

Un Artículo Técnico de Aplein Ingenieros S.A.

Mejora de gestión de redes de distribución de agua

1.- INTRODUCCIÓN.

En todas las redes de distribución de agua existe una problemática importante de mermas debido principalmente a fugas en las canalizaciones y dificultad de medición de bajos consumos. Ello se traduce en una cantidad de agua no contabilizada, estimándose en un 17% en redes bien mantenidas y hasta un 50% en redes antiguas o en malas condiciones.

El objetivo de una buena gestión de una red es conseguir que a todos los usuarios les llegue el suministro en la cantidad requerida y presión adecuada.

Para ello es necesario disponer de datos sobre la misma a fin de fijar los parámetros de utilización óptimos.

En muchas redes, sobre todo las de pequeño tamaño, se trabaja aún con métodos empíricos y sin disponer de datos reales. Así se procede al abastecimiento sin ningún tipo de regulación ni control.

2.- DETECCIÓN DE FUGAS. CORRECTIVA Y PREVENTIVA.

Un buen mantenimiento de red implica una correcta reducción de las fugas en la misma: Su detección rápida y eficaz, su correcta reparación e incluso su prevención antes de que ocurran.

Para poder proceder a la detección es imprescindible disponer de datos fiables y actuales de los parámetros de la misma: fundamentalmente Caudales y Presiones.

Normalmente estos datos solo están disponibles en los puntos de entrada a la red, estaciones de bombeo, reguladores de presión, salidas de

depósitos etc.

Actualmente existen equipos electrónicos portátiles y autónomos para efectuar tomas de datos tanto de presión como de caudal en distintos puntos de la red. Son los llamados "Dataloggers". Ejemplos de estos equipos son las series Metrolog de Technolog.

- Para la medición de presiones se utilizan ya dataloggers con el sensor de presión incorporado y funcionamiento a baterías que pueden colocarse en arquetas y almacenan datos a un tiempo prefijado durante días o semanas.

- Para la medición de caudales además de los dataloggers es necesario dispone de caudalímetros en línea. Si no existen, pueden utilizarse caudalímetros de inserción, o ultrasónicos colocados en el exterior de la tubería.

2.2.- DETECCIÓN CORRECTIVA.

Normalmente una red puede dividirse en zonas alimentadas a partir de uno o varios ramales. Para poder realizar el trabajo de detección de fugas, es necesario disponer de datos reales previos de los consumos en las diferentes zonas y horas del día. Se estudian los datos durante 24 horas para conocer: El consumo nocturno (momento en el que la demanda real es mínima), el consumo de punta y el consumo medio.

Periódicamente se realizan mediciones y se comparan los resultados con los datos obtenidos anteriormente. Una diferencia entre ellos implica un aumento de consumo y por tanto la existencia de fugas.

La zona en las que se presuponen fugas mas elevadas se controla de noche cuando el consumo es mínimo. Maniobrando las válvulas adecuadas, se aísla la zona estudiada sección por

sección, observando los caudales en cada una hasta detectar en cual es mayor, y allí será donde está la fuga.

Para la localización física de la fuga se utilizan las llamadas Correladoras Acústicas que detectan la fuga mediante la medición del ruido producido por la misma y transmitido por las tuberías. Normalmente constan de dos micrófonos que se colocan a una distancia de hasta 3 Km. a lo largo de la tubería en la que se supone se encuentra la fuga; mediante la medición del ruido y su transmisión vía radio a un computador se detecta el punto con gran exactitud. La correladora digital DigiCorr de Technolog pertenece a la última generación de estos equipos detectando la fuga con gran precisión aún en ambiente con gran ruido de fondo.

Otros equipos son las campanas acústicas portátiles que también utilizan el mismo principio de detección del ruido producido por la fuga.

Después de la localización y reparación de la fuga, se realiza una nueva medición de caudales para controlar que toda la fuga ha sido localizada y reparada.

2.3.- DETECCIÓN PREVENTIVA.

Para una optimización de la detección de fugas se procede a la utilización de contadores instalados permanentemente conectados a dataloggers con transmisión directa al centro de control vía teléfono o radio. Con este sistema disponemos de información en tiempo casi real (diaria) y podremos actuar en el mismo instante en que empieza a detectarse un incremento anómalo del caudal, reduciendo considerablemente la magnitud de la fuga. Ejemplo de dataloggers para esta aplicación es el Utilog de Technolog, que lleva incorporado un módem para

transmisión de los datos al Centro de Control.

3.- OPTIMIZACIÓN DE LA PRESIÓN.

3.1.- REGULACIÓN DE LA PRESIÓN.

En toda red, el objetivo principal es que en los usuarios más alejados se mantenga una presión mínima durante las horas de mayor consumo a fin de garantizar un correcto servicio. Para conseguirlo, lo más fácil es sobrepresionar la acometida para estar seguros de que en ningún momento la presión se colocará por debajo del mínimo necesario. El problema que conlleva es el aumento de fugas y roturas en la canalizaciones con la pérdidas consiguientes.

