per ONAIGUA el volum d'aigua no facturada coincideix amb l'Aigua No Registrada (ANR).

En el cas que ens ocupa, els objectius de les actuacions són per una banda disposar de major informació i de manera actualitzada dels consums registrats, gràcies a la instal·lació de comptadors amb telelectura, i per altra banda eliminar les pèrdues reals en un element d'emmagatzematge. Les dues actuacions estan doncs destinades a reduir l'ANR.

Per fer un càlcul del percentatge d'estalvi d'aigua que volem assolir, utilitzem els següents indicadors de gestió hidràulica per cadascun dels sectors esmentats a les actuacions:

- Volum subministrat (m^3 /any)
- Volum registrat (m^3 / any)
- Volum pèrdues (m^3 /any)
- % Rendiment

Com a criteri general, del total de les pèrdues a la xarxa, les reals solen representar un 75% del total de l'ANR, mentre que les aparents suposen el 25% restant.

Les repercussions de les actuacions en la xarxa hidràulica del Brull s'estima que seran les següents:

Actuació A: Impermeabilització del dipòsit de Sant Jaume.

Les pèrdues diàries actuals del dipòsit de Sant Jaume s'estima que es aproximadament al 0,2% del volum del dipòsit, que normalment està al 60% de la seva capacitat ($500 m^3$), que això representa un volum d'aigua diari de $0,60 m^3$ i de $219 m^3$ l'any.

Aquest valor, quantitativament podrà no ser representatiu però si que ho es a nivell qualitatiu, ja que amb l'actuació es deixa malbaratar un recurs natural, que s'ha captat, potabilitzat i transportat.

Actuació B: Instal·lació de telelectura dels comptadors domiciliaris

L'actuació B beneficiarà a la totalitat del Brull, tant el propi nucli urbà com el nucli de Sant Jaume de Viladrover, per tant és una actuació que repercuteix a tota la població.

La implantació de la telelectura permetrà tenir informació actualitzada del consum d'aigua a la xarxa per detectar consums excessius, i fuites d'aigua, tant internes com de la xarxa. Això permetrà prendre decisions operatives, i en conclusió, reduir el percentatge de pèrdues reals. Aquesta actuació també permetrà reduir el % d'aigua no registrada per subcomptatge, ja que s'instal·laran comptadors nous i més fiables. S'estima que amb aquesta actuació s'obtindrà un estalvi del 20% dels m³ perduts (no comptabilitzats).

És doncs, pels motius que s'han exposat que les dues actuacions exposades tècnicament i econòmicament viables.

07 Resum del pressupost de les actuacions

Les millores esmentades anteriorment ascendeixen a un import de CENT SEIXANTA-SET MIL QUATRE-CENTS SETANTA euros amb TRENTA-SET cèntims d'euro (167.470,37 €) més iva, repartits segons les actuacions següents:

ACTUACIÓ	TOTAL € (sense IVA)	TOTAL € (amb IVA)
Actuació A: Impermeabilització del dipòsit de Sant Jaume	79.019,07	95.613,07
Actuació B: Instal·lació de telelectura dels comptadors domiciliaris	88.451,30	107.026,07
TOTAL	167.470,37	202.639,15

08 Documentació annexa

A continuació s'adjunta la següent documentació:

- 1- Justificació de l'import de l'actuació A mitjançant amidaments, pressupost, justificació de preus i resum de pressupost.
- 2- Plànols de l'actuació A.
- 3- Memòria Valorada de la Implantació del Sistema de Telelectura.

A Vic, el dia 20 de setembre de 2023

Signat,

Gerent d'ONAIGUA

Enginyer Cicle de l'Aigua