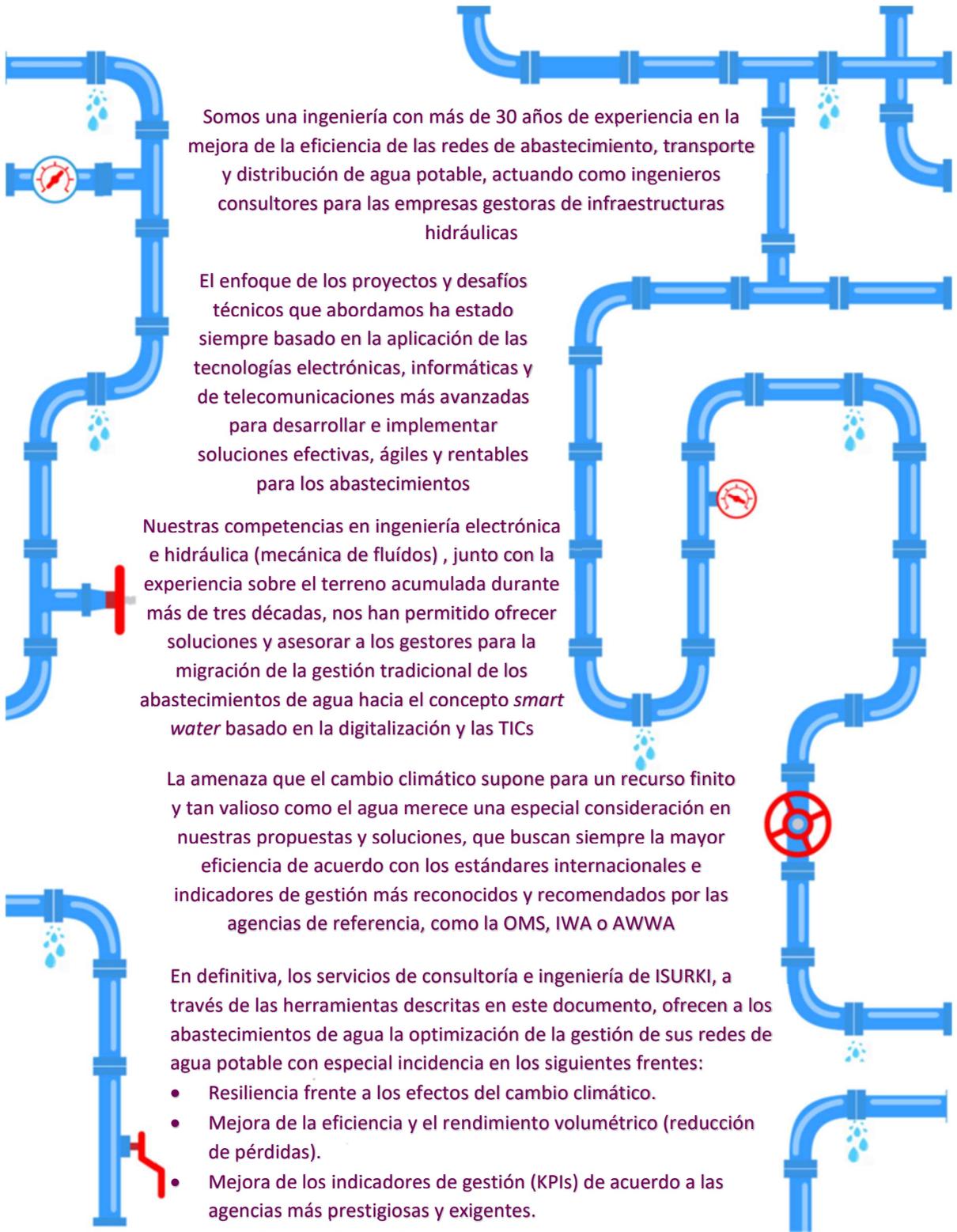


Ingeniería del Agua



Somos una ingeniería con más de 30 años de experiencia en la mejora de la eficiencia de las redes de abastecimiento, transporte y distribución de agua potable, actuando como ingenieros consultores para las empresas gestoras de infraestructuras hidráulicas

