

WatEner:
experiència d'aplicació
d'una solució TIC per a la millora de
l'eficiència hídrica i energètica
en xarxes d'abastament



IC INCLAM
G R U P O

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya

• watener •

Jorge Helmbrecht

Gerent de WatEner
jh@watener.com

22 de març de 2017



- 1. Reptes del Sector de l'Aigua Potable**
- 2. La Solució TIC WatEner**
- 3. Experiència d'Aplicació**

Quins són els Reptes del Sector de l'Aigua Potable?



Reptes

1. Garantir **fiabilitat** i **sostenibilitat** del sistema
2. Recuperar **Costos** i millorar el Retorn de les Inversions
3. Millorar **Qualitat del Servei** i Satisfacció de l'usuari
4. Optimitzar **Consum Energètic** i **Eficiència Hídrica** (NEXE) → ANR
5. Millorar **Resiliència a Esdeveniments Extremes** i Situacions Críiques → Canvi Climàtic
6. Conservar els **Recursos Naturals** i Reduir la Petjada de Carboni
7. Gestió del Coneixement Expert i Capacitació continua
8. Incorporació de **Noves Tecnologies** i **Eines de suport a la decisió**
9. Integració de dades, informació i coneixement revaloritzant actius



La solució TIC
•watener•



Plataforma Web per millorar l'operació i gestió diària de les xarxes d'aigua potable en el nexe aigua-energia



1. Visualització

Integració en SIG de dades, cartografia, documents i models existents



2. Quadres de Comandament

Indicadors per Operació, Gestió, Negoci i orientats al Públic



3. Monitoratge

Detecció Automàtica d'Esdeveniments en Temps Real amb dades mesurades/simulades



4. Operació Intel·ligent

Operació més Eficient amb Intel·ligència Artificial:
Previsió Demanda + Reconeixement de Patrons +
Aprentatge Automàtic + Model Hidràulic +
Regles de Negoci
→ BBDD Coneixement i Recomanacions



¿Què està passant?



¿Què passarà?



¿Què farem?



1. Visualització en WatEner

SIG amb connexió a dades infraestructurals de la xarxa, documents, imatges, dades mesurades i simulades amb model hidràulic. Mapes Operacionals (pressió, demanda, ANR...)

Time Series Visibility

Cercador avançat amb filtres

Show selected

Show 10 entries


| Element | Element Type | Infrastructure | Description | Variable | Units | Origin |
|--------------|--------------|----------------|-------------------------|--------------------|--------|-----------|
| SWKA Network | Water System | | Total cost | Economic cost | € | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Consumption | Demand | m³/h | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Cost Efficiency | Cost efficiency | €/m³ | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total energy efficiency | Energy efficiency | kWh/m³ | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total CO2 emissions | CO2 emissions | KgCo2 | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Energy | Energy consumption | kWh | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Pumped Water | Outflow | m³/h | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Power | Energy power | kW | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Produced Water | Production | m³/h | Measured |
| SWKA Network | Water System | | Total Cost | Economic cost | € | Simulated |

Showing 1 to 10 of 19 entries (filtered from 747 total entries) 4 rows selected

HBLÜSS (TANK)

