Medir con precisión para gestionar mejor los recursos hídricos

La monitorización del caudal y la calidad del agua como base para una gestión más eficiente de ríos, embalses y espacios fluviales

Departamento de Medio Ambiente de instrumentación Analítica - Instru

1. INTRODUCCIÓN

El agua nunca había sido un recurso tan estratégico como lo es hoy. La irregularidad de las precipitaciones, el incremento de los episodios climáticos extremos, la presión sobre los ecosistemas y unas normativas ambientales cada vez más exigentes obligan a evolucionar la forma de gestionar cuencas hidrográficas, embalses y espacios fluviales.

La transformación digital del ciclo del agua está desempeñando un papel decisivo en este cambio. Sin embargo, digitalizar no consiste únicamente en conectar sensores o visualizar datos en una plataforma. La verdadera digitalización comienza mucho antes: con la obtención de información fiable. Porque ninguna decisión puede ser mejor que los datos sobre los que se sustenta.

2. LA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA COMIENZA CON EL CONOCIMIENTO

Cada río, cada embalse y cada tramo fluvial es un sistema vivo que evoluciona constantemente. La calidad del agua puede verse alterada por un episodio de lluvias intensas, una proliferación de algas, un vertido puntual o las aportaciones procedentes de actividades agrícolas, urbanas o industriales. Detectar estos cambios con rapidez permite actuar antes de que sus efectos sean irreversibles.

Por este motivo, la monitorización continua se ha convertido en una herramienta esencial para los organismos de cuenca, administraciones públicas y empresas responsables de la explotación de los recursos hídricos. Disponer de información en tiempo real facilita la planificación, optimiza la gestión de infraestructuras hidráulicas y contribuye a preservar el buen estado ecológico de las masas de agua. Pero existe un aspecto que con frecuencia pasa desapercibido: la utilidad de cualquier sistema de monitorización depende directamente de la calidad de los datos que genera.

3. MEDIR BIEN PARA DECIDIR MEJOR

En monitorización ambiental no basta con medir. Es imprescindible medir con precisión, de forma continua y durante largos periodos de tiempo, incluso en entornos donde las condiciones de trabajo son especialmente exigentes.

Las estaciones de control situadas en cauces fluviales o embalses deben soportar humedad permanente, radiación solar, sedimentos, cambios bruscos de temperatura y fenómenos meteorológicos adversos sin comprometer la calidad de la información obtenida.

Por ello, la robustez de la instrumentación deja de ser una prestación técnica para convertirse en un requisito imprescindible. Cuando un equipo mantiene la estabilidad de la medida durante años, requiere un mantenimiento mínimo y ofrece una elevada disponibilidad, no solo reduce costes de explotación. También aporta algo mucho más importante: confianza en cada decisión que se toma a partir de esos datos.

4. LA TOMA DE MUESTRAS: UN PASO CRÍTICO PARA CONOCER EL ESTADO DEL AGUA

Aunque la monitorización en continuo ha experimentado un enorme desarrollo en los últimos años, la toma de muestras sigue siendo una pieza fundamental en los programas de vigilancia ambiental. Una muestra representa el estado real del agua en un instante determinado. Si esa muestra no es representativa, cualquier análisis posterior pierde valor.

Los tomamuestras automáticos permiten eliminar gran parte de la incertidumbre asociada al muestreo manual. Su programación en función del tiempo o del caudal, la posibilidad de activar el muestreo en función de la medida de algunos parámetros con sondas

asociadas a ellos, garantiza que la recogida se realice exactamente cuando las condiciones del sistema lo requieren, algo especialmente importante durante episodios de lluvia, crecidas o situaciones de contaminación puntual. Además de mejorar la representatividad de las muestras, estos equipos permiten desarrollar campañas de monitorización prolongadas con total trazabilidad y reduciendo significativamente la necesidad de desplazamientos al campo.

Dentro de esta línea de soluciones, Instru (www.instru.es) suministra los tomamuestras automáticos Teledyne Isco, ampliamente utilizados en programas de control ambiental y monitorización hidrológica gracias a su elevada fiabilidad, resistencia en condiciones de campo y flexibilidad de configuración. Equipos como el 6712 FullSize o el BLZZRD permiten integrar medición de caudal, sensores ambientales y comunicaciones remotas en una única plataforma, facilitando el trabajo de los gestores del agua incluso en ubicaciones de difícil acceso.

5. MONITORIZACIÓN CONTINUA PARA ANTICIPARSE A CUALQUIER INCIDENCIA

Mientras que la toma de muestras proporciona información representativa en momentos concretos, los analizadores en línea y las sondas multiparamétricas permiten comprender cómo evoluciona la calidad del agua de forma continua. Esta información resulta esencial para detectar cambios antes de que se conviertan en un problema operativo o ambiental.