El enfoque de los proyectos y desafíos técnicos que abordamos ha estado siempre basado en la aplicación de las tecnologías electrónicas, informáticas y de telecomunicaciones más avanzadas para desarrollar e implementar soluciones efectivas, ágiles y rentables para los abastecimientos

Nuestras competencias en ingeniería electrónica e hidráulica (mecánica de fluidos), junto con la experiencia sobre el terreno acumulada durante más de tres décadas, nos han permitido ofrecer soluciones y asesorar a los gestores para la migración de la gestión tradicional de los abastecimientos de agua hacia el concepto *smart water* basado en la digitalización y las TICs

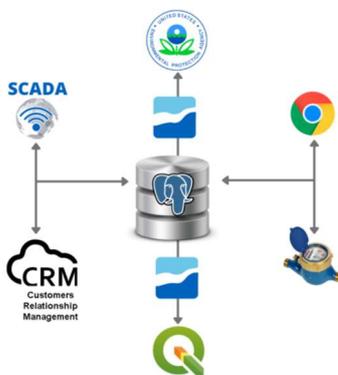
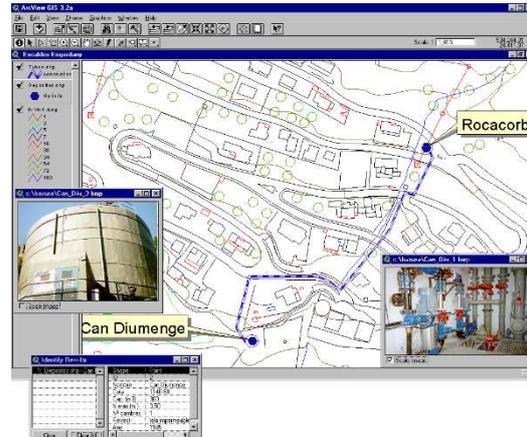
La amenaza que el cambio climático supone para un recurso finito y tan valioso como el agua merece una especial consideración en nuestras propuestas y soluciones, que buscan siempre la mayor eficiencia de acuerdo con los estándares internacionales e indicadores de gestión más reconocidos y recomendados por las agencias de referencia, como la OMS, IWA o AWWA

En definitiva, los servicios de consultoría e ingeniería de ISURKI, a través de las herramientas descritas en este documento, ofrecen a los abastecimientos de agua la optimización de la gestión de sus redes de agua potable con especial incidencia en los siguientes frentes:

- Resiliencia frente a los efectos del cambio climático.
- Mejora de la eficiencia y el rendimiento volumétrico (reducción de pérdidas).
- Mejora de los indicadores de gestión (KPIs) de acuerdo a las agencias más prestigiosas y exigentes.
- Digitalización de la red.
- Migración hacia el concepto de redes inteligentes (Smart water).

1.- DIGITALIZACIÓN y GIS

El primer paso hacia la gestión inteligente de un abastecimiento es la digitalización de la infraestructura. El rigor aplicado en esta etapa es fundamental ya que, sobre esta capa, que contiene todos los datos constructivos de la red y su tipología, se basan el resto de las herramientas utilizadas posteriormente para su análisis, predicción de escenarios, simulación de eventos y asistencia en la toma de decisiones.



Requiere la activa colaboración del abastecimiento en estrecha colaboración con ISURKI para el inventariado técnico y financiero de la infraestructura, así como la actualización continua con cada actuación sobre el terreno sobre un Sistema de Información Geográfica (GIS).

Además de proporcionar la información necesaria al resto de herramientas informáticas interdependientes, la implantación de un GIS supone un recurso inestimable para:

- optimizar la gestión de activos.
- reducir los costos operativos (OPEX).
- ayudar en la creación de una base de datos que permita localizar de forma inmediata un elemento singular (tubería, válvula, contador, acometida, hidrante...) sobre la cartografía municipal, ofreciendo los datos constructivos del mismo.
- Unificar la gestión técnica de un abastecimiento en una única herramienta para los diferentes niveles y rangos del personal involucrado, con diferentes niveles de acceso.

Ejemplos prácticos de funcionalidades a las que el usuario puede tener acceso son:

- **Operación**, en base a las siguientes herramientas:
 - *Polígonos de corte*: el GIS propone al usuario la relación de válvulas de corte que deben ser actuadas, incluyendo toda la información asociada a las mismas, en caso de querer actuar sobre un elemento de la red.
 - *Flowtrace*: permite conocer el área y elementos afectados aguas arriba y aguas debajo de un elemento hidráulico (por ejemplo, una válvula) sobre el que se

planea realizar una actuación o un cambio de estado operativo (abrir, cerrar, regular presión/caudal...).

