



II CONGRÉS DE L'AIGUA A CATALUNYA

L'AIGUA COM A RECURS SOSTENIBLE

Barcelona, 22 i 23 de març 2017



ConSORCI
d'Aigües
de Tarragona

Eficiència energètica en els serveis del cicle de l'aigua

Projecte SAOOEC

Sistema Automàtic d'Operació amb Optimització Energètica del CAT

Andreu Fargas Marquès

Dr. Enginyer Industrial

Project Manager Projecte SAOOEC



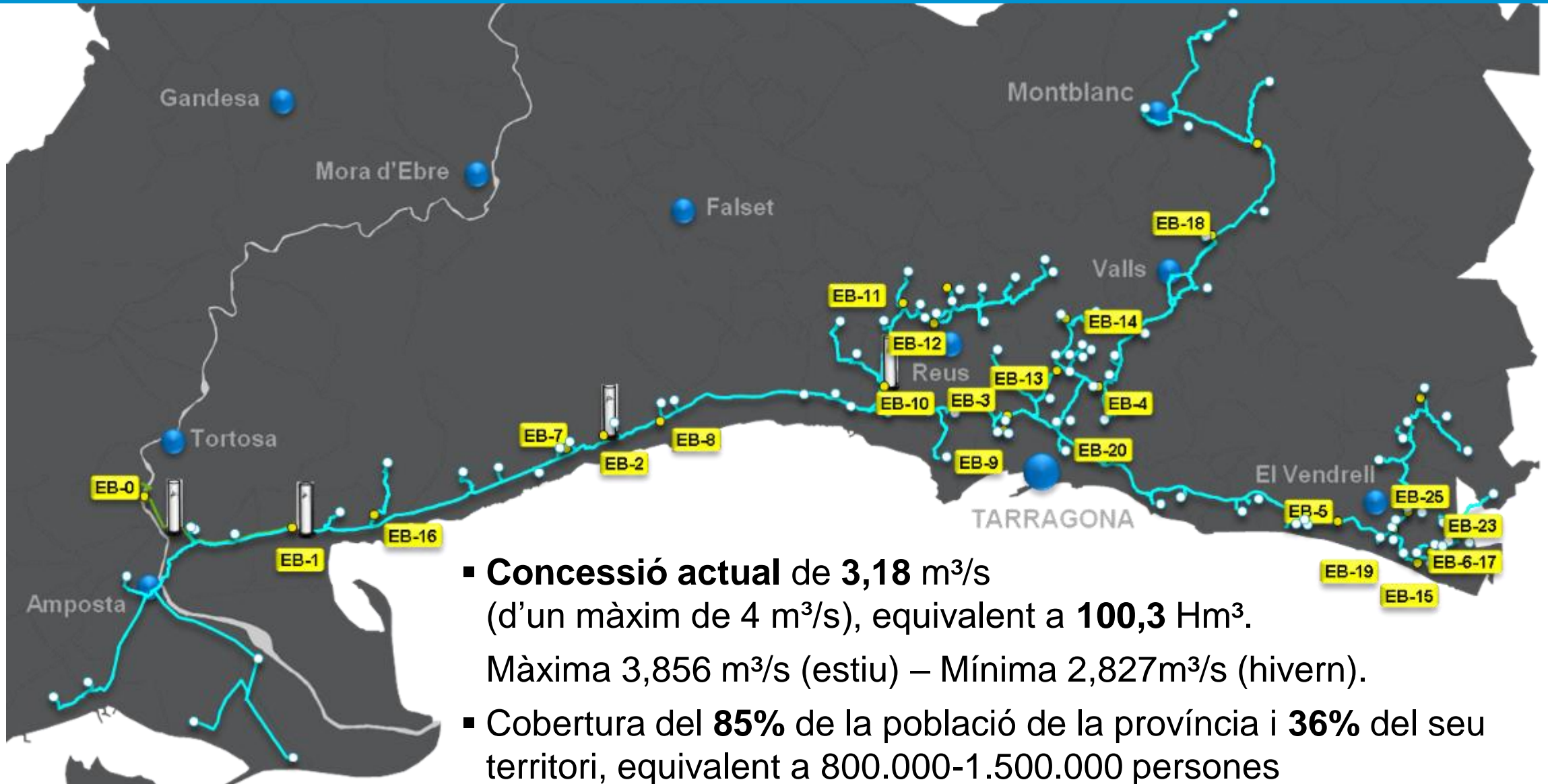
- EI CAT.
- Potencial d'estalvi.
- Objectius Projecte **SAOOEC**.
- Implantació al CAT.
- Conclusions.



- **EI CAT.**
- Potencial d'estalvi.
- Objectius Projecte **SAOOEC.**
- Implantació al CAT.
- Conclusions.