Infrastructure

Technical specifications Hydraulics Characteristics Images Documents



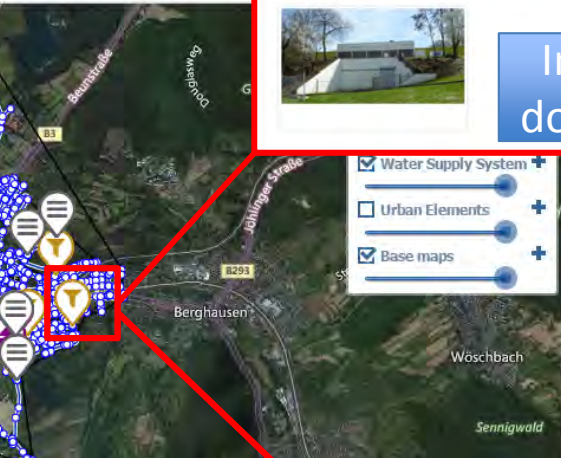
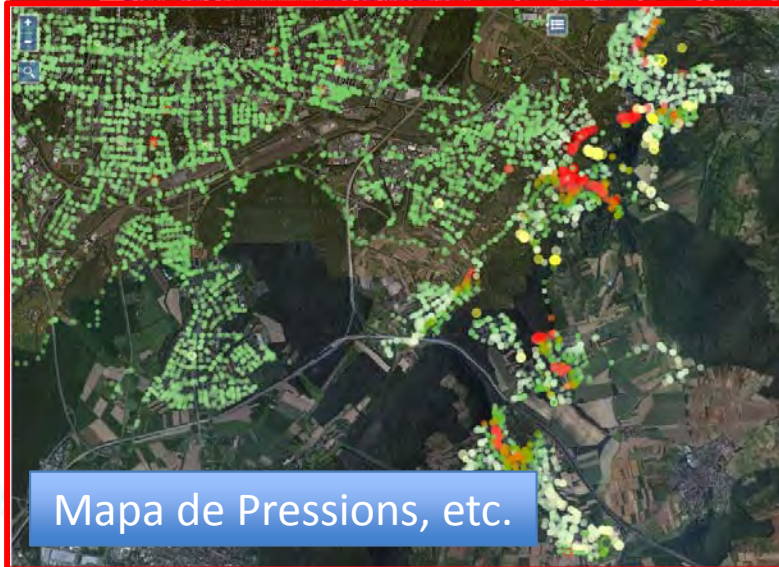
Imatges i documents

