



Previsión del suministro: desde la garantía hasta la excelencia del servicio para hacer frente a los efectos del cambio climático

Miguel García Valdés, especialista en redes de abastecimiento de agua; **Jorge Helmbrecht**, director general; de WatEner - Grupo Inclam

1. INTRODUCCIÓN

La previsión de la demanda ha sido, es y será un componente esencial para la planificación y gestión de cada uno de los niveles del ciclo integral del agua. En lo que respecta a los sistemas de abastecimiento de agua, durante la segunda mitad del siglo XX se puso gran énfasis en la previsión a nivel de planificación para los planes directores (>10 años), especialmente para el desarrollo de planes de gestión e inversiones futuras en infraestructuras. De esta forma se llegó a una práctica universalización del servicio de agua potable en el ámbito urbano en España, a través de redes de distribución presurizadas, asegurando la disponibilidad de infraestructuras suficientes para el suministro de este recurso vital para la población.

2. LA GESTIÓN PROACTIVA

La gestión de la garantía de suministro a la red a corto plazo se basa tradicionalmente en el aseguramiento de la demanda de acuerdo a ciertos criterios de servicio (presión, calidad, etc.), a través de la automatización de los sistemas de bombeo y otros equipos en la red con tiempos de gestión que abarcan desde minutos hasta semanas.

Esta forma de operar las redes responde a una gestión reactiva a la demanda, una metodología cómoda y que cumple satisfactoriamente la garantía de servicio y suministro de agua. Sin embargo, no se pone el foco en los beneficios ligados a una gestión proactiva que, utilizando un sistema de previsión de la demanda, es



capaz de reducir costes de operación, mejorar la calidad de agua y la excelencia del servicio.

Por otra parte, en los últimos años se ha puesto de manifiesto como principales retos superar el déficit hídrico existente, la lucha contra el cambio climático y la obsolescencia de los sistemas e infraestructuras, entre otros. Todo esto provoca que las empresas abastecedoras evolucionen hacia un papel proactivo en busca de mayor eficiencia en las operaciones y excelencia en el servicio prestado [1]. La **Tabla 1** compara ambos enfoques, el reactivo y el proactivo, en la gestión de redes.

Como se ha demostrado, los efectos del cambio climático intensifican los fenómenos meteorológicos, en términos de frecuencia, severidad y magnitud de los eventos naturales [2]. Ante tales efectos, surgen preguntas como: ¿cómo afectarán estos cambios meteorológicos en el comportamiento de consumo de agua de la población?; desde el punto de vista del gestor del suministro de agua, ¿está preparado para operar, en condiciones cada vez más cambiantes, manteniendo un alto nivel de eficacia en el sistema de abastecimiento de agua?

3. TECNOLOGÍAS INTELIGENTES: PLATAFORMA WATENER

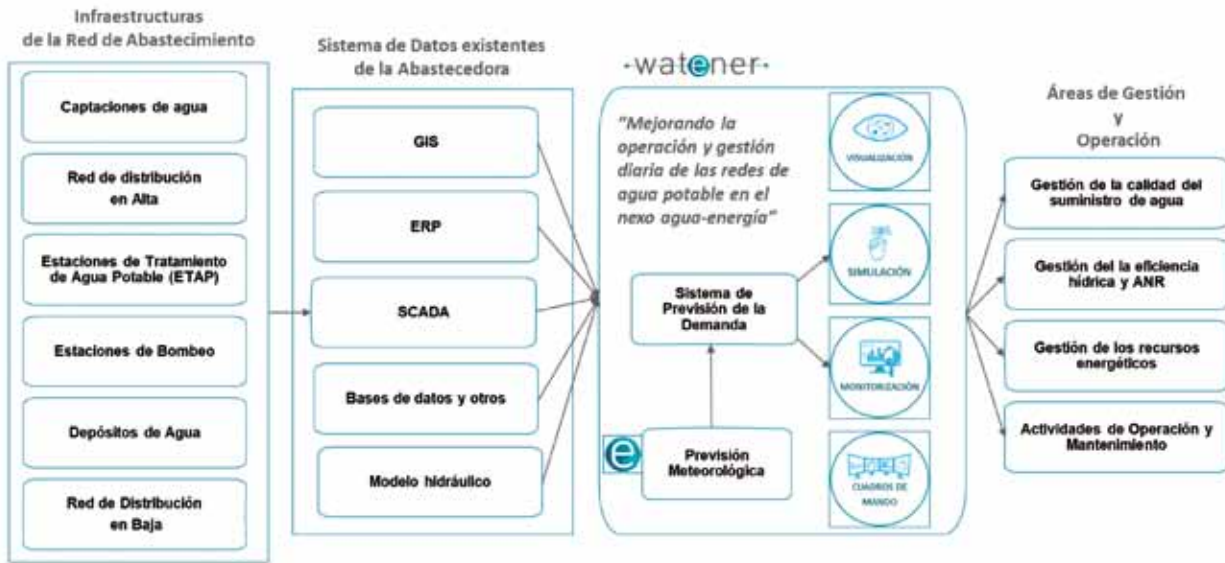
La respuesta del sector en los últimos años se ha traducido en la irrupción en el mercado de diversas herramientas *smart* que están ayudando a los responsables de operación de las empresas abastecedoras a la difícil tarea de tomar decisiones teniendo en cuenta estos desafíos.