- **Creat el 2 d'abril de 1985** a partir de la Llei 18/81 de 1981, d'actuacions en matèria d'aigües a les comarques de Tarragona.
 - Concessió màxima: $4\text{m}^3/\text{s}$ de l'Ebre a través dels canals
 - Ús urbà i industrial.
 - Província de Tarragona.
- **29 de juliol de 1989** s'inicia el subministrament a **21 Ajuntaments** i **18 Indústries**.
- Actualment, està format per **63 Ajuntaments** i **26 Indústries**.





- Consum d'aigua: **70** Hm³ (un 70% de la concessió)
- Longitud xarxa de distribució: **405** Km
- Diàmetre canonada principal: **1600** mm (77 Km)
- Estacions de bombament: **23**
- Dipòsits de clientes: **97**
- Consum d'energia: **56** milions kWh (36 MW contractats)
- Capacitat total dels **42** dipòsits propis
 - ✓ Aigua crua: **180.000** m³
 - ✓ Aigua tractada: **400.000** m³

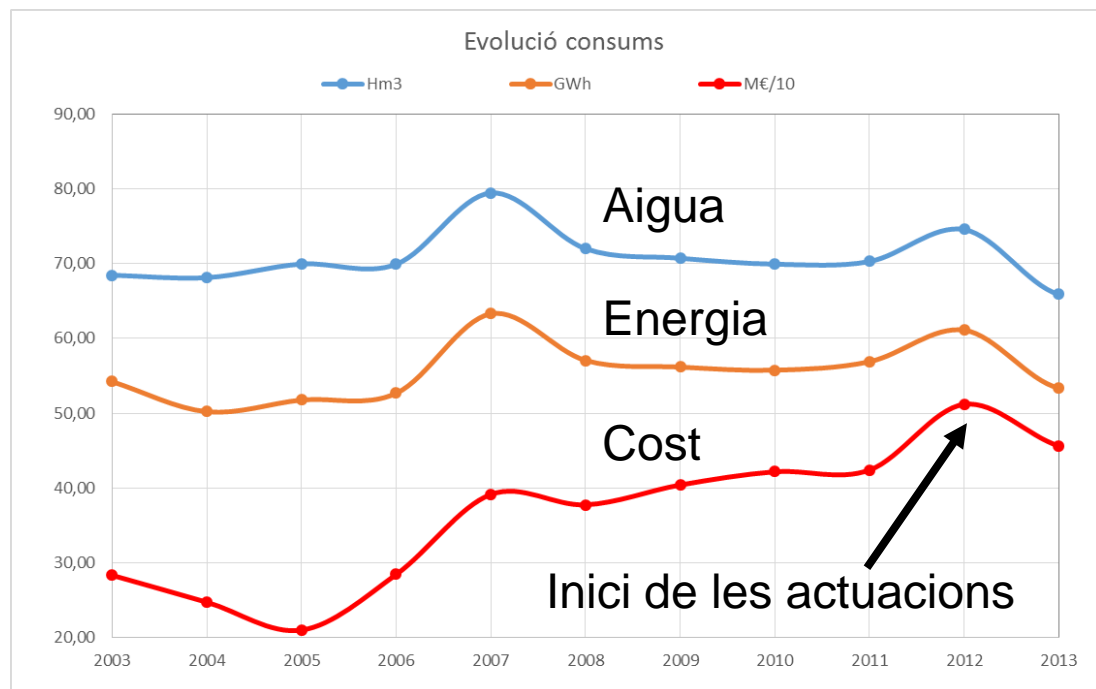


- EI CAT.
- **Potencial d'estalvi.**
- Objectius Projecte **SAOOEC.**
- Implantació al CAT.
- Conclusions.



Potencial d'estalvi - Projecte SAOOEC

- El cost energètic és el cost més important i el que més ràpidament creix a les companyies de distribució d'aigua.
- En el Consorci d'Aigües de Tarragona es va arribar a un cost anual de 5,11 M€ el 2012 (2 M€ el 2005).



L'energia representa el 29% dels costos d'operació.

Això va fer plantejar la necessitat de millores



EL PROBLEMA

El cost energètic del CAT es basa en un binomi:

- Les bombes són el consumidor d'energia principal:
 - ... per a distribuir aigua s'ha de bombar ...
- El preu que es paga per l'energia consumida:
 - ... les tarifes elèctriques estan regulades ...



LES SOLUCIONS

Canvi de les tarifes elèctriques a preus horaris:

- 2013: proba pilot en estació de bombament de la captació a Campredó (EB-0). Canvis manuals horaris per tècnic CAT.

ESTALVI TARIFES	
Estalvi EB-0 2013	18,81%

- 2014: s'amplia a altres 8 estacions de bombament del CAT, les de major consum.
- 2015: s'aplica a tots els bombaments del CAT.



LES SOLUCIONS

Implantació del projecte SAOOEC: *Sistema Automàtic d'Operació amb Optimització Energètica del CAT.*

- Anàlisis de les possibilitats existents al mercat, inclosa visita a Northumbrian Water (Anglaterra).
- Estudi previ de viabilitat de la tecnologia per al CAT.

