

La sectorización de las redes de distribución de agua potable y su efecto multipropósito sobre la calidad de los servicios

PRESENTACIÓN DEL CASO EMAPA HUACHO S.A.

Descripción del problema

Algunos de los principales problemas de las empresas de saneamiento del Perú es la antigüedad de sus redes de distribución de agua potable, su crecimiento desordenado y la ineficiencia de su operación; está última traducida en el casi nulo uso de válvulas de compuerta y válvulas reductoras de presión. Un indicador influido por este problema es el *agua no facturada*, siendo el promedio nacional del año 2006 para las empresas medianas de 49,6% respecto a la producida¹.

Partiendo de la política del Regulador, las empresas de saneamiento cada vez con más frecuencia están instalando medidores de agua potable a sus usuarios, con la finalidad de que estos paguen lo que realmente consumen. Pero muchas veces, este saludable propósito no es acompañado por las mejoras de las condiciones técnicas en los sistemas de distribución del agua potable.

En la misma línea, las acciones que influyen en la reducción de este indicador pasan por operar técnicamente las redes de distribución y lograr usuarios diligentes que eviten el desperdicio y vinculen el servicio con el pago de una tarifa.

Caso EMAPA Huacho S.A.

La ciudad de Huacho está ubicada a 150 Km al norte de Lima y pertenece a la Provincia de Huaura, Departamento de Lima. Registros de años anteriores nos indican que en la ciudad la presión del agua en las redes de distribución era entre 0 y 3 metros de columna de agua (mca) mientras que la continuidad del servicio de 1 hasta 6 horas por día. Esta situación propiciaba que las tuberías de las redes contengan aire, lo cual distorsiona los registros de los medidores. Si bien las muy pocas válvulas de purga de aire existentes en las redes permitían reducir la influencia del aire, estas por su inoperancia no mejoraban los problemas vinculados con la mejora de la calidad del servicio, y los usuarios se oponían a la instalación de los medidores de agua.

En la EPS EMAPA HUACHO S.A. se estudió este problema y se concluyó que antes de realizar la instalación de los medidores de agua era necesario ejecutar una obra de sectorización del sistema de redes de agua potable, lo cual permitiría mejorar la operación, elevar los principales indicadores de calidad del servicio y eliminar los factores exógenos que afectan a la micromedición.

La sectorización

La **sectorización** consiste en la delimitación hidráulica de las redes de distribución de agua potable y el cierre de sus mallas internas, para ejercer mayor control operativo de parámetros como la presión, la continuidad, calidad del agua distribuida e iniciar con 'buen pie' un programa de control de agua no facturada. Esta delimitación permite crear los 'sectores' aislados unos de otros, definidos en áreas no superiores a 300 hectáreas, y que dan servicios a usuarios en número de entre 400 a 4000. Para abastecer a la totalidad de la población la empresa tiene que emplear varios sectores de abastecimiento.

Para conocer los beneficios técnicos que se lograría con la implementación de la **sectorización en los sistemas de distribución**, se analizará brevemente los trabajos ejecutados por la empresa EMAPA HUACHO S.A., así como, el resultado traducido en indicadores claves de seguimiento.

¹ Indicadores Promedio Nacionales de SUNASS. EPS medianas comprende a las que tienen más de 10 000 y menos de 40 000 conexiones de agua potable.

El proyecto piloto de sectorización de EMAPA HUACHO S.A.

A fines del año 2000, EMAPA HUACHO S.A. y la ONG "SUM CANADA"², elaboraron el diagnóstico del servicio de agua potable de la ciudad de Huacho, en donde se concluyó que la prestación del servicio de agua presentaba bajas presiones y pocas horas de continuidad al día. Luego del diagnóstico, en el 2001 se ejecutaron simulaciones hidráulicas en el sistema de redes en horarios de máximo consumo (8:00 am), en donde se registraron presiones entre 0 y 25 mca y continuidad de 5 a 12 horas, con horarios de abastecimiento diferentes en cada zona.

Identificado el problema y su dimensión, los ingenieros plantearon la sectorización de las redes de agua potable en 7 sectores: A, B, C, D, E, F y G³. Recomendándose iniciar la sectorización en los sectores B, C y D, porque estos abarcan la mayor parte de la población del centro de la ciudad y pueden ser abastecidos por una misma fuente de agua.

Pese a ello, por razones económicas y de aprendizaje la empresa decidió implementar un *sector piloto* que le denominó el 'Sector C-1' que comprendía a 2000 conexiones (9 000 hab.), 45 Ha. Las obras se iniciaron en julio de 2003 y concluyeron en el 2004. En el año 2005 EMAPA HUACHO inicio los trabajos para aislar el "Sector C-2" que comprendía 4 000 conexiones domiciliarias (19 000 hab), 94 Ha; los que fueron concluidos en el 2006. El cuadro N° 1 muestra las acciones relevantes que se desarrollaron en estos sectores.

