

IC

INGENIERIA
CIVIL

NUM 542 / AÑO LXIV / JUNIO 2014 \$60



Urge modernizar la Ley de Profesiones

Son indispensables
conocimientos
y práctica profesional



Sistemas de agua potable y saneamiento en comunidades medias

Este artículo presenta los análisis realizados por el PADHPOT, para integrar el uso de recursos públicos y privados, y asesoría técnica provista por la UNAM, para conjuntar acciones integrales que contribuyan a un manejo adecuado de los recursos hídricos.

Entre los principales problemas se encuentran la ineficiencia en la gestión organizacional, técnica y comercial, falta de personal técnico calificado en la operación y administración, estructuras y tarifas que no reflejan el costo de los servicios, politización de las decisiones y programas, escasa transparencia y rendición de cuentas, baja participación de la sociedad en la formulación y ejecución de programas hidráulicos, así como ausencia de recursos económicos suficientes para el mantenimiento y la sustitución de infraestructura.

En México, los sistemas de agua potable de las comunidades con un cierto número de habitantes presentan deficiencias significativas que imposibilitan un manejo adecuado de los recursos hídricos; éstas pueden agruparse en problemas institucionales, económico-financieros y técnicos que se traducen en una distribución desigual de beneficios, pues los habitantes con menores recursos económicos destinan una mayor proporción de sus ingresos a la dotación de un servicio que es más deficiente en sus comunidades, lo que influye en el desarrollo pleno de las personas.

Como resultado, los porcentajes de cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento son inferiores a los esperados para comunidades con dichos grados de desarrollo; además, la continuidad y el tiempo de servicio son insuficientes para asegurar una disponibilidad para el consumo acorde con el mandato constitucional del derecho humano al agua y de una vida digna. Además, los alcances de desinfección son regularmente bajos, con lo que se expone a la población al contagio de enfermedades infecciosas y crónico-degenerativas; en general, se acentúan las diferencias entre la población según sus ingresos, pues aquellos con mayores recursos son quienes disfrutan los beneficios de agua potable en calidad y cantidad suficiente a precios relativamente bajos, mientras que los menos favorecidos deben realizar pagos más cuantiosos por un servicio deficiente y buscar nuevas fuentes de abastecimiento, como pipas o agua embotellada.

Considerando esta realidad, el Instituto de Ingeniería y la Red del Agua UNAM formularon el Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT), cuyo objetivo es lograr, mediante tres ejes de acción –agua potable y saneamiento, unidades de riego y observatorio hídrico–, que los sistemas de agua potable de ocho municipios seleccionados gestionen sus servicios de forma eficiente y sustentable para mejorar su competitividad y propiciar el desarrollo de las comunidades. Formulado como un proyecto con posibilidad de ser adaptado a otras áreas urbanas, la primera etapa de implantación

FERNANDO JORGE GONZÁLEZ VILLARREAL
Ingeniero civil, maestro en Ciencias y doctor en Ingeniería. Ha sido consultor y asesor para el Banco Mundial y la FAO. Es profesor-investigador en el II de la UNAM, y desde 2010 es coordinador técnico de la Red del Agua UNAM.

JORGE ALBERTO ARRIAGA MEDINA
Licenciado en Relaciones Internacionales con posgrado en Economía Ambiental y Ecológica. Coordina el Observatorio Hídrico del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala y colabora en la Red del Agua UNAM.



FOTO DE LOS AUTORES

Personal de la UNAM brinda asesoría técnica a los sistemas de agua potable y saneamiento.



FOTO DE LOS ANTORES

El observatorio hídrico realiza talleres con niños para promover el manejo responsable del agua.

centra sus actividades en tres municipios de Oaxaca: Ocotlán de Morelos, San Francisco Telixtlahuaca y Zimatlán de Álvarez.