Para reducir fugas, debe reducirse la presión en las conducciones. De acuerdo con esto, cada vez se colocan mas válvulas reductoras de presión en la entrada de zonas conflictivas. Se ajustan de forma que la presión disponible a la entrada sea igual a la suma de la presión necesaria en el punto más alejado y de la pérdida de carga creada durante la hora punta de mayor consumo. La hora punta es un fenómeno transitorio de duración no superior a varios minutos al día, por lo que durante el resto de horas tendremos toda la zona sometida a una presión superior a la necesaria. Para optimizarla sería necesario disponer de un sistema de regulación de presión variable adaptable en todo momento a las necesidades de la red.

3.2.- EL CONTROLADOR INTELIGENTE AUTOWAT.

Según se ha establecido en el apartado anterior, para la correcta gestión de presiones de una zona, el sistema de regulación de presión ideal debería tener las siguientes características:

- Modular la presión en función del caudal, ó bien,

O C I N C E T O L U C I T R A	<p>- Modular la presión en función de la hora diaria.</p> <p>Además desde el punto de vista práctico serían de destacar las siguientes:</p> <p>- Sistema autónomo. Sin alimentación exterior.</p> <p>- Sin mantenimiento.</p> <p>- Adaptable a válvulas existentes.</p> <p>- Fácil de utilizar por personal no cualificado.</p> <p>El controlador AUTOWAT, de la firma Technolog, cumple con las características enumeradas anteriormente. Se trata de un equipo electrónico que actúa sobre el piloto de la válvula reguladora de presión, variando el punto de consigna en función del caudal en cada instante.</p> <p>Según las conclusiones del apartado anterior este es el método realmente eficaz para conseguir minimizar las presiones en una zona de la red.</p> <p>Sus características a destacar son:</p> <p>- Controlador autónomo a baterías de duración 3 años.</p> <p>- Ejecución compacta IP68. Instalable en la arqueta de la válvula.</p> <p>- Incorpora dos sensores de presión: de entrada y salida del regulador.</p> <p>- Incorpora conexión a contador para medida del caudal.</p> <p>- Conexión universal a válvulas reguladoras tipo pilotadas.</p> <p>- Actúa sobre el piloto de regulación aprove-</p>	<p>chando la presión hidráulica.</p> <p>- Programación simple in situ por personal no especializado.</p> <p>- Seguridad total: cierre en caso de rotura de la tubería.</p> <p>- Comunicación vía módem con el Centro de Control.</p> <p>Funcionamiento:</p> <p>A partir de la curva de pérdida de carga o medidas "in situ", se establece un perfil simple entre la presión y el caudal de la zona a optimizar. Esta relación se programa en el controlador Autowat se forma simple por personal no experto en informática.</p> <p>Durante el ciclo de control, el caudal se promedia dinámicamente. Se calcula la correspondiente presión ideal y se ajusta la presión de salida de la válvula a este valor. Esta presión se mantiene hidráulicamente por el piloto hasta la siguiente medida de caudal. La modulación del caudal resultante ajusta de forma automática las presiones a la demanda, permitiendo obtener una presión casi constante en el punto crítico o mas alejado de la zona.</p> <p>Como opción, en el caso de no disponerse de contador, puede programarse un perfil de presiones de salida en función de la hora del día.</p> <p>La instalación es extremadamente simple. Basta sustituir el piloto por uno de doble cámara y conectar con tubing flexible las presiones de entrada, salida y piloto así como la entrada de pulsos del contador. El equipo no necesita mas instalación y puede colocarse dentro de la misma arqueta de la válvula reguladora.</p>
---	--	--

3.3.- EJEMPLO DE UTILIZACIÓN.

Entre las muchas aplicaciones que utilizan el controlador Autowat asociado con válvulas de regulación de presión, escogemos como ejemplo típico el Distrito Pole Lane, de la Cía North West Water en Failsworth, Manchester, Inglaterra.

Es un distrito urbano de 11.500 usuarios. La red de 34.5 km. se alimenta a través de una entrada equipada con contador y válvula reductora convencional. Se instaló el controlador Autowat y los resultados se indican en el cuadro siguiente en el que se observa una reducción importante de la presión así como un ahorro considerable en el consumo de agua, sobre todo en las horas nocturnas.

RESULTADOS	PRESIÓN FIJA	PRESIÓN MODULADA	PORCENTAJE REDUCCIÓN
Presión día	55 m.	30.5 m.	- 45 %
Presión noche	55 m.	22 m.	- 60 %
Consumo diario	2340 m ³	1900 m ³	- 19 %
Caudal mínimo	52 m ³ /h	30 m ³ /h	- 42 %
Caudal máximo	150 m ³ /h	150m ³ /h

De acuerdo con los resultados anteriores el controlador Autowat es un equipo profusamente utilizado en las Distribuidoras Europeas de Inglaterra, Francia, Suiza, Italia, etc.