

Hacia la optimización de un plan de Gestión de Presiones en redes de distribución de agua urbana

C. (Agua y ciudad), D. (Estructuras hidráulicas)

David J. Vicente¹, Elías H. Sánchez², Raúl Sánchez³, Ángela Martínez¹, Alejandro Pinilla², Luis Garrote¹

1) Departamento de Ingeniería Civil: Hidráulica y Energética (Universidad Politécnica de Madrid)

2) Canal de Isabel II

3) Departamento de Ingeniería Rural (Universidad Politécnica de Madrid)

davidjesus.vicente@upm.es

Resumen

Habitualmente para diseñar un plan de gestión de presiones en redes de distribución de agua urbana, se han venido utilizando herramientas de simulación que permiten al ingeniero seleccionar diseños alternativos, basándose fundamentalmente en su experiencia profesional. Este procedimiento se traduce en un análisis parcial del problema, al verse limitado el número de soluciones contempladas. Por otro lado, las técnicas de optimización de diseño de redes hidráulicas sólo pueden establecer una solución óptima tras considerar importantes simplificaciones, dada la complejidad de representar analíticamente el comportamiento hidráulico de cada uno de los elementos que conforman la red.

En el presente trabajo, se han establecido los criterios necesarios para optimizar el diseño e implantación de este tipo de planes. Para ello, se han seleccionado los factores más relevantes que conforman el ejercicio de la reducción de presiones. El análisis de estos factores conforma el núcleo principal de este trabajo, siendo los siguientes – (1) Sector de regulación. Se han examinado los parámetros más significativos de la zona a regular: tamaño, aislamiento del sector, puntos de entrada de caudal, etc. (2) Instrumentación. Básicamente son tres los tipos de dispositivos que compondrán la operación de reducción de presiones: válvulas reductoras de presión, controladores electrónicos externos y sensores de presión y caudal. (3) Tipo de regulación. La determinación de la técnica de regulación más apropiada para cada objetivo planteado y los parámetros que la definen es uno de los aspectos más importantes y complejos en este tipo de sistemas. (4) Cámara de válvulas. Se han explorado los aspectos constructivos de este tipo de instalaciones, la disposición en la que deben configurarse las válvulas entre sí y la instrumentación aneja a la principal ya mencionada para el correcto funcionamiento del conjunto del sistema. (5) Control y monitorización del sistema. Se han explorado en este sentido las posibles estructuras y estrategias de control existentes, así como los puntos y parámetros del sector que han de ser supervisados.

Cada uno de estos factores ha sido caracterizado mediante una serie de parámetros e índices, cuyos valores óptimos se han determinado en función del objetivo para el que se ha diseñado el plan. Entre estos objetivos destacan – (1) Reducción de caudal fugado. (2) Disminución de roturas y alargamiento de vida útil. (3) Ahorro de agua consumida. (4) Ahorro de energía. (5) Mejora de la calidad de servicio. (6) Adecuación a nuevas características piezométricas tras un aumento del área de influencia de la regulación debida al desarrollo urbano. Asimismo se han incluido en este estudio las restricciones y condicionantes de carácter hidráulico más relevantes que deben ser considerados.

La selección de factores, su parametrización y optimización ha sido llevada a cabo en base a una revisión detallada del estado del arte, así como gracias a la colaboración y experiencia de Canal de Isabel II, empresa responsable de la gestión del ciclo integral del agua en la Comunidad de Madrid.

Este estudio pretende finalmente sentar las bases para la creación de una herramienta de ayuda a la toma de decisiones que permita valer de soporte tanto para el diseño como para la explotación y supervisión de este tipo de planes.