

RESUMEN

Un aprovechamiento racional y ajustado de los recursos hídricos disponibles en el regadío implica la necesidad de disponer de infraestructuras que mediante conducciones a presión permitan llevar desde captación hasta la planta los volúmenes requeridos. Los sistemas de riego a presión, tanto a nivel colectivo como en parcela, permiten un alto control sobre el agua aplicada y garantizan una alta eficiencia de aplicación.

La adopción de estos sistemas de riego ha conllevado en los últimos 30 años la construcción y puesta en marcha de numerosas redes colectivas de riego a presión. En el arco mediterráneo donde el modelo productivo se basa en una agricultura intensiva de parcelas de tamaño pequeño y medio (superficies medias no superiores a 0,5 ha), el sistema de distribución del agua desde la red a la parcela se realiza normalmente a través de hidrantes denominados multiusuario. Estos dispositivos agrupan los distintos elementos de medición, corte, regulación y automatización de cada usuario en determinados puntos de la red, mejorando la gestión y control de las mismas.

Estos dispositivos presentan unas características singulares que los hacen difíciles de caracterizar y modelizar. Tradicionalmente su diseño y configuración ha corrido a cargo de los ingenieros proyectistas utilizando la propia experiencia como criterio de diseño, desconociendo, en muchos casos, cómo afecta el diseño y configuración a la respuesta hidráulica de estos dispositivos, y la influencia que éstos tendrán en las obras de infraestructura conectadas aguas abajo de los mismos.

El correcto funcionamiento de estos dispositivos es el que garantiza en último lugar, que la presión y caudal que recibe el usuario sea el adecuado a su cultivo y sistema de riego. A su vez son fundamentales para la gestión y control de la red, recordemos que son los dispositivos desde los que actualmente se actúa para organizar el riego, y donde se registran los consumos de agua de los usuarios.

Esta Tesis aborda el estudio de estos hidrantes multiusuario. En primer lugar analizando su estado actual de funcionamiento, recopilando los problemas que se encuentran en la actualidad, resaltando el bloqueo metrológico de contadores, oxidaciones, fugas, pérdidas de carga excesivas, materiales y equipos no adecuados, etc. Problemas que deterioran estos equipos e imposibilitan que realicen las funciones para los que fueron instalados.

En segundo lugar se intenta organizar, los dispositivos en función de su configuración, clasificándolos según la posición del contador de agua, en horizontales y verticales. Se analiza la normativa que define las características de los hidrantes (UNE-EN 14267), demostrando que es insuficiente para este tipo de elementos. Por lo que a través de la experiencia recogida en el LHIR (Laboratorio de Hidráulica y Riegos) de la UPV, y del ensayo hidráulico de 13 de estos dispositivos, se proponen ensayos de caracterización hidráulica que permitan evaluar la correcta configuración y funcionamiento de los mismos, analizando y proponiendo soluciones al principal problema encontrado, el bloqueo metrológico de contadores.

Una vez analizada la situación de estos hidrantes multiusuario, y tras la recopilación de los problemas encontrados en campo y en laboratorio, se desarrolla un protocolo de diseño que culmina con la redacción de un Pliego de Condiciones Técnicas para este tipo de dispositivos. La aplicación de este pliego junto con la colaboración de SEIASA (Sociedad Española de Infraestructuras Agrarias) desemboca en el desarrollo de una configuración de hidrante tipo denominado "*Costella*", donde se solucionan los principales problemas planteados. Esta parte finaliza con la validación a través de ensayos hidráulicos en el laboratorio (LHIR), de tres hidrantes con esta configuración.

La cuarta y última parte propone un método de análisis, basado en la aplicación EPANET 2.0, que permita verificar y realizar configuraciones de este tipo de hidrantes validando su funcionamiento antes de su instalación en la red.

Utilizando toda la base experimental se ha construido un modelo mediante Técnicas Computacionales de Fluidos (CFD) de los colectores de los hidrantes ensayados. Paralelamente se ha caracterizado cada tipo de hidrante mediante EPANET ajustando los coeficientes de resistencia de los diferentes elementos singulares que configuran cada hidrante.

Estos modelos CFD han permitido validar los modelos en EPANET que simulen con gran precisión la respuesta real de los colectores y por tanto aplicarlos a la simulación de los hidrantes completos, demostrando ser una herramienta de utilidad, en el diseño y caracterización de este tipo de dispositivos.