- **Mantenimiento:**

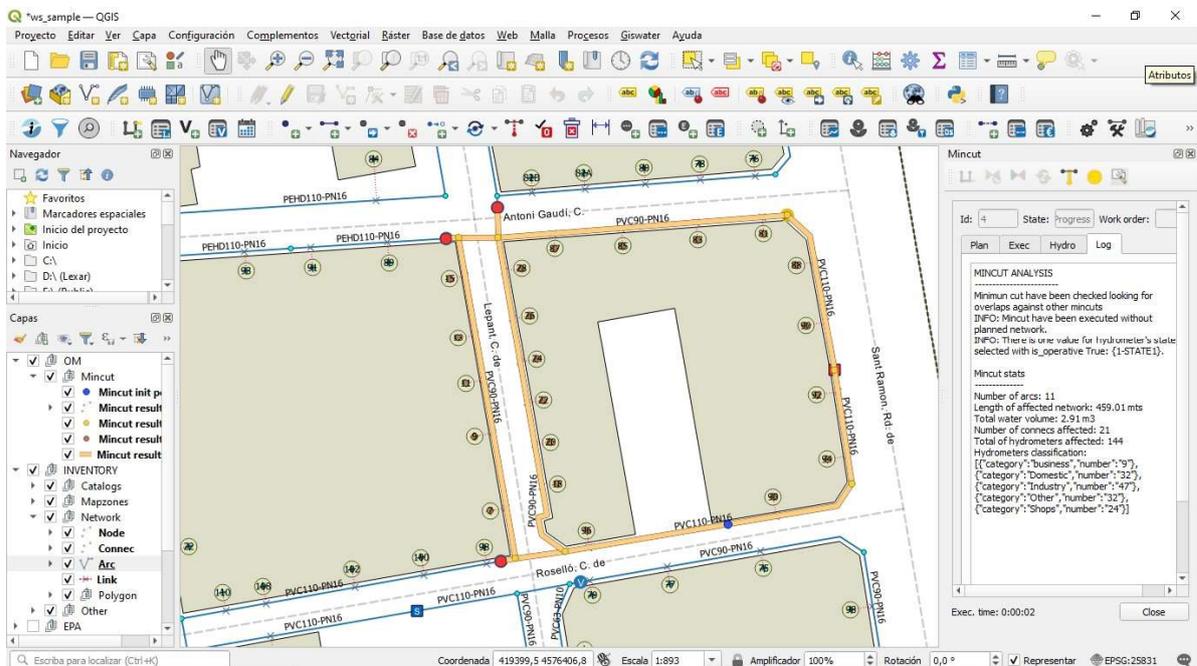
- Planificar las operaciones de mantenimiento y gestionar la evolución del ciclo de vida de cada elemento hidráulico de la red.
- Actuaciones y reparaciones sobre la red. Tras delimitar el área afectada:
 - Visualizar gráficamente (planos, esquemas, fotos, videos...) los detalles de los dispositivos hidráulicos objeto de la actuación.
 - Inventariar todo el material afectado con sus características técnicas.
 - Generar un listado de los abonados y contadores afectados.
 - Simular la afección de la actuación en el estado operativo de la red¹.
 - Simular la alimentación al sector afectado desde un punto de suministro alternativo.

- **Calidad del agua:**

- Representar puntos de muestro sobre la red.
- Programar las campañas de toma de muestras de acuerdo a las exigencias reglamentarias en materia de calidad del agua.
- Relacionar el GIS con el laboratorio de analítica.
- Generar una base de datos con la evolución de la analítica en cada punto.

- **Gestión de activos**, en base a las siguientes herramientas:

- Masterplan: valoración de la red de agua con actualización automática.
 - Cálculo del valor patrimonial de cada elemento.
 - Cálculo del costo de actuaciones en zonas delimitadas o sectores.



¹ Requiere el módulo de modelización.