Parámetros como el oxígeno disuelto, el pH, la conductividad, la turbidez, la temperatura, la concentración de nutrientes, la clorofila y las cianobacterias ofrecen una visión completa del comportamiento del ecosistema y ayudan a evaluar el estado de embalses, ríos o captaciones de agua.

En este ámbito, las sondas multiparamétricas YSI EXO, distribuidas por Instru, destacan por su capacidad para ofrecer mediciones estables durante largos periodos de funcionamiento, incluso en entornos con elevada carga de sedimentos o presencia de biofilm. Su diseño robusto y su sistema de autolimpieza permiten reducir las tareas de mantenimiento sin renunciar a la precisión de la medida.

La posibilidad de utilizarlas en los embalses colocadas en Perfiladores automáticos YSI aportan una valiosa información acerca de la evolución de todos estos parámetros a diferentes profundidades, aportando a los operadores una valiosa información para optimizar la toma de decisiones, pudiéndose anticipar a situaciones complejas y ahorrar costes de operación en plantas de tratamiento.

A estas soluciones se suman los analizadores en línea para calidad del agua Instran, capaces de proporcionar información continua sobre parámetros específicos y de integrarse en sistemas SCADA (acrónimo de *Supervisory Control And Data Acquisition*) o plataformas de telecontrol, facilitando una gestión cada vez más inteligente de los recursos hídricos.

» La monitorización ambiental no consiste en instalar equipos. Consiste en generar información útil para proteger el recurso. Por ello, tan importante como la precisión analítica es la fiabilidad de la instrumentación a lo largo del tiempo

6. OTRO IMPORTANTE RETO: LA MEDIDA DE CAUDAL

Uno de los mayores retos en la gestión de cuencas es la medición precisa del caudal en condiciones variables: cambios de sección, sedimentos, vegetación o flujos reversibles. Ante eventos climáticos extremos cada vez cobran mayor importancia los sistemas de alerta temprana ante inundaciones.

Los sistemas Doppler de perfilado lateral representan una solución robusta y ampliamente contrastada para la medida de caudal. Equipos como la serie SonTek-SL permiten medir simultáneamente la velocidad del agua en múltiples celdas, así como el nivel, proporcionando a partir de estos valores una medida de caudal y volumen total.

Gracias a tecnologías avanzadas de procesamiento acústico, estos sensores son capaces de adaptarse automáticamente a condiciones hidráulicas cambiantes, optimizando la calidad de los datos incluso en situaciones complejas como flujos muy bajos o reversibles.

Además, su diseño compacto y su instalación lateral en infraestructuras existentes (puentes, canales o márgenes) facilitan su despliegue sin necesidad de obra civil ni interrupciones operativas.

En determinadas ocasiones, debido a las características de los cauces es más recomendable utilizar sistemas de medida de nivel y velocidad mediante radar con equipos que no se colocan de forma intrusiva. Instru confía en la marca SOMMER y su tecnología radar de elevada precisión para poder medir incluso eventos de avenidas.

7. LA TECNOLOGÍA SOLO APORTA VALOR CUANDO ES FIABLE

La monitorización ambiental no consiste en instalar equipos. Consiste en generar información útil para proteger el recurso. Por ello, tan importante como la precisión analítica es la fiabilidad de la instrumentación a lo largo del tiempo.

Equipos robustos, diseñados específicamente para aplicaciones ambientales, reducen las intervenciones de mantenimiento, minimizan el riesgo de pérdida de datos y garantizan la continuidad de los programas de vigilancia. Esta fiabilidad resulta especialmente crítica cuando las decisiones afectan al abastecimiento de poblaciones, a la protección de ecosistemas o al cumplimiento de la normativa ambiental.

8. CONCLUSIÓN: COMPROMISO CON LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA

Instru lleva décadas colaborando con organismos públicos, confederaciones hidrográficas, administraciones y empresas gestoras del ciclo integral del agua, proporcionando soluciones de instrumentación para la monitorización de cuencas, embalses y espacios fluviales.

Su compromiso va mucho más allá del suministro de equipos. La compañía acompaña cada proyecto desde el asesoramiento técnico inicial hasta la puesta en marcha, la calibración, el mantenimiento preventivo y el soporte especializado, asegurando que cada sistema proporcione información fiable durante toda su vida útil.

Porque Instu cree que la tecnología solo tiene sentido cuando ayuda a tomar mejores decisiones. Y en un escenario donde cada litro de agua cuenta, disponer de datos precisos, continuos y fiables ya no es únicamente una ventaja tecnológica: es una condición indispensable para gestionar los recursos hídricos de forma responsable y garantizar su conservación para las generaciones futuras.