Case Study

MAYOR EFICIENCIA EN LA POTABILIZACIÓN DEL AGUA

RESUMEN

En España la gran mayoría de los embalses se caracterizan por ser estratificados, provocando que, durante las estaciones cálidas, existan zonas a diferentes profundidades en las que las diversas capas de aguas tienen diferentes propiedades físico químicas y se vean afectadas por nutrientes y algas.

El deterioro de la calidad del agua supone un grave problema ambiental, económico y social.
Dado que uno de sus usos es la producción de agua potable para consumo humano, se evidencia la necesidad de extraer agua en origen de la mayor calidad posible para, a continuación, reducir el tratamiento de potabilización necesario, economizando en proceso y disminuyendo las afectaciones al medio ambiente y las posibles consecuencias a la salud de los consumidores debidas a usos de productos químicos y sus derivados.

Para alcanzar estos objetivos se plantea un sistema automático de monitorización de la calidad de los embalses, el cual permite una evaluación en tiempo real y a distintos niveles de profundidad, posibilitando establecer la mejor profundidad de captación del agua bruta para optimizar y ahorrar en el tratamiento del agua potable.

Figura 1. La ETAP de Santa Engracia abastece 300.000 habitantes y tiene un caudal medio de 1.200 litros por segundo.

BENEFICIOS

- **Mejorar** el proceso de potabilización gracias a la determinación de la mejor profundidad de captación de agua bruta procedente de los embalses, en base a la calidad del recurso hídrico.
- **Contribuir** positivamente en la salud de los consumidores, a través de una disminución de productos químicos, garantizando un agua más natural y de mayor calidad.
- **Ahorrar** costes y recursos debido a una reducción de reactivos y energía.
- **Incrementar** la seguridad medioambiental y socioeconómica, mediante una restricción en la generación de residuos y una mejora en la huella de carbono.

Francisco Javier Fragoso
Alcalde de Badajoz
España

"No va a variar la calidad del agua de los ciudadanos, ésta sigue siendo la misma, pero sí cambiarán la cantidad de reactivos y la eficacia con la cual vamos a potabilizar el agua, lo cual es tremendamente importante a la hora de gestionar y ahorrar recursos."

En España, en el año 2012, las estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP) suministraron a las redes públicas de abastecimiento urbano más de 4.400 Hm3 de agua.
Esta agua provenía en su mayoría de embalses.

Analizando el comportamiento de los embalses españoles típicamente estratificados, en las estaciones cálidas de primavera y verano se puede producir un desequilibrio térmico y de densidad entre las capas superficiales y las capas inferiores del agua del embalse.

En verano las aguas quedan divididas en dos: las aguas superficiales (epilimnion) y las aguas profundas (hipolímnion), separadas por una franja de agua dónde la temperatura cambia rápidamente (termoclina).

Figura 2. Estación de tratamiento de aguas potables de Santa Engracia (Badajoz).

Las características físico químicas de estas tres capas pueden ser totalmente diferentes y dependerán también de las aportaciones recibidas por el embalse - agua de lluvia, de estaciones depuradoras de aguas residuales, industrias, escorrentías de campos con agricultura y ganadería -, así como de su propia historia - épocas de sequía que llegan a vaciar el embalse o épocas de grandes lluvias que provocan una renovación casi completa del agua.

Sin embargo, en otoño e invierno esta situación cambia: el descenso de la temperatura ambiente puede hacer que el agua de las dos capas se vuelva a mezclar y, por lo tanto, vuelva a tener características homogéneas.

"Los costes derivados del tratamiento de potabilización están condicionados a la caracterización de las masas de agua y, por tanto, resulta clave definir el punto óptimo de extracción."

Las características físico químicas de estas tres capas pueden ser totalmente diferentes y dependerán también de las aportaciones recibidas por el embalse - agua de lluvia, de estaciones depuradoras de aguas residuales, industrias, escorrentías de campos con agricultura y ganadería -, así como de su propia historia - épocas de sequía que llegan a vaciar el embalse o épocas de grandes lluvias que provocan una renovación casi completa del agua.