ESTALVI ESTUDI	
Eficiència bombament hidràulic (η)	2,44 %
Moure càrrega energètica (kWh)	6,87 %
Tarifa horària elèctrica (€)	5,69 %
Total	15,00 %



- EI CAT.
- Potencial d'estalvi.
- Objectius Projecte **SAOOEC**.
- Implantació al CAT.
- Conclusions.



Perquè és important el projecte SAOOEC:

- Obtenir una reducció important en el cost energètic.
Aconseguir el cost energètic més baix possible.
- Poder implantar la tarifa horària de manera segura.
La tarifa actual més econòmica.
- Optimitzar energèticament l'operació dels bombaments.
El programa realitza tasques que no pot fer un operador.
- Estandarditzar i augmentar la consistència de l'operació.
El programa sempre fa el mateix.
- Liderar el canvi de paradigma en el sector de l'aigua.
Primera implantació a l'Estat espanyol.



Què fa el SAOOEC

- Programa la producció, bombes i vàlvules per a les següents 48 hores per a minimitzar el cost.
- Calcula tenint en compte la distribució d'aigua als clients com a màxima prioritat.
- Minimitza els costos en energia.
- Maximitza l'eficiència energètica de les bombes.
- Millora la qualitat de l'aigua, tenint en compte la renovació de l'aigua dels dipòsits grans.
- Recalcula una nova solució cada mitja hora adaptant-se així a condicions canviants.
- Corre en temps real, calcula en minuts i es comunica directament amb el sistema SCADA.
- Homogeneïtza l'operació adoptant un únic estàndard.



- Davant canvis en el sistema tarifari.
- Davant inseguretats jurídica del mercat energètic.