Un buen ejemplo de estas nuevas tecnologías *smart* se materializa en la plataforma inteligente WatEner, una herramienta creada para la mejora de la operación y la gestión diaria de redes de abastecimiento de agua. Esta plataforma integra un novedoso sistema de previsión de la demanda (DFS por sus siglas en inglés) que, junto al resto de módulos y herramientas, es capaz de dar soporte de manera proactiva en diferentes áreas de gestión y operación, como por ejemplo calidad de agua, eficiencia hídrica y energética, coordinación de actividades de mantenimiento, etc. (**Figura 1**).

El proceso automático realizado por WatEner para la elaboración de la previsión de la demanda consiste en la integración de datos de previsión meteorológica, fechas, estacionalidad, tipologías de días, etc. Estos

Aspectos relevantes e implicaciones	Operación Reactiva	Operación Proactiva
Planificación	Enfocado al aseguramiento del suministro dentro de las reglas de explotación establecidas	Enfocado a la consecución de objetivos de eficiencia en cumplimiento con las reglas de explotación establecidas
Operación	Operación del sistema sin ajuste a la demanda real de agua y aplicación de maniobras de forma reactiva a cambios inesperados	Operación del sistema aplicando las maniobras con anticipo de las variaciones en el consumo y comportamiento de la red
Metodología	Basado en simulaciones con escenarios de demanda de referencias para aseguramiento del suministro	Basado en simulación diaria con ayuda de un sistema de previsión de demanda evolutivo para la mejora continua de la eficiencia
Control	Automatismos basados en reglas fijas de referencia de condiciones de contorno y monitorización en tiempo real a través de un sistema de alarmas preestablecidas	Automatismos basados en una planificación supervisada por un sistema experto que proporciona recomendaciones al operador y monitoriza en tiempo real su aplicación final
Ámbito energético	Operación sin garantizar la máxima eficiencia del sistema y la garantía de forma simultánea	Operación ajustada a la previsión de la demanda en puntos de máxima eficiencia energética
Ámbito hídrico	Mayor amplitud de niveles y de presiones en la red y, por tanto, mayor frecuencia de roturas y pérdidas de agua asociadas	Operación con ajuste continuo de niveles y presiones en la red limitando el riesgo de roturas y disminución de pérdidas asociadas
Ámbito de calidad	Sobreutilización de productos químicos asociados a la potabilización para asegurar la calidad al no estar vinculados a la demanda real	Aseguramiento de la calidad de agua de acuerdo a la demanda real con ajuste eficiente de los productos químicos en la potabilización
Ámbito económico	Mayores costes asociados a la falta de oportunidad de ahorro asociado al ajuste de las operaciones de los diferentes ámbitos	Reducción de costes asociados al aprovechamiento del ahorro asociado al ajuste de las operaciones de los diferentes ámbitos

FIGURA 1. El papel del sistema de previsión de demanda de WatEner dentro de las actividades de operación diaria en el sistema de abastecimiento.



factores meteorológicos y antropogénicos son variables temporal y espacialmente, y a su vez están influidos por el clima dominante y los efectos colaterales asociados al cambio climático (Figura 2). El DFS utiliza una técnica basada en el método de *Similar Day*, con composiciones cada 10 minutos de la demanda y aplicando técnicas de reconocimiento de patrones e inteligencia artificial (Figuras 3 y 4).