8.373, 49.029

Water Supply System +

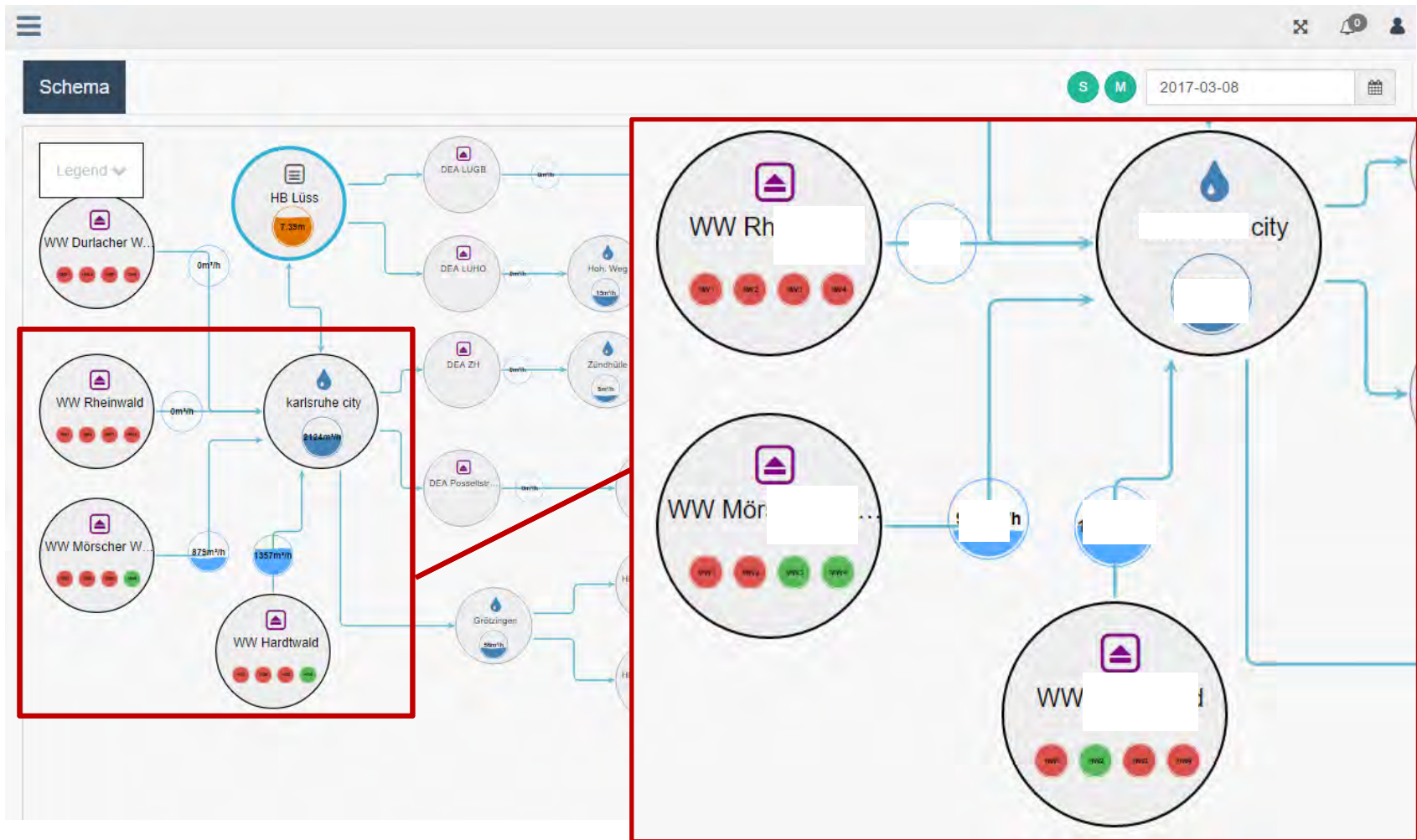
Urban Elements +

Base maps +



Esquema Funcional Hidràulic amb Alertes



Indicadors Operatius d'aigua i energia amb variables mesurades, calculades i simulades

- MENÚ PRINCIPAL
- Visualización de datos
- Seguimiento
- Simulación
- Cuadros de mando
 - Balance Hídrico
 - Operacional.Resumen
 - Operacional.KPI
 - Operacional.Agua
 - Operacional.Energía
 - Gestión
 - Negocio
 - Público
- Configuración
- Administración
- Modo Experto

How read this dashboard ^

The dashboard represents the aggregate values of the indicators for the current operational period. It also indicates whether the value meets the target and whether it is higher or lower than the simulated value. The areas represented are water (in blue), quality (in orange) and energy (in green).

