

## El sensor PITOT



En los sistemas de riego con conducciones por canales y acequias, con derivación a las parcelas mediante compuertas se ha venido generalizando cada vez más la utilización de mangas (hidroductos) para implementar el riego superficial (surcos, melgas e inundación).



Para ello, la derivación a las parcelas se realiza mediante compuertas con salidas entubadas, generalmente con tubos de PVC de baja presión.



En esta situación, no es posible la utilización de aforadores de lámina libre para la medición del caudal que permita la contabilización del volumen entregado, a fin de permitir la aplicación de una tarifa de riego sobre una base volumétrica.

Por otra parte, si bien los mencionados tubos de derivación trabajan llenos, no existe suficiente carga disponible como la requerida para utilizar dispositivos de medición tales como las placas de orificio o tubos y boquillas Venturi.

Para la medición del caudal derivado a las parcelas se ha desarrollado un dispositivo que prácticamente no provoca ninguna pérdida de carga. Se trata de un sensor que se inserta dentro del tubo de derivación para medir la velocidad del agua y consecuentemente el caudal.

Este sensor se basa en el tubo Pitot (tubo de Prandtl) que mide la diferencia entre la presión dinámica en ejercida por un flujo en movimiento y la presión estática. A partir de esta diferencia es posible calcular la velocidad del flujo en el punto de medición.

Cuando el punto de medición se ubica a una distancia de la pared del tubo del 12% de su diámetro, la velocidad medida se aproxima a la velocidad media de la vena líquida, en condiciones de flujo turbulento.



Conociendo el área interior del tubo y su velocidad media podemos obtener el caudal circulante.



La reducida profundidad de inserción del sensor dentro del tubo reduce las posibilidades de que elementos en suspensión o flotantes se enganchen en el mismo alterando la medición.

El sensor Pitot está dotado de un elemento sensible piezo-resistivo mediante el cual mide la diferencia de presión mencionada, requerida para el cálculo del caudal.

Mediante la calibración en el laboratorio de hidráulica se obtuvieron los coeficientes de descarga para tubos de PVC de baja presión (de tipo sanitario) para los diámetros nominales 110, 160, 200, 250 y 315 que son los más utilizados en los mencionados sistemas de riego.

La fórmula de cálculo de caudal a partir de la presión diferencial ( $h_{Dif}$ ) medida por el Pitot, adquiere la siguiente forma:  $Q = K + h_{Dif}^{0.5}$ . Donde K es específico para cada diámetro de tubo.

Dichos parámetros forman parte de la configuración que se graba en los equipos ESPAY-gprs y SP-DURCAS, que activan y miden el Pitot en los momentos precisos.