2.- MODELIZACIÓN

La finalidad básica de la puesta en servicio de un modelo informatizado (o modelo matemático) de una red hidráulica es la de servir de apoyo en la planificación y desarrollo de una política hidráulica coherente y óptima desde un punto de vista técnico-económico que asegure la continuidad en el suministro a los usuarios en las condiciones higiénico-sanitarias estipuladas por la legislación vigente y ante cualquier contingencia y escenario de consumos que puedan ser caracterizados en la herramienta informática en la que se basa el modelo.



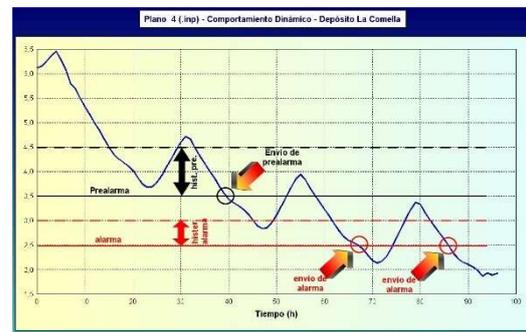
Algunos aspectos concretos que pueden ser abordados con esta solución son los siguientes:

- conocer de forma inmediata el estado de los parámetros hidráulicos de la red (presión, caudal, velocidad, pérdida de carga, consumos...) y de calidad (concentración de reactivos [cloro libre residual], tiempo de tránsito, porcentajes de procedencia...), en cualquier punto de la red y para las condiciones de entorno deseadas.
- detectar fugas y consumos anómalos, tanto de la propia red como de usuarios.
- predecir y simular el comportamiento de la red ante supuestos como:
 - abastecimiento a nuevas urbanizaciones, industrias, hoteles, edificios, etc...
 - utilización de hidrantes para incendios, bocas de riego, etc...
 - afluencia masiva de población flotante (ocupación turística puntual).
 - cortes de suministro por avería/mantenimiento y sus alternativas.
 - mallado de la red para mejorar la calidad del agua.
 - vertido de una sustancia contaminante, prediciendo las zonas afectadas (perímetros de seguridad).
- estudiar la evolución esperada de parámetros hidráulicos y de calidad del agua en el tiempo, permitiendo simular la respuesta de la red ante retos futuros (crecimiento demográfico, demanda para usos agrícolas/industriales, nuevas fuentes de suministro...).
- simular el efecto de inversiones tendentes a mejorar el servicio: nuevos trazados y mallados, regulación de presiones, nuevos depósitos, nuevas cloraciones y tratamientos, etc...

3.- IoT y TELECONTROL

Desde 1.992 ISURKI ha suministrado estaciones remotas y sistema de telecontrol para abastecimientos de agua potable y redes de saneamiento de agua residual, siempre basados en tecnología propia. Nuestro actual ecosistema **IRIS IIoT** ofrece la última tecnología IoT para alojamiento del scada en la nube, sin necesidad de licencia y accesible desde cualquier dispositivo con

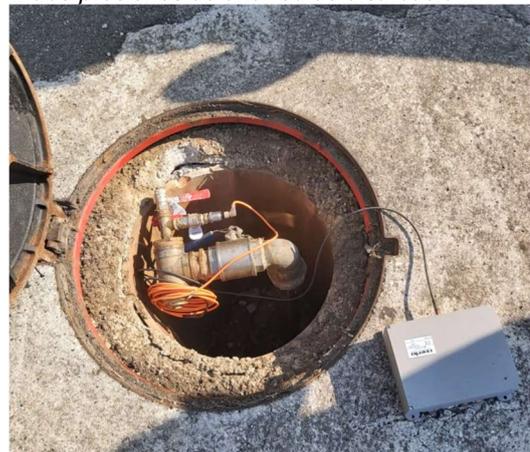
conexión a internet.



La implantación de un sistema de telecontrol IoT que proporcione información en tiempo real tanto de los caudales de agua potable abastecidos desde los depósitos reguladores a la red de distribución como de las presiones y caudales medidos en puntos estratégicos de la misma resultan fundamentales para:

- la calibración y validación del modelo matemático.
- La consulta de valores operativos en tiempo real.
- El cálculo online de indicadores de de la eficiencia y la gestión técnica de la red (KPIs).
- La detección de fugas en tiempo real.
- La notificación de alarmas de parámetros fuera del rango aceptable de operación, utilizando sistemas gratuitos de mensajería de amplia difusión, como el correo electrónico o Telegram®.
- La generación automática de un registro histórico que permita analizar la evolución temporal de los parámetros técnicos de la red y analizar episodios críticos.
- La subida automatizada de
 - datos a la nube.
 - El control operacional de la red para su adaptación automática a las consignas y estrategias establecidas por el software de gestión inteligente **WISE**

⇓ Datalogger ISURLOG transmitiendo a la nube presiones de una red de distribución.