Con el uso de plataformas inteligentes, los gestores y operadores pueden contar con una previsión automática de consumos confiable y precisa, que permita ajustar al máximo la gestión de la red a la demanda requerida. Así mismo, la toma de decisiones relacionada a la demanda esperada involucra transversalmente

a diferentes responsables de operación en la compañía que deben ajustar, con suficiente antelación y grado de confianza, sus actividades de acuerdo a la planificación de la operación de forma proactiva (Figura 5).

4. EL CASO PROACTIVO DE KARLSRUHE

Es posible mencionar como ejemplo de operación proactiva el caso de la ciudad de Karlsruhe (Alemania), donde la empresa municipal de abastecimiento de agua, SKWA, presentó su Programa de Energía y Medioambiente para 2020, basado en la fórmula 2-2-2: reducir un 2% su consumo de energía, reducir un 2% sus emisiones de CO₂ y aumentar 2 veces la generación eléctrica renovable. SKWA cuenta ahora con

FIGURA 2. Detalle de la evaluación de los factores de similitud para el día de previsión.

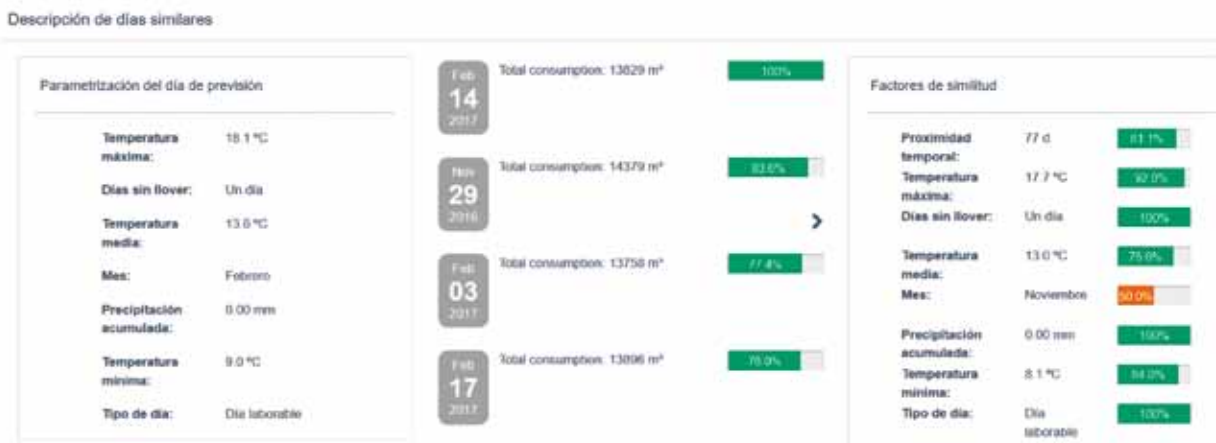




FIGURA 3. Composición de la previsión de la demanda basado en el método *Similar Day*.