References to objective value

● Objective accomplished ● Objective not fulfilled

The values represent the deviation in percentage with respect to the objective value.

References to simulation value

↓ Measured value less than simulated ↑ Measured value higher than simulated

The values represent the deviation in percentage with respect to the simulation value.

Production

m³/h

Dev. Objective: ● +2. Dev. Simulated: ● +2.

Consumption

m³/h

Dev. Objective: ● +4.44% Dev. Simulated: ● +1.6%

Reserves

m³

Dev. Objective: ● Dev. Simulated: ●

Efficiency energy

kWh/m³

Dev. Objective: ● + Dev. Simulated: ● +

Efficiency cost

€/m³

Dev. Objective: ● Dev. Simulated: ● +1

Energy consumption

kWh

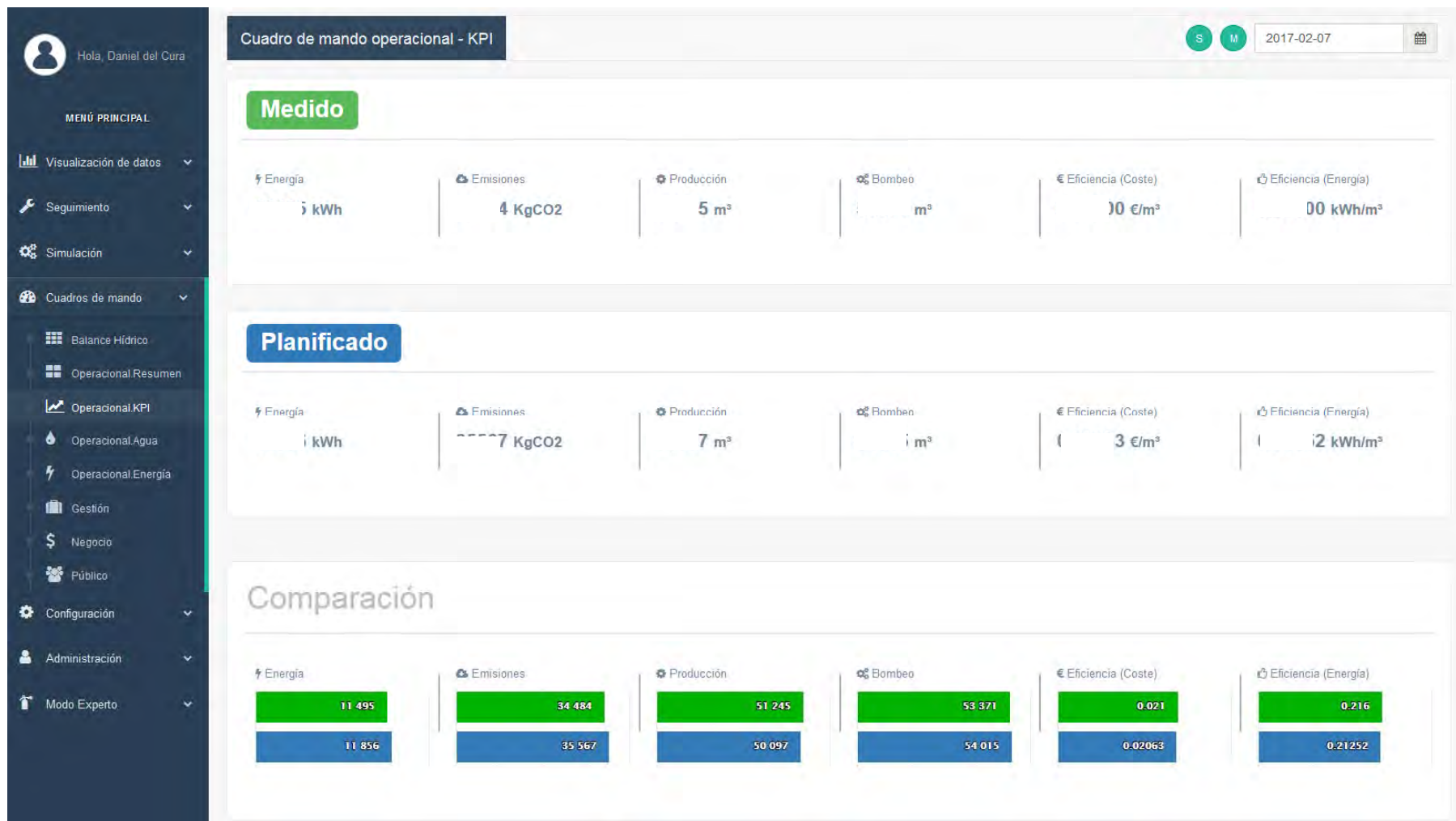
Dev. Objective: ● +4.5% Dev. Simulated: ● -3.04%