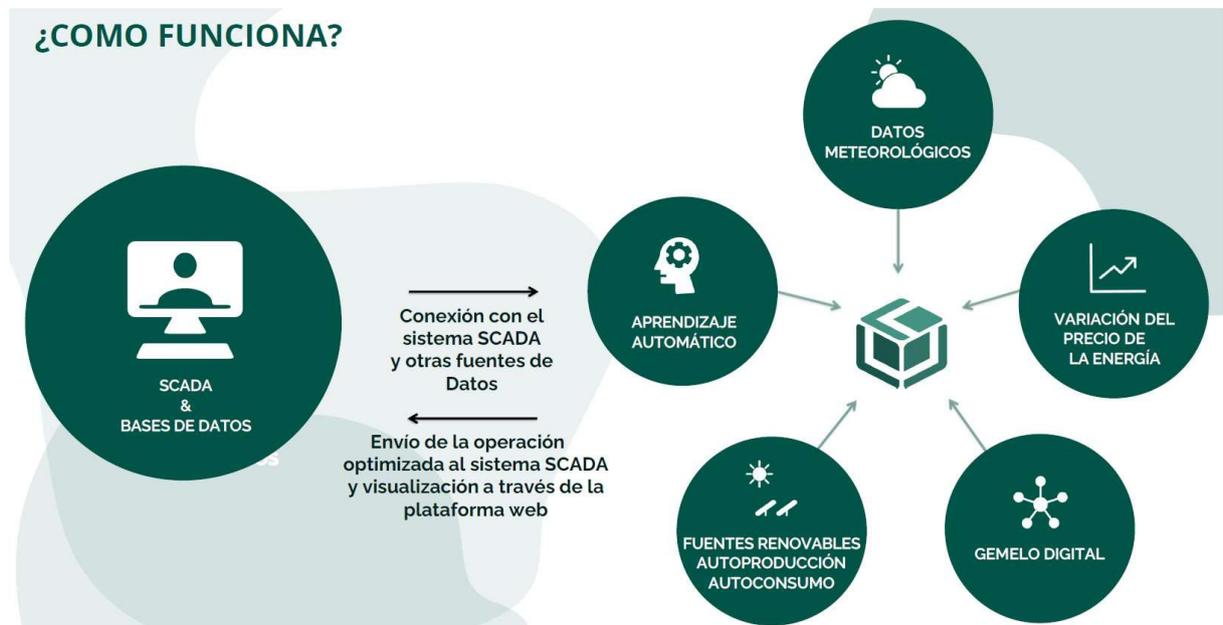
4.- EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para abordar este apartado ISURKI cuenta con la colaboración de la empresa portuguesa [SCUBIC](#) como socio tecnológico de reconocido prestigio y amplia experiencia en la mejora de la eficiencia energética de abastecimientos de agua.

La plataforma SCUBIC extrae datos en tiempo real y de forma automática, los transforma y los presenta de una forma intuitiva y fácil de entender, lo que permite mejorar la decisión operativa. Estos datos provienen de diferentes tipos de sensores así como de fuentes externas, tales como las previsiones meteorológicas, los niveles de exposición solar y la disponibilidad de energía.



Nuestro operador digital trabaja 24 x 7 x 365, interconectado con el sistema SCADA, con el fin de monitorizar los recursos de la red, pronosticar las necesidades futuras de agua y optimizar los costes operativos para los horarios más económicos, garantizando el suministro del agua necesaria para cualquier estado de carga de la red.



5.- SOLUCIÓN INTEGRAL PARA SMART WATER

WISE

Water Infrastructures'
Software based Efficiency

La solución **WISE** de ISURKI es un sistema experto de apoyo en la toma de decisiones operacionales en abastecimientos de agua, cuyo objetivo principal radica no solo en recopilar datos fiables, representativos y en tiempo real del *proceso a controlar* utilizando el ecosistema **IRIS IIoT**², sino también en

convertir estos datos en información valiosa y en rutinas automáticas de control para mejorar la resiliencia y la adaptación operativa de la infraestructura ante los efectos de eventos climáticos extremos.