Sin embargo, en otoño e invierno esta situación cambia: el descenso de la temperatura ambiente puede hacer que el agua de las dos capas se vuelva a mezclar y, por lo tanto, vuelva a tener características homogéneas.

Tras el tratamiento necesario para potabilizarla (pre-oxidación, coagulación con sales de aluminio, decantación, filtración, desinfección…), las ETAP suministran a la red un agua que cumple con la calidad necesaria para ser considerada agua de boca – tal y como determina el Real Decreto 140/2003.

En consecuencia, el deterioro de la calidad del agua supone un grave problema ambiental, económico y social y se evidencia la necesidad de extraer agua en origen de la mayor calidad posible.

De esta forma se puede reducir el tratamiento necesario, economizando en proceso y disminuyendo las afectaciones al medio ambiente y las posibles consecuencias a la salud de los consumidores por el uso de productos químicos y sus derivados.

En la gestión tradicional de una presa se toma el agua con destino a la ETAP desde una profundidad determinada y fija, bien porque se desconoce la calidad del agua a diferentes profundidades, bien porque no se disponen de facilidades bien porque no se disponen de facilidades técnicas para extraer agua a profundidades variables.

La mayoría de las presas de la Península Ibérica se emplazan en zonas con embalses estratificados, es decir, con capas a diferente calidad. En consecuencia, los costes derivados del tratamiento de potabilización están condicionados a la caracterización de las masas de agua y, por tanto, resulta clave definir el punto óptimo de extracción.

Figura 3. Evolución del índice de calidad de las aguas del Embalse de Villar del Rey (Badajoz).

Con esta premisa, el proyecto Smartic **'Sistema de Monitorización del Agua en Tiempo Real con Tecnología Inteligente'**, tiene como objetivo principal optimizar los procesos de potabilización actuales mediante un sistema de control avanzado que permita seleccionar el mejor punto de captación en un embalse, así como determinar de forma automática las dosificaciones de reactivos principales y monitorizar la evolución del agua a lo largo del tratamiento, garantizando la idoneidad de su calidad para el consumo.

Para tal fin, se ha instalado el sistema automático de medida de la calidad del embalse de Villar del Rey, el cual suministra agua a la estación de tratamiento de agua potable de Santa Engracia, en Badajoz.

"Mayor índice de calidad en la captación, menor coste en el tratamiento de potabilización."

"Objetivo: Optimizar los procesos de potabilización actuales mediante un sistema de monitorización avanzado que permita seleccionar el mejor punto de captación en un embalse, determinar las dosificaciones de reactivos y garantizar la calidad del agua de consumo."

Dicho sistema evalúa la calidad en tiempo real y a distintos niveles que, combinado con un sistema de toma de agua regulable a diferentes profundidades, posibilita la selección de los estratos de agua de mejores características.

Gracias a esta información, gestionada mediante un sistema de ayuda a la toma de decisiones basado en un modelo numérico, es posible determinar el punto de menor coste de tratamiento de agua y definir, en tiempo real, la mejor profundidad de captación del agua bruta.

Esta combinación mejora el proceso de potabilización, en relación a aspectos económicos - productos químicos y energía - y de salud pública - reducción de dosis de productos químicos, así como aumenta la calidad y fiabilidad a un menor coste.

Este sistema permite visualizar el proceso de la ETAP desde cualquier ubicación de forma remota y posibilita a los operarios de la planta interactuar y planificar tareas ante cualquier contratiempo, de una forma más óptima y efectiva.

En palabras de Ángel Encinas, investigador encargado del proyecto en Aqualia, "la monitorización mediante diferentes sensores ubicados en diversas localizaciones durante el proceso de potabilización y a la salida de la planta, supone un mayor control". "La obtención instantánea de la información de la calidad del agua en el embalse y en la planta nos permite actuar más rápidamente, crear alarmas y, con ello, cumplir la ley como se está cumpliendo hasta ahora, pero con un mayor control", reitera.