Emissions

KgCO2

Dev. Objective: ● +1.42% Dev. Simulated: ● -3.04%

Comparació d'escenaris planificats amb escenaris reals



Supra-Indicadors de Negoci, de Gestió i orientats al Públic

Hola, Daniel del Cura

MENÚ PRINCIPAL

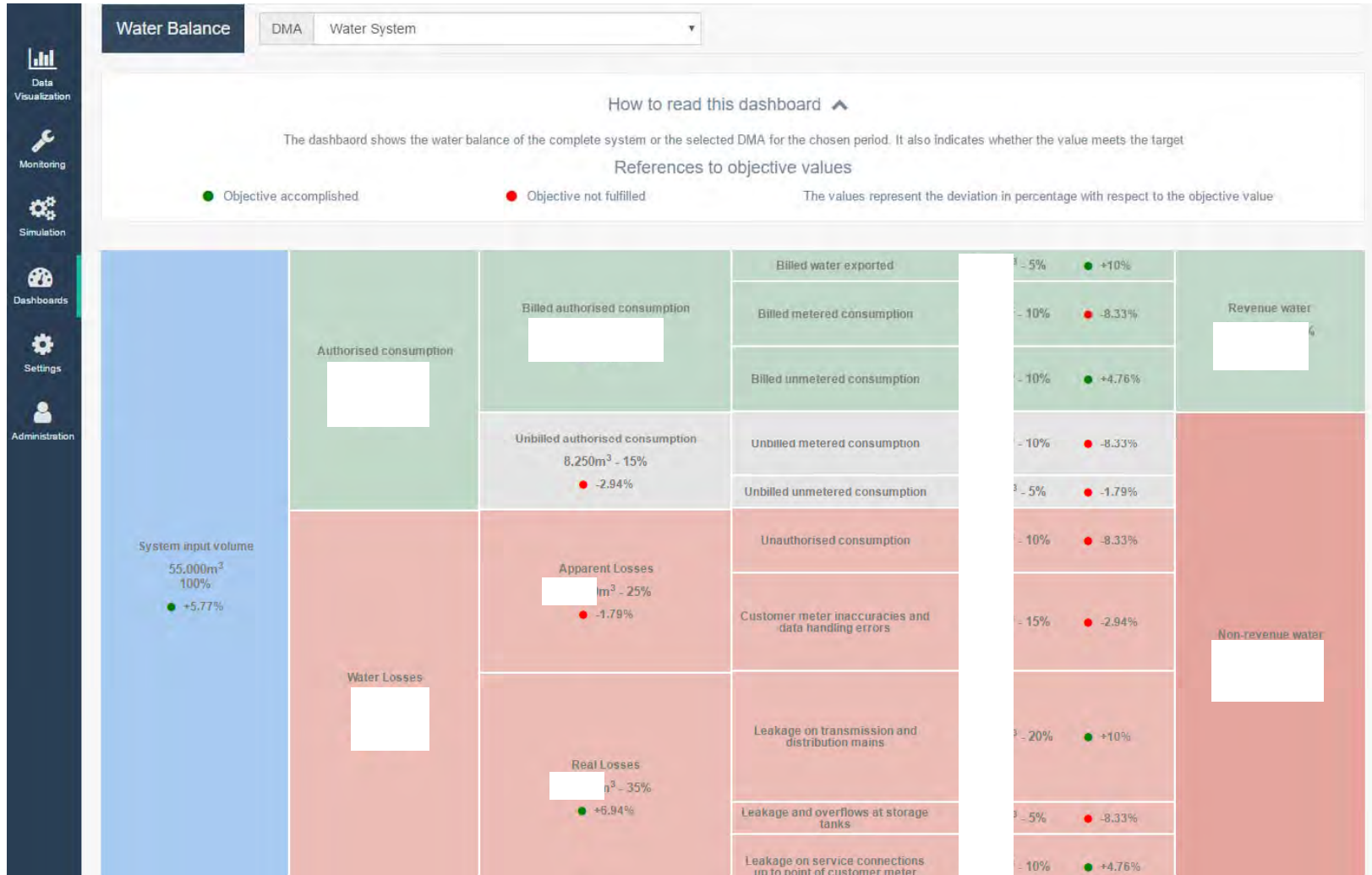
- Visualización de datos
- Seguimiento
- Simulación
- Cuadros de mando
 - Balance Hídrico
 - Operacional Resumen
 - Operacional KPI
 - Operacional Agua
 - Operacional Energía
 - Gestión
 - Negocio
 - Público
- Configuración
- Administración
- Modo Experto