CLIMATE CHANGE

WISE aborda la mejora de la gestión de las infraestructuras abarcando el ciclo integral del agua:

- El agua bruta – Infraestructuras de captación y transporte en alta presión: recursos superficiales y subterráneos, masas de agua, embalses, canales abiertos, tuberías de alta presión, instalaciones de regulación de caudal y presión.
- Las plantas de tratamiento de agua, convirtiendo el agua bruta en agua potable lista para el consumo.
- El agua potable – infraestructuras de distribución de baja presión: depósitos de regulación y red de distribución hasta los puntos de consumo.
- La red de aguas residuales desde los puntos de consumo hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Las eventuales instalaciones para recargar los recursos hídricos y masas de agua bruta con el efluente de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

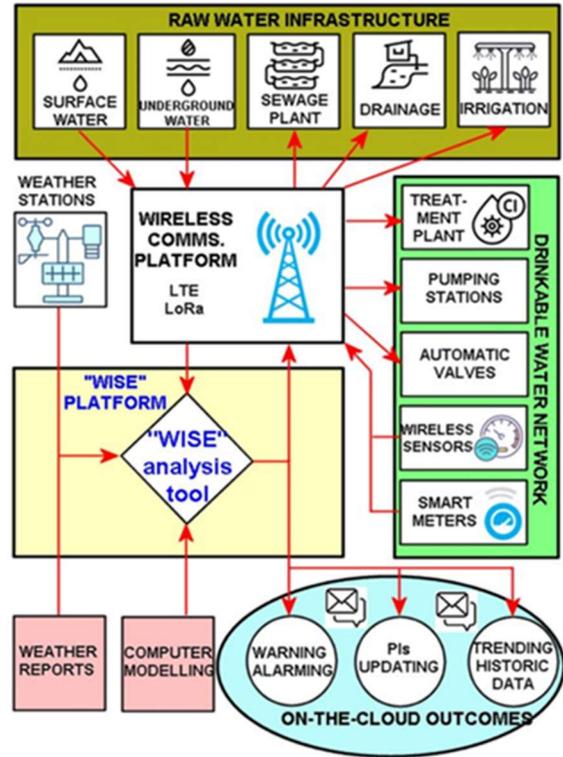
El principal propósito de la implantación de la solución **WISE** es facilitar un conjunto de herramientas para ayudar a las empresas gestoras a tomar las mejores *decisiones en escenarios críticos derivados del cambio climático*, mejorando los indicadores de rendimiento (KPIs) de sus instalaciones de acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Internacional del Agua (IWA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), haciéndolas más resilientes y adaptables frente a los eventos extremos como inundaciones, olas de calor y sequías consecuencia del cambio

² Industrial Internet of Things o Internet de las Cosas Industrial.

climático, y ayudando a los responsables en la toma de decisiones y a los directores de explotación de las empresas de agua a hacer frente a estos nuevos desafíos.

A tal efecto, **WISE** adapta las estrategias operacionales de la infraestructura anticipándose a alteraciones imprevistas en la calidad y/o cantidad del afluente, asegurando la continuidad del servicio en el suministro a sus abonados mediante la actuación automática sobre las instalaciones de tratamiento y potabilización en caso de lluvias torrenciales causantes de una desestabilización acusada en los parámetros analíticos que pueden causar el colapso de las instalaciones. De la misma forma, **WISE** reacciona automáticamente a modificaciones imprevistas en los patrones de consumo y curvas de modulación de los abonados, actuando sobre los dispositivos de regulación de presión y

caudal instalados en la red de distribución.



El núcleo analítico del software se basará en el llamado modelo M-A-D:



O, dicho en otras palabras:



Para lograr estos objetivos, las principales tareas gestionadas por una solución **WISE** incluyen:

- Alimentación automática de datos desde los sensores de la red de agua (datos de campo) a través del ecosistema **IRIS IIoT** (Industrial Internet of Things) desplegado hacia el software de análisis.
- Análisis comparativo entre los datos en tiempo real de sensores de campo con los datos simulados por ordenador, notificando las discrepancias a los responsables de la gestión del abastecimiento.
- Cuantificación, actualización y reporte de parámetros de benchmarking:
 - KPI (Indicadores de Desempeño).
 - NRW (Agua No Contabilizada).
 - UARL (Pérdidas Reales Anuales Inevitables).
 - CARL (Pérdidas Reales Anuales Actuales).