MILLOR SITUACIÓ PER AFRONTAR



TOTA LA XARXA SOTA EL SEU CONTROL

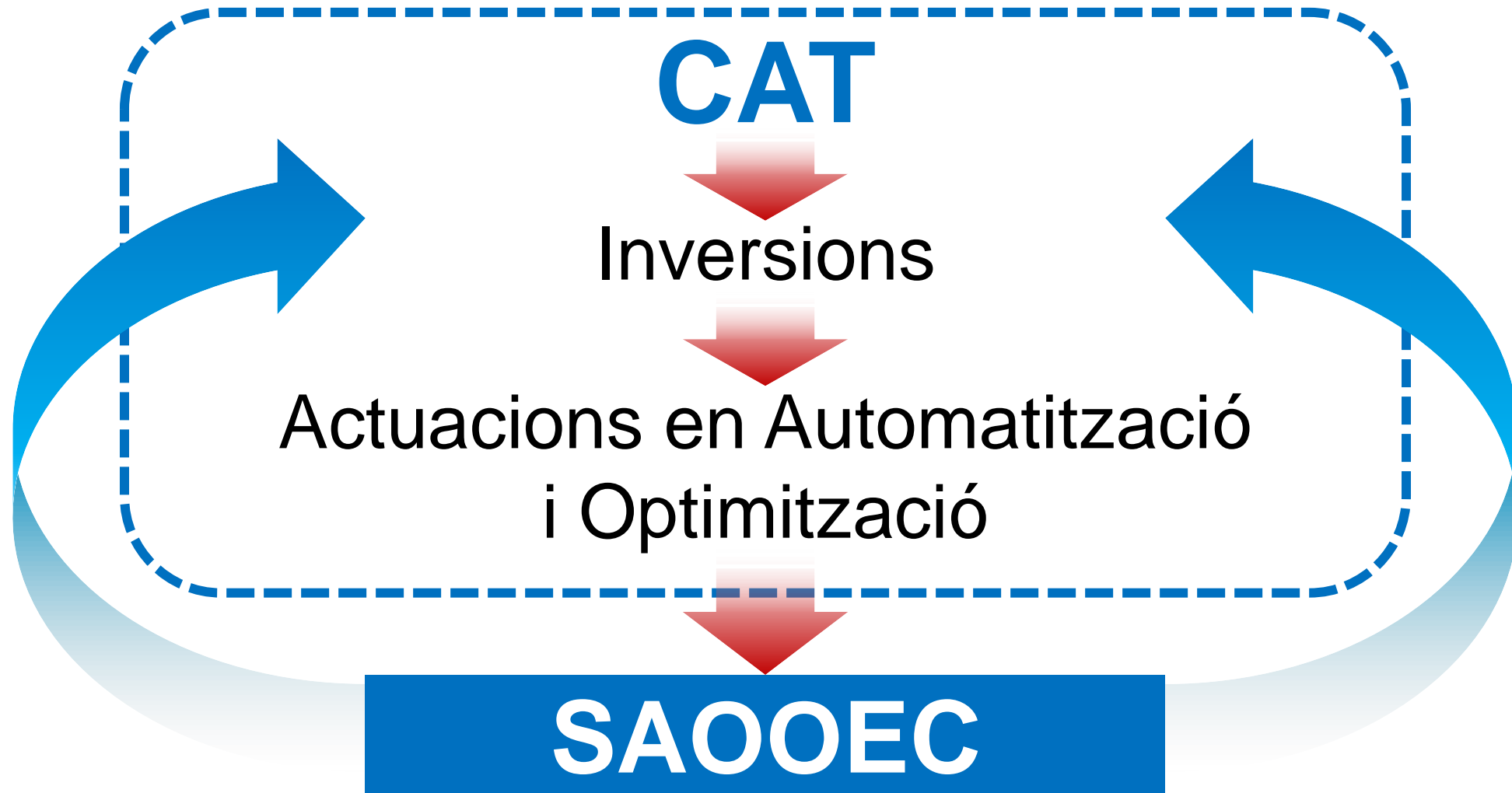


- EI CAT.
- Potencial d'estalvi.
- Objectius Projecte SAOOEC.
- **Implantació al CAT.**
- Conclusions.



- Necessitat d'instal·lacions modernes (Telecomandament).
- Capacitat de regulació (Dipòsits propis).
- Capacitat de modulació (Estacions de bombament).

CONDICIONS IMPRESCINDIBLES!!!
per a garantir l'èxit de la implantació.





ETAPES LICITACIÓ

- Setembre 2012. Visita a Northumbrian Water (Anglaterra).
- Octubre 2012. Estudi de Viabilitat.
- Març 2013. Conclusions de l'Estudi de Viabilitat.
- Juliol 2013. Licitació pública concurrència del Projecte SAOOEC.
- Novembre 2013. Adjudicació de la implantació del Projecte SAOOEC a ADASA – DERCETO – Software Aquadapt.

Cost total de la implantació: 1,2 M€



EL CONTRACTE

- 3 anys de suport, amb incorporació de les millores realitzades en la xarxa.
- Formació.
- Servei 24x7 de suport telefònic i sessió remota.
- Actualitzacions i millores del programa Aquadapt anualment.
- Garantia d'estalvi: 15% garantit a tres anys.
- Retenció del 20% consecució objectius.

És una col·laboració a llarg termini.



ETAPES IMPLANTACIÓ

Des.2013 Inici del projecte SAOOEC.

Des.2013-Feb.2014 Desenvolupament fase d'anàlisis i definició del projecte.

Mar.-Ago.2014 Implementació millores sistema CAT per al programa.

Mar.-Ago.2014 Implementació del programa Aquadapt.

Set.-Oct.2014 Posada en marxa d'Aquadapt i proves reals.

Set.-Oct.2014 Formació Operadors amb probes reals.

1 Novembre 2014 en servei

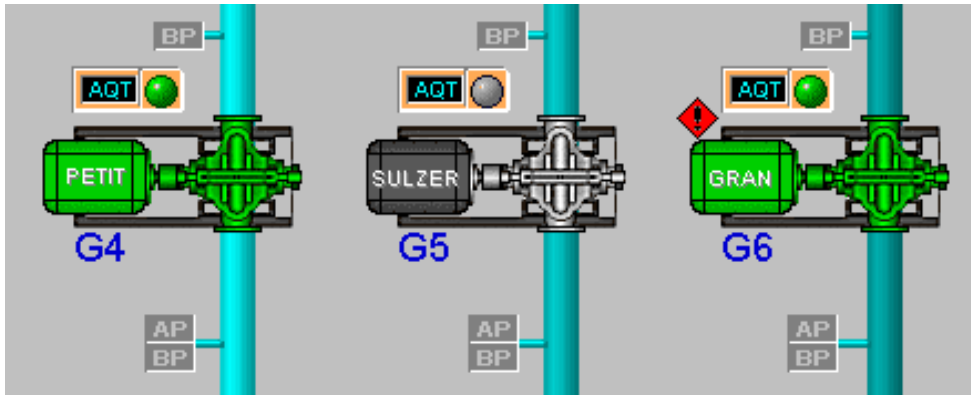
Any 2015 Actualitzacions, seguiment, manteniment, millores i auditoria.

Any 2016 i següents Ple rendiment.