2. Quadres de Comandament en WatEner

Balanç Hídric segons l'IWA: Aigua No Registrada per sector i compliment d'objectius





3. Monitoratge en WatEner

Calendari per al control i seguiment d'esdeveniments

Events Calendar

Filter

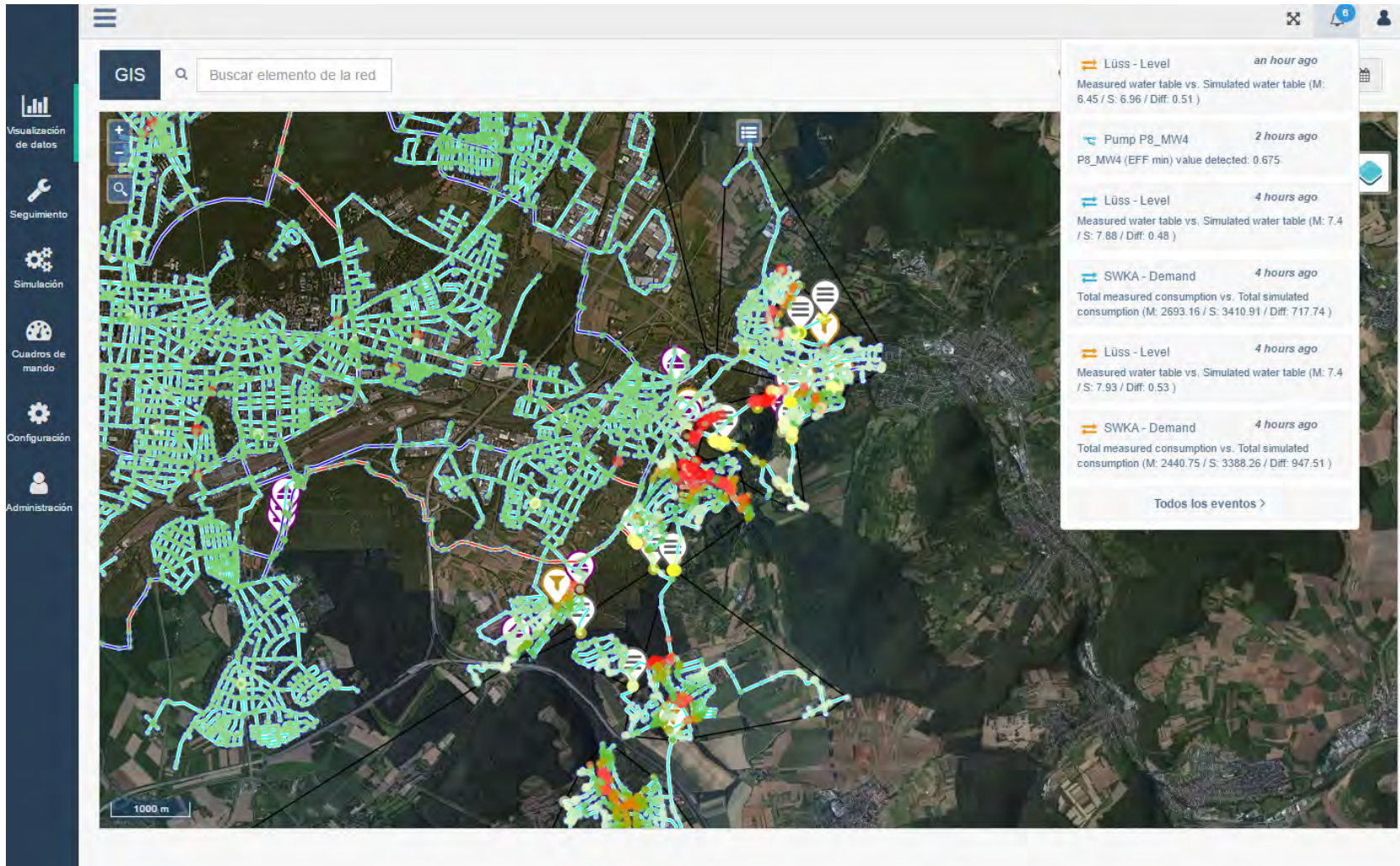
207 203 3 137 114 0 0 55 14

57 ERROR 75 WARNING 600 INFO 4 316 413

February 2017

| Sun | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|
| | | | | | | 7:50p HB Schöneck 8p HB Schöneck 10:40p HB Zündhülle |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| HB Schöneck | 1a HB Schöneck | 12:20a HB HohenwettersbacherW | 2:10a HB Bergwaldturm | 2a HB Bergwaldturm | 12:30a HB Zündhülle | 3:30a HB Bergwaldturm |
| 12:40a HB HohenwettersbacherW | 1:10a HB Schöneck | 12:30a HB Schöneck | 4a HB Schöneck | 3:50a HB Schöneck | 1:30a HB HohenwettersbacherWeg | 4a HB Schöneck |
| 4:50a HB Bergwaldturm | 10:20a HB Bergwaldturm | 12:40a HB Schöneck | 4:10a HB HohenwettersbacherWeg | 4a HB Schöneck | 1:40p HB Schöneck | 4:10a HB Schöneck |
| 12p HB Schöneck | 12:10p HB HohenwettersbacherW | 2:40p HB Bergwaldturm | 4:10a HB Schöneck | 4a HB HohenwettersbacherWeg | 2:30p HB Bergwaldturm | 4:20a HB Schöneck |
| 12:30p HB HohenwettersbacherW | 12:10p HB Zündhülle | 2:50p HB Schöneck | 4:20a HB Schöneck | 1:20p HB Schöneck | 2:30p HB Schöneck | 5:20a HB HohenwettersbacherWeg |
| 12:40p HB Schöneck | 1:20p HB Schöneck | 3:30p HB Schöneck | 3:20p HB Bergwaldturm | 2:20p HB Schöneck | 3:40p HB HohenwettersbacherWeg | 12:30p HB Zündhülle |
| 4:10p HB Bergwaldturm | 2:20p HB Schöneck | 3:50p HB HohenwettersbacherWeg | 3:50p HB Schöneck | 2:40p HB HohenwettersbacherWeg | | 1:20p HB Schöneck |
| 9:30p HB HohenwettersbacherWeg | 10:30p HB Bergwaldturm | 9p HB Zündhülle | 4:30p HB Schöneck | 3:20p HB HohenwettersbacherWeg | | 2:20p HB Schöneck |
| | | | 4:50p HB HohenwettersbacherWeg | 8:20p HB Schöneck | | 3:10p HB Bergwaldturm |
| | | | | 8:30p HB Schöneck | | 9:10p HB HohenwettersbacherWeg |
| | | | | 11:30p HB Bergwaldturm | | |
| 26 | 27 | 28 | 1 | 2 | 3 | 4 |