- ILI (Índice de Fugas de la Infraestructura).
- Diagnóstico, identificación y clasificación de los problemas a abordar y propuesta de soluciones.

En cada proyecto se evalúa la conveniencia de añadir la adición de parámetros analíticos relevantes como cloro libre, pH, conductividad, sólidos disueltos, temperatura, etc.

Resultados tangibles

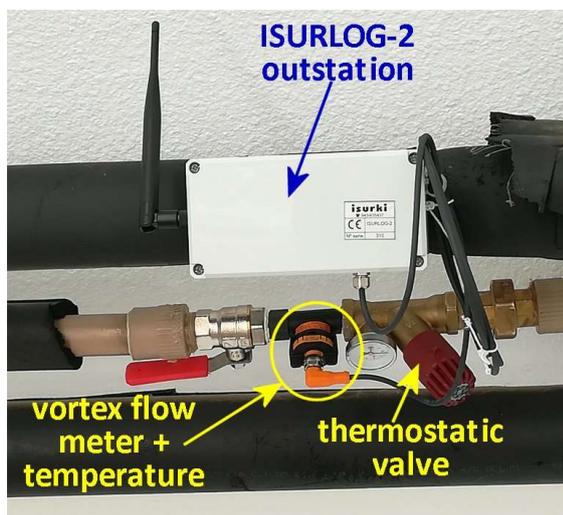
- 👍 Respuesta automática, mediante la adaptación del control operativo de la red, frente a episodios críticos derivados de efectos severos consecuencia del cambio climático.
- 👍 Mejora de la calidad del agua potable.
- 👍 Reducción de los gastos operacionales (OPEX).
- 👍 Reducción de pérdidas por fugas.
- 👍 Ahorro energético y reducción de la huella de carbono.
- 👍 Prevención del colapso de las instalaciones de tratamiento en eventos climáticos extremos.
- 👍 Convergencia de los indicadores de gestión técnica hacia los estándares más exigentes.
- 👍 Migración hacia un concepto de servicio de agua inteligente (*smart water utility*).
- 👍 Mejora de la imagen pública del abastecimiento.
- 👍 Optimización de la gestión de activos.



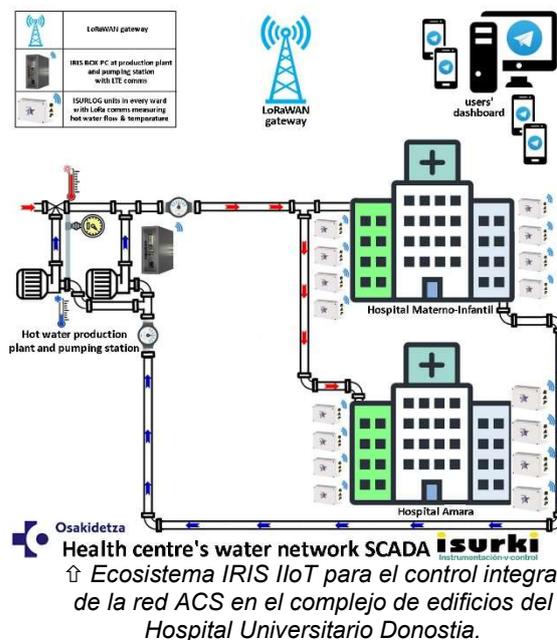
6.- CONTROL DE LEGIONELLA

La aplicación del ecosistema **IRIS IIoT** en el sector sanitario ha demostrado su efectividad en la detección precoz de condiciones favorables para la proliferación y propagación de la Legionella en redes ACS (Agua Caliente Sanitaria) de edificios públicos como hospitales, centros deportivos, hoteles, residencias... permitiendo la adopción de medidas que aseguren el suministro de acuerdo a la nueva reglamentación vigente en esta materia.