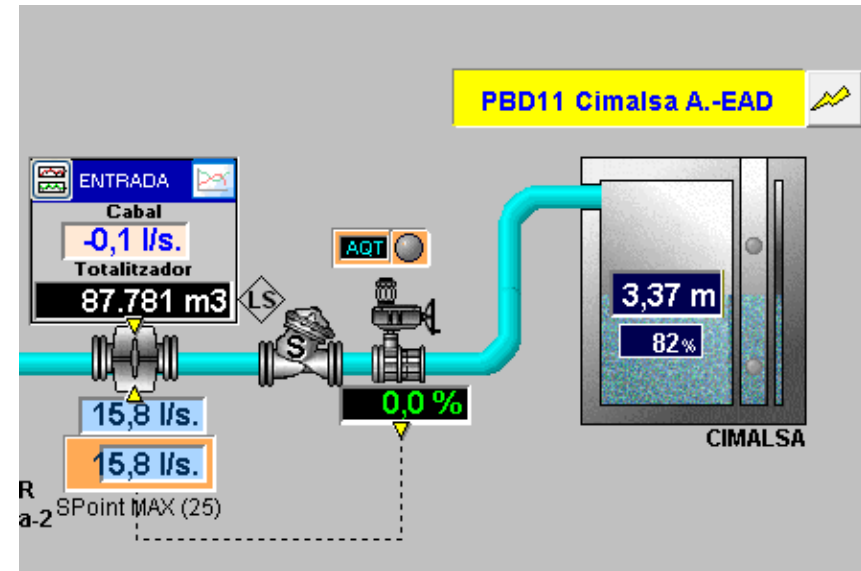


✓ Reformulació de l'SCADA i PLCs:

Nous modes automàtics



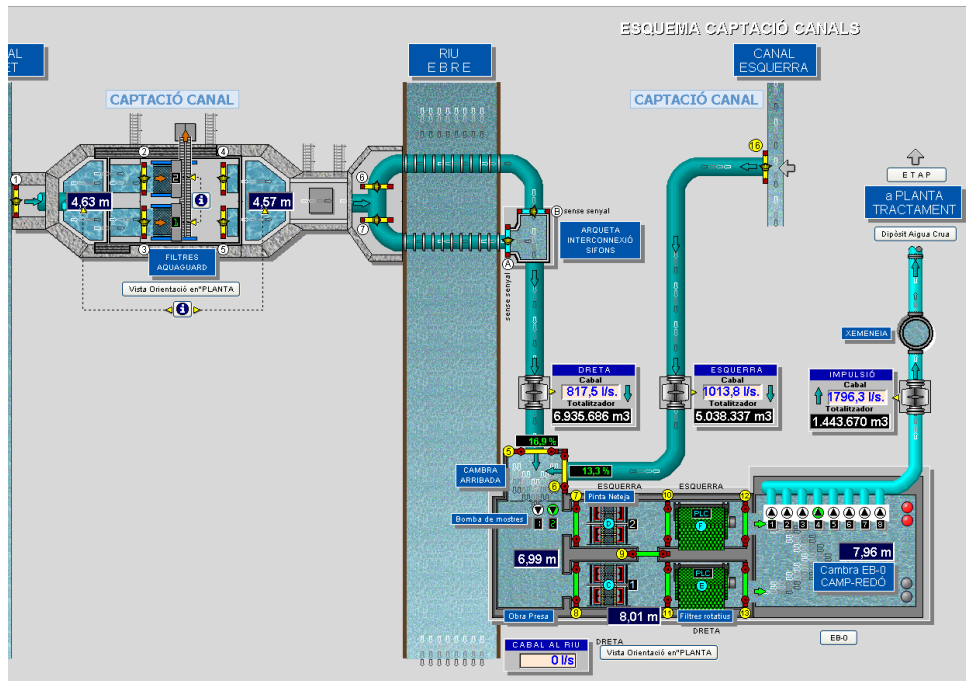
Selecció automàtica de bombes



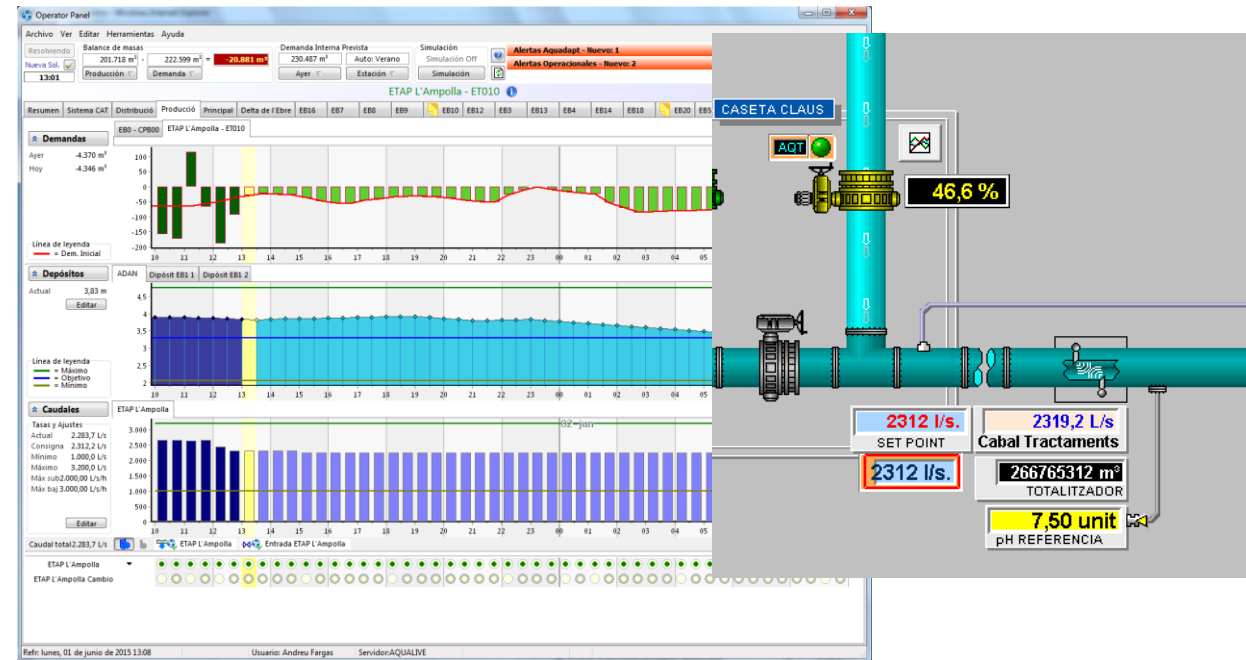
Obertura automàtica de vàlvules



✓ Captació i ETAP controlades automàticament: Producció ajustada a necessitats de demanda



