

Resumen

El ciclo urbano del agua, desde la fuente hasta su retorno al medio natural, consume energía. Cada etapa del ciclo (captación, tratamiento, transporte, distribución, utilización, depuración y vertido al medio natural) tiene una necesidad específica de energía (kWh/m³). Este valor depende de las circunstancias de cada caso: de la disponibilidad y calidad del agua en origen, de la topografía del terreno, etc. Esta tesis se ocupa particularmente de una de esas etapas, del transporte de agua a presión, fundamental en cualquier suministro de agua, bien sea urbano o de riego. Este tipo de transporte (como alternativa al natural, en lámina libre) no sólo preserva mejor la calidad del agua. También posibilita la racionalización de su uso, lo que permite satisfacer la creciente exigencia de demanda de agua por parte de la población. Sin embargo, la energía utilizada para mover el agua a presión, es notable, de ahí la importancia de desarrollar estrategias que permitan minimizarla. El presente escenario exige ser mucho más eficientes en el uso de estos dos bienes: agua y energía, si tal como indica la tendencia actual, la población sigue creciendo y los recursos disponibles menguando.

Es crucial, por tanto, minimizar los impactos negativos del transporte de agua a presión, lo que requiere el estudio y la mejora de la eficiencia de estos sistemas, desde una perspectiva global. La creciente preocupación por la situación actual ha propiciado numerosos estudios sobre la reducción tanto del consumo de energía como de agua en los sistemas de distribución. La mayoría de ellos orientados a mejorar partes concretas de estos sistemas, como el aumento de eficiencia de los grupos de presión, la disminución de fricción en las tuberías, la reducción de fugas o la recuperación de energía. El presente trabajo trata de ser una guía y compendio de estos estudios precedentes, agrupándolos dentro de un protocolo de actuación que permita analizar y mejorar el sistema desde una óptica general.

Se propone, por tanto, un proceso de mejora de la eficiencia que pueda ser estandarizado y convertirse en una metodología a seguir por cualquier suministro de agua. Un procedimiento que sea aplicable a todo sistema, independientemente de su uso (riego o urbano) y sea cuál sea su topografía (redes planas o muy irregulares). Este proceso se divide en cuatro etapas: diagnóstico, análisis del sistema (auditorías), evaluación de acciones, y toma de decisiones (análisis coste-beneficio).

El punto de partida es el diagnóstico. Éste establece referencias para la evaluación de la eficiencia energética, mediante la definición de consumos mínimos realistas de energía que tengan en cuenta las particularidades de cada sistema, tales como fuentes de agua disponibles, estándares de servicio requeridos, características topográficas y configuración de la red. Comparando el consumo actual con el mínimo requerido por ese mismo sistema, puede estimarse el margen de mejora existente.

Realizado el diagnóstico, se requiere un estudio en profundidad de los flujos de agua y de energía. Se han desarrollado a lo largo del presente trabajo herramientas que permiten realizar tanto la auditoría hídrica como la energética. Éstas aportarán una visión precisa de las principales ineficiencias del sistema. Con el objetivo de minimizarlas, se ha establecido un catálogo de acciones que permite reducirlas. Para ello, se ha realizado un análisis y revisión de las diferentes medidas estructurales y operacionales que pueden contribuir a mejorar la eficiencia energética en el transporte de agua a presión.