El sistema está basado en una serie de sensores de temperatura y caudal con datos en la nube gestionados por las estaciones **ISURLOG ΔT**, que presentan la novedad de ser **autosuficientes energéticamente**, no necesitando pilas ni baterías y funcionando en base a la tecnología **Energy Harvesting**.



↑ Datalogger ISURLOG transmitiendo a la nube valores de temperatura y caudal de un ramal de una red ACS en un centro de salud.



La opinión del cliente



“La implementación de un Sistema de control de la red ACS basado en el ecosistema IRIS IIoT nos ha permitido detectar con la efectividad y anticipación necesarias cualquier escenario que favorezca la proliferación de Legionella en nuestra red y optimizar la gestión de las instalaciones técnicas afectadas”.

Daniel López Ortiz, Ingeniero en el dpto. de Proyectos e Instalaciones en OSAKIDETZA – OSI DONOSTIALDEA

7.- CALIDAD DEL AGUA

En el apartado de **analítica en continuo**, ISURKI ofrece sistemas de instrumentación y control para dosificar reactivos así como para monitorizar y detectar valores fuera de rango en tiempo real y en la nube con respecto a los rangos admisibles estipulados por las diferentes reglamentaciones en vigor con destino a las siguientes aplicaciones:

- Estaciones de tratamiento y redes de distribución de agua potable.
- Dosificación y análisis en continuo de cloro para agua potable.
- Control de lixiviados en vertederos.
- Piscifactorías.
- Redes ACS.

↓ Analizador de cloro libre residual en red ACS midiendo a 60 °C y 6 bar.



8.- CONTROL DE CAUDALES EN APROVECHAMIENTOS DEL DOMINIO PÚBLICO

ISURKI ofrece sus 30 años de experiencia como ingeniería hidráulica en el diseño de soluciones de aforo de canales abiertos y tuberías forzadas independientemente de sus características constructivas e hidráulicas, con medidas directas en canales de sección regular y pendiente conocida (Manning), canales Parshall, vertederos (triangulares, rectangulares y trapezoidales), así como con medidas indirectas mediante la interrogación automática de la potencia instantánea en el contador eléctrico (protocolo IEC 870-5-102) y su conversión a caudal turbinado en centrales hidroeléctricas.

Nuestros servicios se dirigen a los titulares de concesiones para el aprovechamiento de

volúmenes de agua del dominio público hidráulico con el propósito de regularizarlas de acuerdo a las exigencias de medición y registro establecidas por las entidades reguladoras de la administración pública en aplicación de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo.



La opinión de un cliente del sector de acuicultura



“La implementación en nuestras piscifactorías de los sistemas de telecontrol basados en la solución IRIS IIoT ECOSYSTEM nos ha facilitado extraordinariamente cumplir con el actual Reglamentación para el aprovechamiento de volúmenes de agua del dominio público hidráulico.”

Mr. Mario Somalo Vallecillo, Responsable de Mantenimiento en RIVERFRESH.

La opinión de un colaborador consolidado



“Desde hace 30 años ISURKI ha sido un colaborador estratégico y habitual en el diseño y consultoría de soluciones hidráulicas integrantes de proyectos de obra civil para el sector del agua, tanto de ámbito nacional como internacional”.

Mr. Josep María Vila, CEO en [SUPORT Enginyers Consultors](#), empresa de consultoría en ingeniería civil en el ámbito internacional fundada en 1.987.

HISTORIA Y EVOLUCIÓN

ISURKI fue fundada en 1.992, con la vocación de ofrecer las tecnologías más avanzadas en los campos de la electrónica, programación y comunicaciones industriales para optimizar el control de los procesos industriales y la gestión técnica de los recursos naturales y las infraestructuras civiles, especialmente las relacionadas con el transporte, tratamiento y distribución de agua potable.

El amplio conocimiento y experiencia acumulados tanto como diseñadores, fabricantes e implementadores de sistemas de instrumentación y control como ingenieros consultores en el sector del agua nos permiten proyectar, ejecutar y acompañar al cliente en los proyectos de optimización de

infraestructuras hidráulicas de todo tipo, abarcando el ciclo integral del agua.

La combinación de conocimientos en las tecnologías mencionadas nos permite diseñar soluciones a medida ajustadas a los requerimientos de cada abastecimiento, ofreciendo un resultado final extremadamente competitivo en precios y prestaciones.



Sede de la empresa en Irun (Gipuzkoa)