Aigua captada en funció de demanda i cost

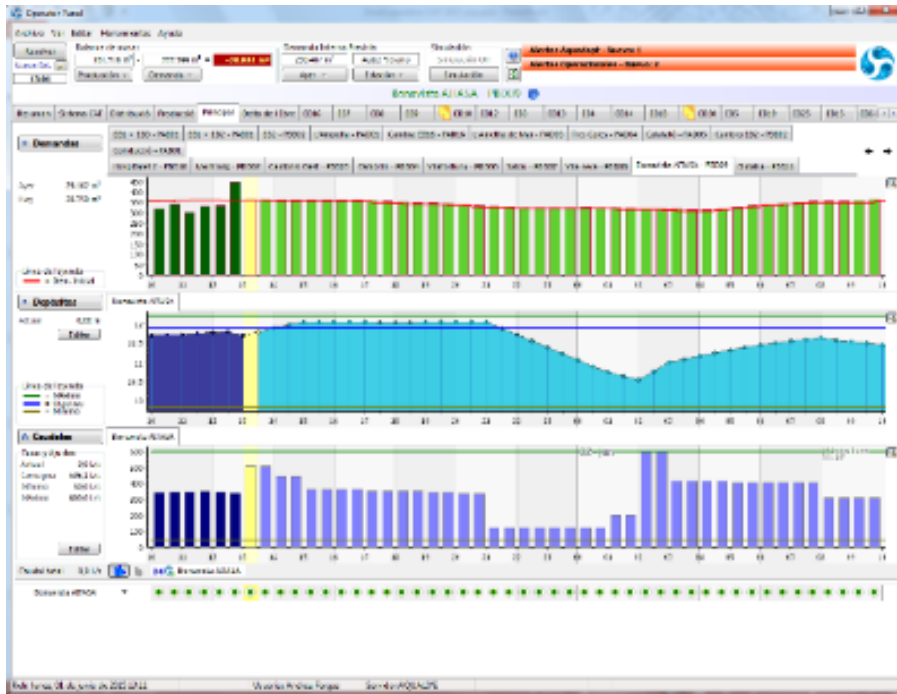


Planificació aigua produïda a 48 hores

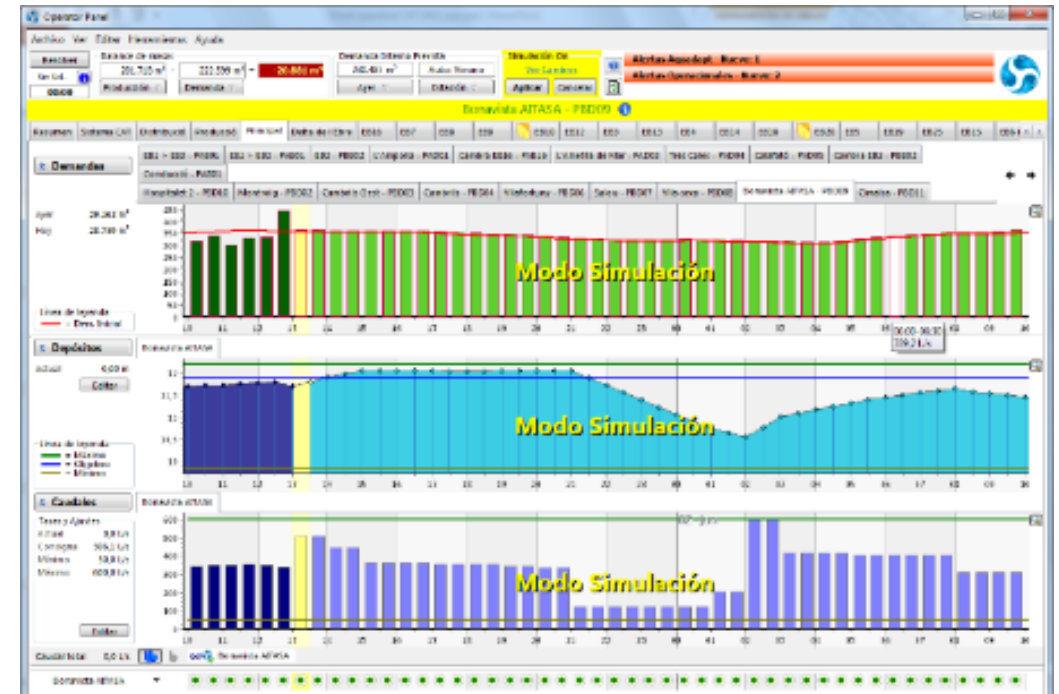


✓ Nou rol de l'operador:

Passa d'Executor a Planificador



Planificació 24 hores on-line

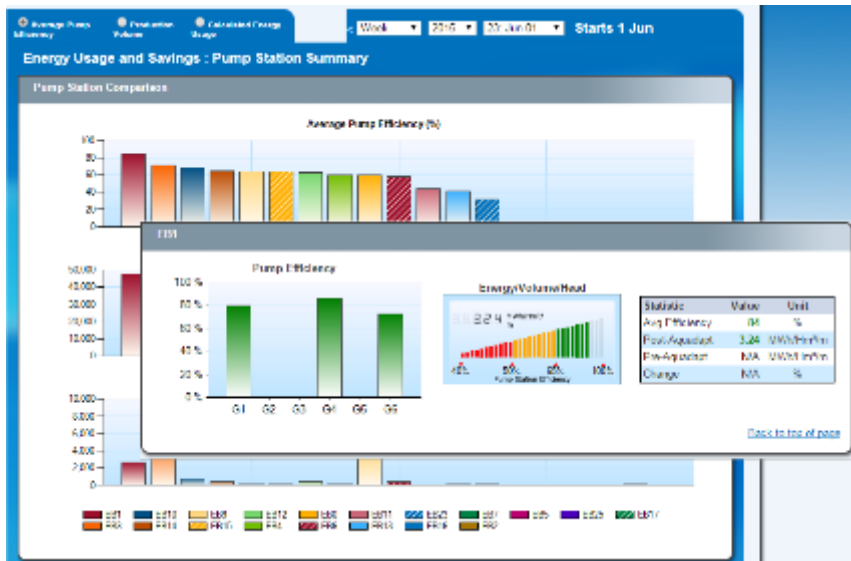


Simulació d'escenaris

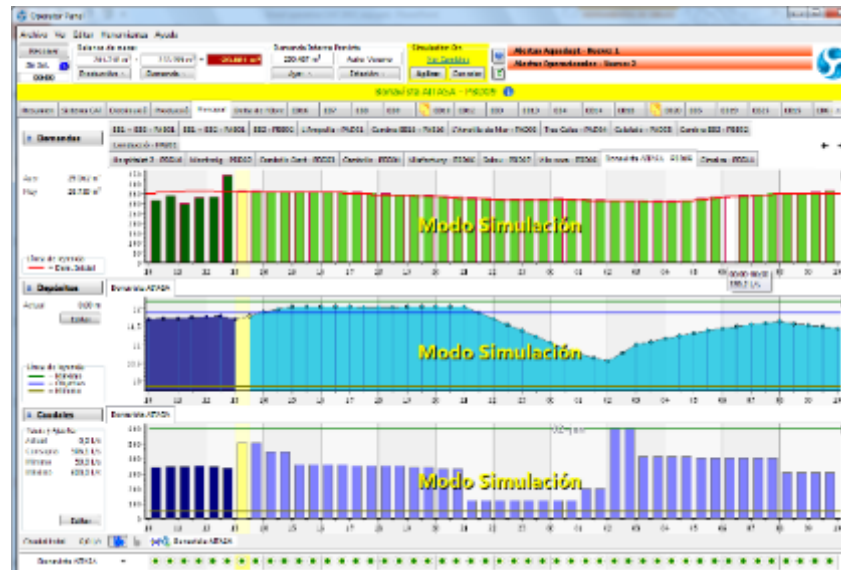


✓ Més informació sobre el sistema.

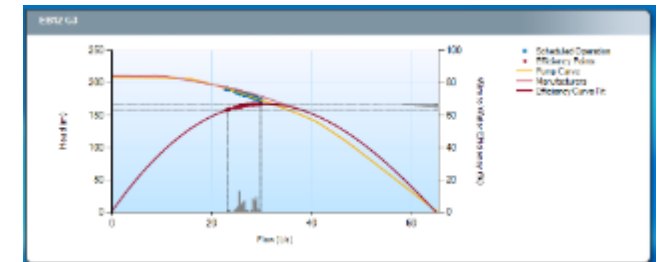
Simulacions i decisions de planificació d'inversions



Anàlisis d'eficiències



Efecte de canvis en sistema



Anàlisis de bombes



- EI CAT.
- Potencial d'estalvi.
- Objectius Projecte **SAOOEC**.
- Implantació al CAT.
- **Conclusions.**



PROCÉS IMPLANTACIÓ

- ✓ Implementació ràpida i amb èxit.