Cuadro N° 1

El sector C-1	El sector C-2
<p>Infraestructura de cabecera:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fuente: pozo N° 1 (produce 36 lps) Almacenamiento: reservorio Puquio Cano (550 m³ de capacidad) Macromedición: se instaló un macromedidor en la salida del reservorio. Línea de aducción: 1 tramo tubería PVC de ø4" (742 m); 2 tramo tubería AC de ø10" (618 m) <p>Red de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se instalaron válvulas de aire Se cerraron las mallas internas. Se instalaron medidores de agua al 100% de usuarios activos Se efectuaron campañas de educación sanitaria. <p>Inversión: S/. 337 000, de los cuales S/. 175 000 fue aporte de EMAPA HUACHO y 162 000 aporte de SUM CANADÁ.</p>	<p>Infraestructura de cabecera:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fuente: pozos:2, 5, 6 y 8 (en conjunto producen 117 lps) Líneas de Impulsión nuevas: pozo 5 y 6 al reservorio 1,3 Km de tubería de ø10" y ø8" (Acero, PVC y AC); del pozo 2 y 8 al reservorio 2 Km de tubería de ø10", ø8" y ø6" (Acero, PVC y AC) Almacenamiento: reservorio de Vispán (3000 m³ de capacidad) Línea de Aducción: se acondicionó la línea antigua y abastece al sector C-2, B y D. Macromedidor: Se instaló válvula de purga de aire y un macromedidor al ingreso del sector C-2 <p>Red de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se cambiaron algunas tuberías de fierro fundido de la red secundaria 1 800 m Se cerraron las mallas internas Se efectuó campañas de educación sanitaria Se instalaron medidores de agua al 100% de usuarios activos (2 700 medidores nuevos) <p>Inversión: S/. 747 000.</p>

Resultados e impacto

La implementación de cada sector le tomó a EMAPA HUACHO S.A. un promedio de 18 meses por sector.

El resultado significó el aumento de la presión del agua en las redes de distribución a niveles de 5,3 y 6,7 mca, el aumento de la continuidad del servicio a 16 y 12 horas por día en los sectores C-1 y C-2 respectivamente, y la reducción del porcentaje de agua no facturada a 52%, este último como indicador de global de la EPS.

Cuadro N° 2

	Sector C-1				Sector C-2			
	Continuidad (horas)		Presión (mca)		Continuidad (horas)		Presión (mca)	
Proyecto	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Promedio	8,9	16	3,1	5,3	9	12	5	6,7

Fuente: Proyecto Esquema de Servicio de Agua Potable Huacho SUM CANADA e información de la EPS

² Servicio Universitario Mundial del Canadá

³ Posteriormente el sector F fue absorbido por el sector C y D.

El impacto de la mejor operación de los sectores C-1 y C-2 se reflejó directamente en el incremento de la satisfacción de los usuarios, y en el incremento en el importe facturado por agua potable, que en el 2006 se incrementó en 5,7% con relación al importe facturado en el 2004.

Cuadro N° 3
Variables e indicador de la localidad de Huacho

Variable	Unidad	2004	2005	2006
conexiones totales de agua potable	Unidad	17389	17 014	17438
conexiones activas de agua potable	Unidad	13541	14 008	14465
N° conexiones con medidor leído	Unidad	5177	4 567	6748
Importe facturado por agua y alc.	S/.	4255620	4 270 600	4500671
Volumen producido	m ³	6924101	7 643 983	7295132
Volumen facturado	m ³	3292770	3 321 255	3505197
Volumen facturado con medidor leído	m ³	1028630	1 113 333	1266334
Indicador				
Agua no facturada	%	52,4	56,5	52,0

Fuente: Información remitida por la EPS vía SICAP

Del mismo modo, la implementación permitió mejorar y establecer procedimientos de operación, resumiéndose en:

- Corrección de la inadecuada operación de las redes de distribución hacia un manejo hidráulico de los sistemas.
- La distribución del agua potable en el sector C-1 que se realizaba en horarios diferidos en promedio 8,9 horas, pasó a ser en forma continua con un promedio de 16 horas por día.
- Se modificó el bombeo directo de los pozos agua a la red de distribución que generaba presiones negativas en las tuberías, lo que originaba deterioro prematuro de los equipos y el incremento de los costos en energía eléctrica.
- El trabajo manual de operación de válvulas de compuerta para dar el servicio en forma intermitente se ha reducido, por lo cual ha disminuido el error humano.
- La calidad del agua se puede controlar en todo el sector porque se conoce la fuente de abastecimiento que la provee.
- Los usuarios han permitido la instalación de medidores de agua al percibir las mejoras de la presión del agua y la continuidad.
- La EPS detectó conexiones clandestinas las mismas que fueron clausuradas o registradas a solicitud de los usuarios.
- La sectorización permitió iniciar un programa de reducción de agua no facturada.

Conclusiones

- La sectorización tiene un efecto multipropósito sobre la prestación del servicio de agua potable, permitiendo el manejo hidráulico de las redes, controlar la continuidad, la presión, la calidad del agua distribuida; siendo estos aspectos del servicio percibidos fácilmente por los usuarios.
- Las mejoras operativas permiten y facilitan la instalación de medidores de agua para que los usuarios paguen por lo que realmente consumen. Asimismo, permite controlar el agua no facturada.
- El control operativo permite la investigación, no sólo de temas relacionados con la ingeniería del sistema de agua potable, sino también con cambios provocados en el uso del agua por los usuarios y en la gestión comercial de la EPS.
- El tiempo que toma ejecutar el estudio hidráulico de las redes y la adecuación de las redes a un nuevo sistema de abastecimiento debe un factor a considerar por las EPS, y vincular esta acción a la programación del cumplimiento de metas de gestión.

Johnny Marchán Peña y Genaro Rojas Hernández