"El proyecto nos ha permitido ser mucho más eficientes en la gestión de los recursos públicos a la hora de potabilizar el agua".

Francisco Javier Fragoso
Alcalde de Badajoz

Por su lado, el alcalde de Badajoz, Francisco Javier Fragoso, afirma "gracias a este proyecto será posible saber cómo está saliendo el agua del pantano" y ello, a su vez, "ser mucho más eficientes en la gestión de los recursos públicos a la hora de potabilizar el agua, ya que no dependeremos a todas horas de análisis de laboratorio porque contaremos con parámetros automáticos".

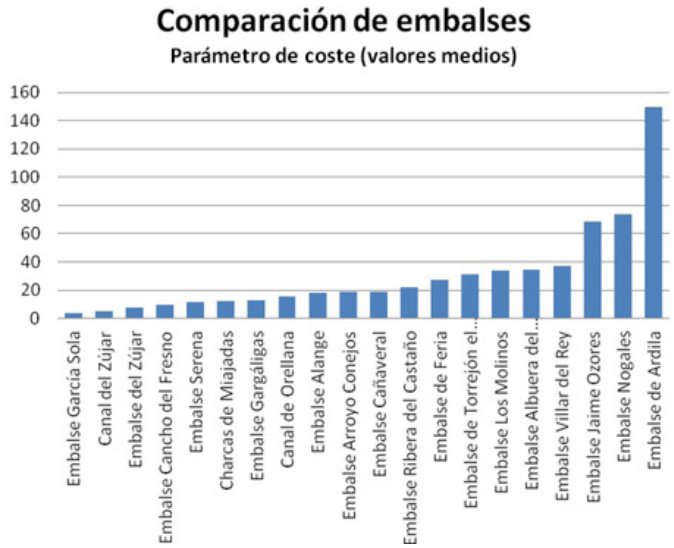

Figura 4. Comparativa del parámetro de costes de potabilización para agua bruta de diferentes captaciones en Extremadura (período 2007-2013).

Por otro lado, gracias a un estudio de impacto ambiental y socioeconómico se ha concluido que la aplicación de este sistema supone una mejora, desde el proceso de captación del agua bruta del embalse, hasta la aplicación de los reactivos químicos principales implicados en el proceso de potabilización.

Figura 5. Sistema automático de medida de la calidad de aguas embalsadas a diferentes profundidades. Técnico realizando contrastación de valores.

Esta mejora en la calidad y menor consumo de reactivos se traduce en una reducción en la generación de residuos y una mayor calidad ambiental, implicando una mejora en la huella de carbono del proceso global.

En consecuencia, la salud y seguridad medioambiental y socioeconómica se ve incrementada por el consumo de un agua más natural y de mayor calidad.

"Cuánta mejor calidad de agua se coja en origen, menos necesidad de productos para tratarla necesitaremos en las plantas potabilizadoras", ha resaltado Fragoso, y matizado que "no va a variar la calidad del agua de los ciudadanos, ésta sigue siendo la misma, pero sí cambiarán la cantidad de reactivos y la eficacia con la cual vamos a potabilizar el agua, lo cual es tremendamente importante a la hora de gestionar y ahorrar recursos".

En el estudio comparativo realizado entre las ETAP de Ávila y Langreo, se determinó que es posible reducir el consumo en un 51% de energía, 45% de cloro y 68% de coagulante gracias al tratamiento de una óptima agua prima. Estos resultados también se traducen en menos residuos y una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía, la producción de cloro y coagulante.

**Este proyecto ha sido desarrollado por el Consorcio formado por Adasa, Aqualia, Coveless Ingeniería, Homeria Open Solutions, Enmusa y Gestiona Global.*

1. Fuente: INE
http://www.ine.es/prensa/np872.pdf

Adasa Sistemas

adasa@adasasistemas.com
T +34 932 640 602
C/ Ignasi Iglesias 217, El Prat de Llobregat
(Barcelona)