Agilitat davant problemes. Millora continua.

- ✓ Optimització complexa en sistemes amb moltes variables.

Millores en optimització de bombaments.

Canvis en instal·lacions existents.



ESTALVIS ACONSEGUITS

✓ 1r any de proves (2015).

Tarifes d'energia en augment (19% de mitjana).

Canvis regulatoris.

Millores SAOOEC durant l'any.

✓ 2n any estabilització (2016).

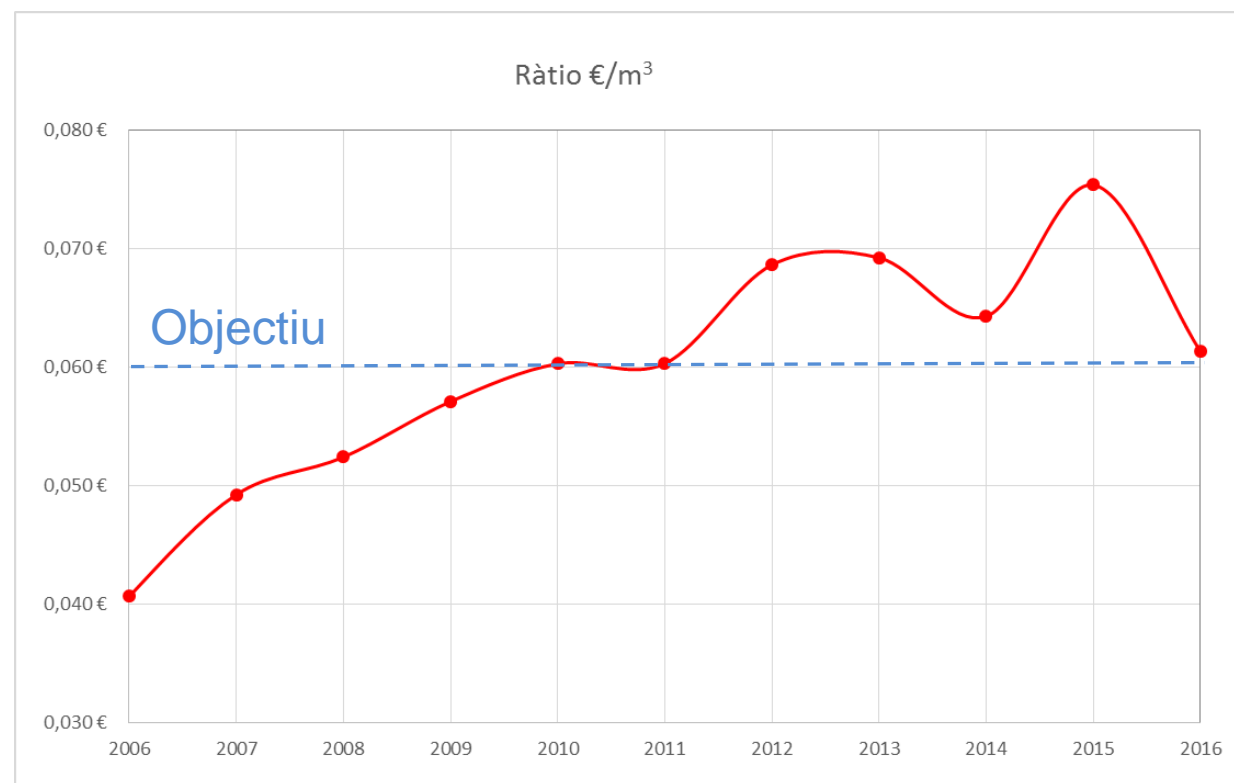
Costos: Programa 1,2M€ / Energia 4,5M€.

Estalvi de 0,80M€ (31 desembre 2016).

✓ 3er any consolidació (2017).

Costos energètics desorbitats

Tancaments Q3 i Q4





ACCIONS DE FUTUR

- ✓ Optimitzacions en desenvolupament.
- ✓ Millorar interacció AQUADAPT-Operador.
- ✓ Planificació d'inversions amb nova informació.
- ✓ Millores en compra d'energia a futurs (2017-2020).



... nous aires.... ...en eficiència energètica ...





II CONGRÉS DE L'AIGUA A CATALUNYA

L'AIGUA COM A RECURS SOSTENIBLE

Barcelona, 22 i 23 de març 2017



ConSORCI
d'Aigües
de Tarragona

Eficiència energètica en els serveis del cicle de l'aigua

Projecte SAOOEC

Sistema Automàtic d'Operació amb Optimització Energètica del CAT

Andreu Fargas Marquès

Dr. Enginyer Industrial

Project Manager Projecte SAOOEC