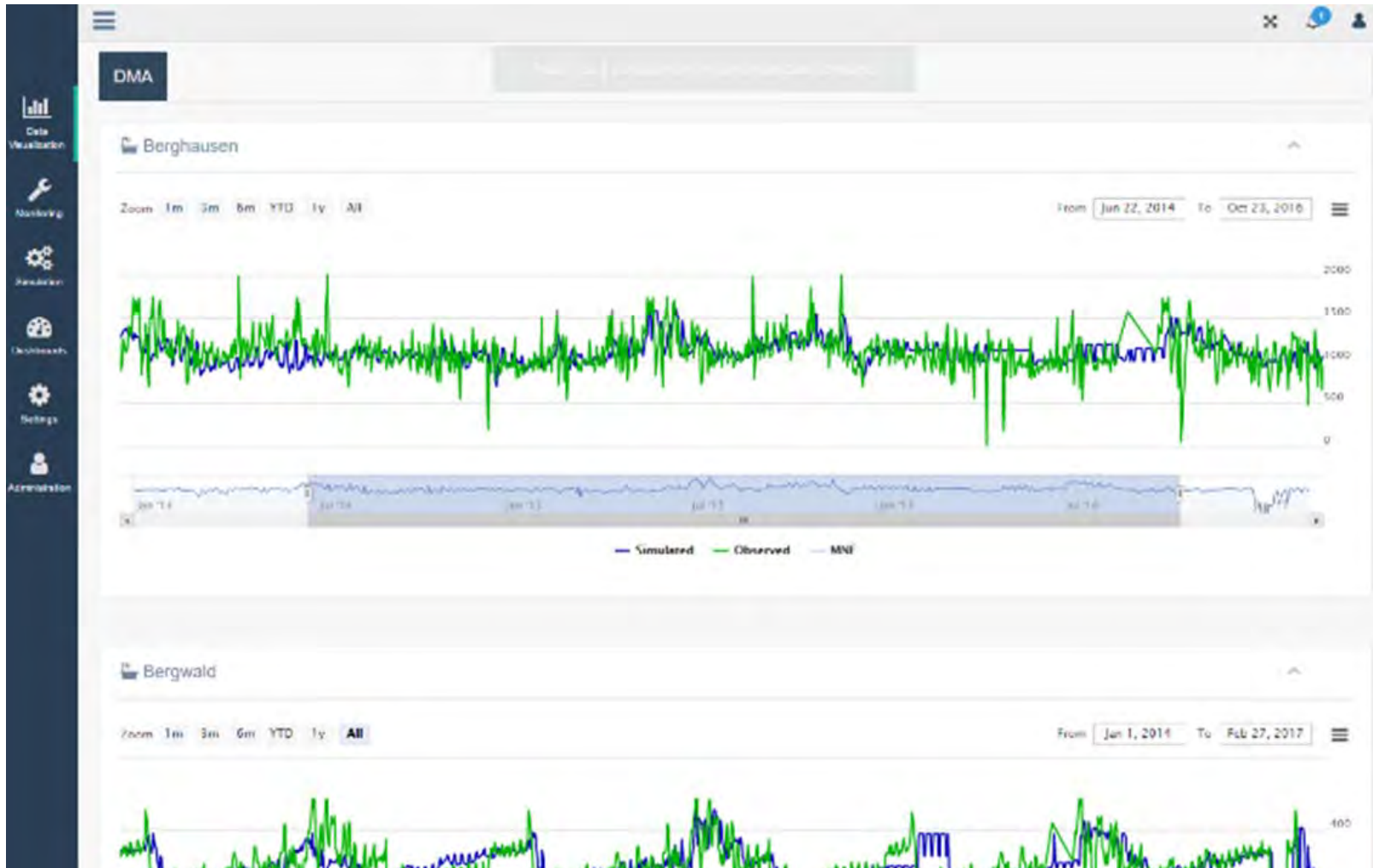
Categorització d'esdeveniments pel grau de severitat en taula i en SIG





3. Monitoratge en WatEner

Control i seguiment d'anomalies. Cabal mínim nocturn.