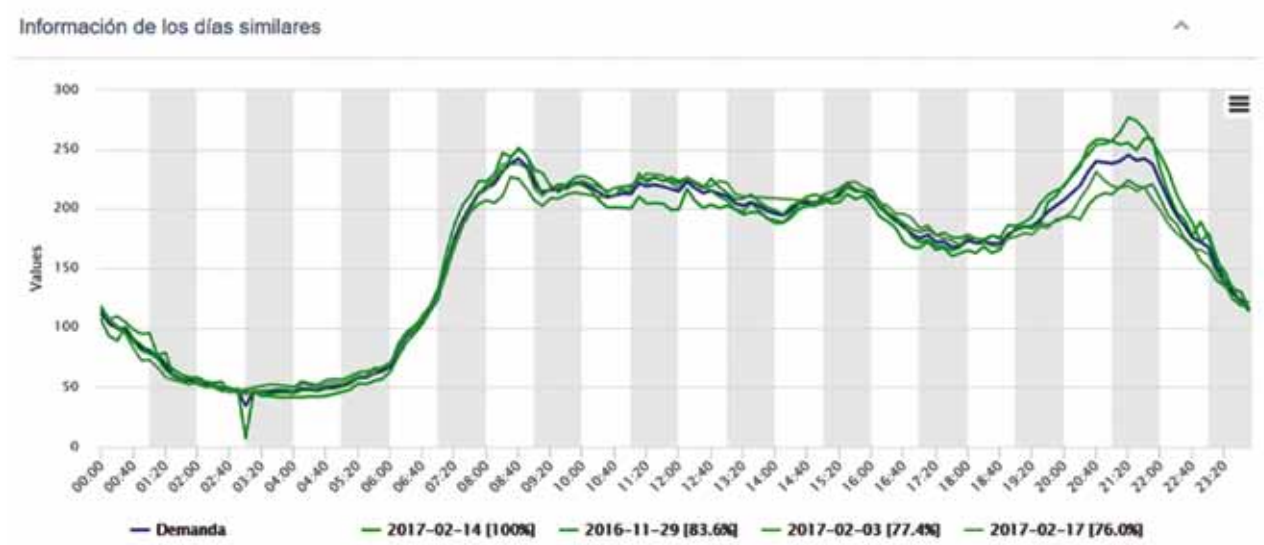


FIGURA 4. Composición de la previsión de demanda realizada y el volumen real distribuido.

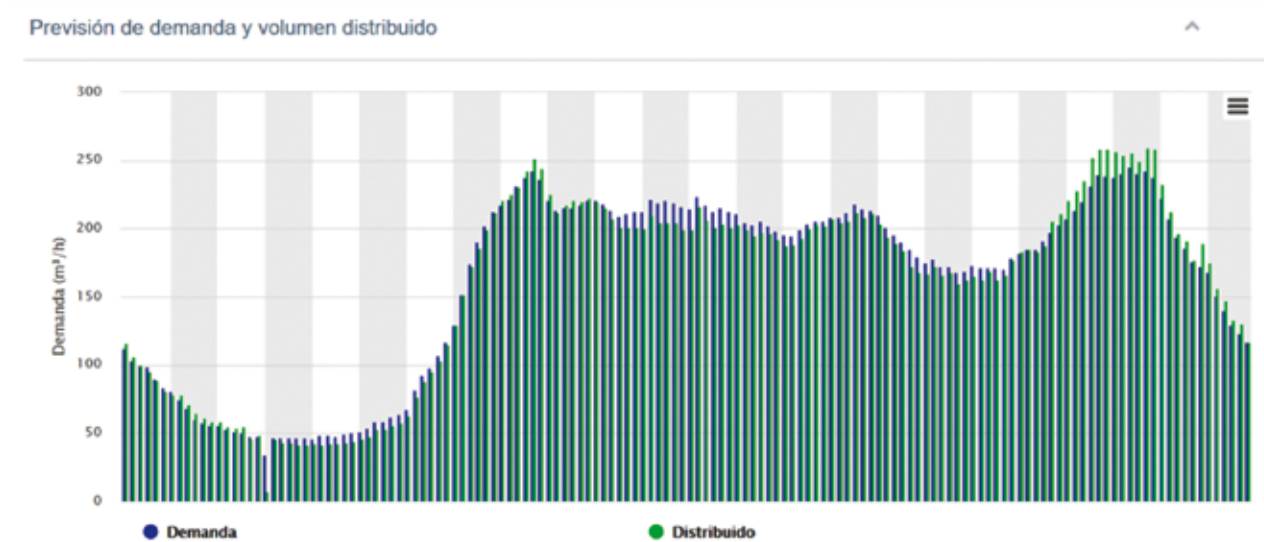
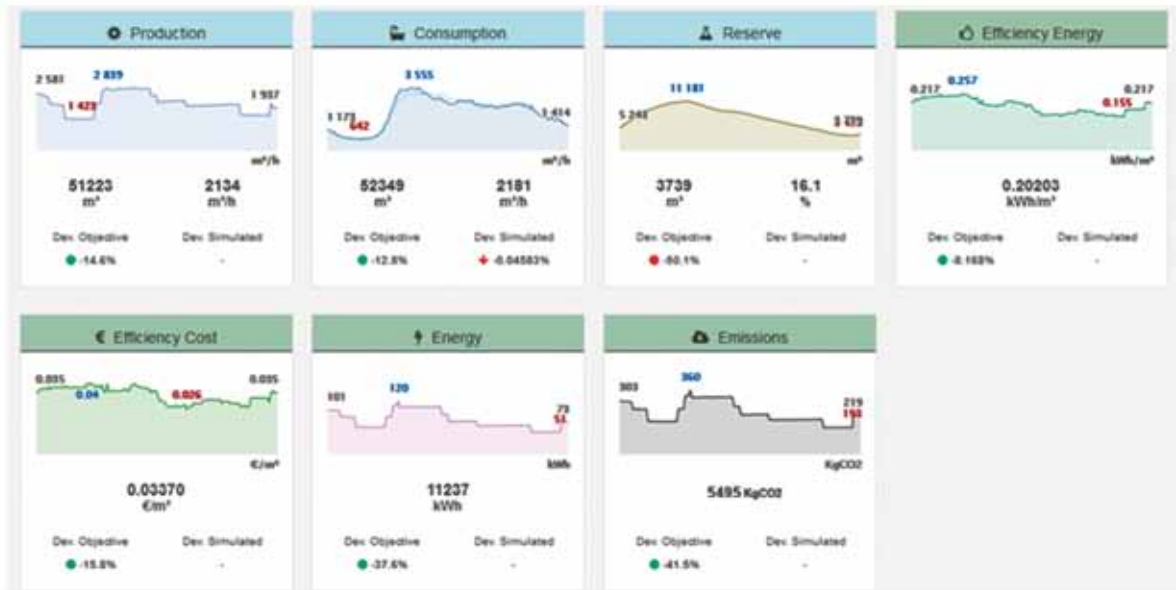


FIGURA 5. Análisis estadístico de los resultados de la previsión de la demanda para los diferentes sectores del sistema de abastecimiento.



FIGURA 6. Panel de indicadores operacionales para el establecimiento, seguimiento y consecución de objetivos diarios en diferentes ámbitos del sistema.



» El objetivo de un sistema inteligente de previsión de la demanda es reducir los costes de operación día a día optimizando a través de una operación proactiva el uso de las infraestructuras de la red de abastecimiento

una plataforma inteligente que integra un DFS para proporcionar recomendaciones de operación diaria a través del análisis multicriterio orientado a la optimización de los calendarios de bombeo. Con este sistema SWKA ha conseguido hasta un 7,5% de ahorro energético y sus costes asociados en la operación, sin considerar los ahorros derivados de otros beneficios indirectos por la mejora de la gestión global (Figura 6).

5. CONCLUSIONES

En definitiva, el objetivo de un sistema inteligente de previsión de la demanda es reducir los costes de operación día a día optimizando a través de una operación proactiva el uso de las infraestructuras de la red de abastecimiento (niveles en tanques, calendario de bombeo, tratamiento de agua) y, por tanto, conseguir un ahorro significativo en consumo energético, pérdidas de agua y costes asociados al tratamiento de agua producida.

Debe tenerse en cuenta que la previsión de la demanda debe ser suficientemente flexible para prever las variaciones de comportamiento en el consumo de forma automática sin perder la fiabilidad. Tanto es así que los

resultados obtenidos del DFS muestran errores relativos absolutos medios inferiores al 3%, incluso cuando los consumos están influenciados por factores externos con alta variabilidad meteorológica a corto plazo, cada vez más acuciante por los efectos asociados al cambio climático.

La implementación del DFS junto con otros módulos disponibles, como por ejemplo el de visualización, monitorización, operación inteligente y cuadros de mando, potencian el resto de las herramientas corporativas existentes poniendo en valor la información y asegurando la transferencia del conocimiento existente en la organización. Consecuentemente, el uso de soluciones avanzadas TIC como la descrita anteriormente, proporcionan una visión holística de planificación y operación diaria que acerca cada vez más a la empresa abastecedora hacia la excelencia en la prestación de los servicios usando de forma eficiente los recursos e infraestructuras disponibles.

Bibliografía

- [1] AWWA Research Foundation (2007).
- [2] Jornadas sobre Fenómenos Meteorológicos Extremos en el Mediterráneo (2018).