4. Operació Intel·ligent en WatEner

Suport a l'operació mitjançant intel·ligència artificial:

- Sistema de Previsió 10' de demanda per sector amb autoaprenentatge
- Simulació utilitzant reconeixement de patrons i regles de negoci
- Seguiment en temps real de la planificació realitzada i dels possibles desviaments
- Propostes i recomanacions d'estratègies. Avaluació automàtica d'estratègies

The screenshot displays the WatEner software interface. On the left, a sidebar contains 'Settings' and 'Administration' icons. The main area is divided into three sections:

- Line Graph:** Shows demand over time with multiple data series (solid and dashed lines) and a shaded background.
- Pumping Schedule:** A Gantt-style chart showing the operational status of various pumps (HWP1, BC1HWP1, HWP2, BC1HWP2, HWP3, BC1HWP3, HWP4, BC1HWP4) from 00h to 14h.
- Business Rules Accomplishment Window:** A pop-up window listing rules with their status (Acc.) and descriptions.

| Type | Acc. | Description |
|---------------------|------|--|
| Pump management | 🟢 | Maximum allowed output in WW-DW1 is 6600 m³/d. |
| Pump management | 🟢 | Recommended minimum output in WW-DW1 is 6000 m³/d. (output >6000 <6600 m³/d) |
| Pump management | 🔴 | Minimum required output in WW-DW2 is 2000 m³/d. |
| Pump management | 🟢 | Recommended maximum output in WW-DW2 is 5000 m³/d. (output >2000 <5000 m³/d) |
| Pump management | 🟢 | Accumulated daily flow from WW_HW should be bigger than the 45% of the daily demand. |
| Pump management | 🟢 | Accumulated daily flow from WW_MW should be bigger than the 45% of the daily demand. |
| Pump management | 🟢 | Accumulated daily flow from WW_RW should be bigger than the 45% of the daily demand. |
| Quality | 🔴 | HB Lüß fluctuation water quality restrictions. Water table must go under 2.5m |
| Quality | 🔴 | HB Lüß fluctuation water quality restrictions. Water table must go over 4m |
| Tank Lüß management | 🟢 | Minimum allowed water table of HB Lüß is 2 m (reason; emergency reserve). |
| Tank Lüß management | 🟢 | Maximum allowed water table of HB Lüß is 9.5 m. |
| Tank Lüß management | 🔴 | Total difference in Lüß water level should be at least 2m. |

Mandatory rules (restrictions)

Cancel



Demà no tindrem disponible la bomba B1, el dipòsit T1 estarà fora de servei per neteja, i hi ha un esdeveniment especial que modificarà la demanda d'aigua...

¿Com planifiquem la nostra operació tradicionalment?

- Omplim més la resta de dipòsits i faig servir altres bombes?
- A mesura que ocorrin els fets anem actuant?
- Modelitzem un escenari possible a EPANET?

¿Com planifiquem amb WatEner?

- Proposa automàticament Recomanacions i Estratègia d'Operació
- Evalúa durant l'operació si l'estratègia prevista coincideix amb les dades en temps real i el grau de compliment
- Permet fer entrenaments i emmagatzema el coneixement expert a una BBDD que permet la millora continua

Experiència d'aplicació





Experiència d'aplicació: Karlsruhe, Alemanya

Objectiu: Reduir Consum d'Energia i disminuir Petjada de Carboni en 2% anual

“WatEner ha complert amb l'objectiu inicial de reduir entre un 5% i un 7% el consum energètic de les nostres estacions de bombament mitjançant l'optimització del calendari de bombament”

Prof. Dr. Matthias Maier
Cap de la Divisió d'Abastament
Stadtwerke Karlsruhe



400.000

habitants servits

914 km

de conduccions

24 Hm³

subministrats a l'any

4

estacions de bombament principals



Estalvi del consum energètic 7%



Estalvi de costos energètics 50.000 € / any



Previsió Precisa de Demanda d'Aigua (DMA)



Millora de l'operació i gestió diària



Increment de l'estalvi d'aigua

Detecció d'esdeveniments i anomalies. Identificació de fuites i Aigua No Registrada



Reducció de Costos Energètics

Millora d'eficiència energètica. Ajust de Calendaris de Bombament i Visió Multi-criteri



Reducció de la Petjada de Carboni

Compromís en la sostenibilitat



Creixement Professional i Empresarial

Mòdul d'entrenament i Emmagatzematge del Coneixement Expert



Visió Estratègica de Negoci

Quadres de Comandament i Indicadors Clau d'Operació, de Gestió i e Negoci



Posada en valor d'actius

Integració de Recursos tangibles i intangibles ja existents



IC INCLAM
G R U P O

Gràcies per la
seva atenció!



watener

Jorge Helmbrecht
Gerent de WatEner / Water Idea S.A.
jh@watener.com