Problemáticas

Los sistemas urbanos de agua potable de los municipios seleccionados, aunque cuentan con particularidades atendidas de manera diferenciada, presentan también problemas similares, propios de comunidades con este tipo de población, que en general son contables-financieros, técnicos o de ingeniería, de gestión, normativos, de acopio y manejo de información e incluso jurídicos. En todos los casos se presentan también factores externos que influyen en las decisiones tomadas dentro del sistema y que tienen que ver con asuntos del ámbito político y, en algunos casos, con inseguridad. En específico, se identificaron los siguientes retos:

- Administración y sistema comercial. La mayoría de los sistemas dependen administrativa y financieramente del ayuntamiento, por lo que los ingresos por concepto de pago de tarifas no siempre son reinvertidos en el sector, sino utilizados de acuerdo con las prioridades municipales, en las que el mantenimiento y la cons-

trucción de infraestructura hidráulica no suelen estar bien posicionados. Por lo general, los sistemas no cuentan con un sistema contable mínimo que asegure la transparencia en el uso de lo recaudado que, además, suele ser menor a 30% de lo facturado, con cuotas fijas que rondan los 40 pesos al mes. Así, se dispone de pocos recursos para el mantenimiento y la operación de la infraestructura y, en consecuencia, se reduce la eficiencia del servicio y se incrementa el deterioro de las instalaciones.

- Infraestructura hidráulica. Los sistemas de agua potable operan en promedio con eficiencias físicas por debajo de 50%. Existen pérdidas superiores a 50%, esto como respuesta a que la vida útil de las redes de agua potable ha sido superada hasta en 100%, y han sido extendidas con poca planeación y sin tomar en cuenta la capacidad de las fuentes de abastecimiento, en general, para intentar dotar de agua a las comunidades que se han ido anexando en un proceso de crecimiento desordenado. La mayoría de los sistemas carece de planos de la infraestructura que operan y, en caso de existir, tienen más de 20 años de antigüedad, de ahí que no puedan ser utilizados para una planeación adecuada de la rehabilitación y ampliación de las redes. Estos sistemas tampoco disponen de registros estadísticos de operaciones o históricos de mediciones en las fuentes y tomas (véase cuadro 1).
- Dotación de agua potable. De acuerdo con datos de la ONU, la dotación mínima necesaria de agua para asegurar una vida digna ronda entre los 30 y 50 l/hab/día, aunque esta cifra es más elevada en las ciudades, considerando la intensidad de su uso. En el caso de las localidades analizadas, se tiene un promedio de 53 l/hab/día, aunque en poblaciones como Ocotlán de Morelos esta cifra alcanza apenas los 28 l/hab/día. Adicionalmente, los habitantes de dichas comunidades reciben el agua en promedio dos días por semana durante cinco horas, siendo nuevamente Ocotlán de Morelos el más afectado, con una continuidad del servicio de un día a la semana durante ocho horas.

Cuadro 1. Balance hidráulico de siete municipios atendidos

Estado	Municipio	Población (hab)	Gasto medio demandado (l/s)	Gasto medio actual medido (l/s)	Gasto medio efectivo (l/s)	Dotación l/hab/día
Oaxaca	San Francisco	11,893	17	8.6	5.1	37
	Ocotlán	21,341	36	14.9	5.0	28
	Zimatlán	19,215	44	13.7	8.2	37
Puebla	Cuetzalan	47,433	55	66.2	39.7	72
	Izúcar	72,799	126	134.0	80.4	95
	Tehuiztzingo	11,328	20	9.5	5.7	44
Tlaxcala	El Carmen	15,369	27	50.6	15.0	85

Fuente: Elaboración propia.



FOTO DE LOS AUTORES

Mediante asambleas y talleres participativos se definen los programas de desarrollo hidráulico.

- **Búsqueda de alternativas de dotación.** Ante las deficiencias en el sistema de agua potable, los pobladores de estos municipios se ven obligados a proveerse el recurso por medio de pipas y de la compra de agua embotellada, y destinan a su pago hasta 15 veces más de la tarifa fija mensual de 40 pesos. En el caso de Ocotlán de Morelos, cada hogar destina en promedio 260 pesos mensuales al pago de pipas y 355 a la compra de agua embotellada. No obstante, estas cifras no consideran, por ejemplo, el gasto realizado dentro de los hogares por concepto de electricidad para el bombeo del agua desde los tinacos o la inversión para su compra. Así, el costo de la ineficiencia del servicio se estima todavía más elevado.
- **Calidad del agua.** La desinfección del agua se hace por medio de cloro (hipoclorito en forma de polvo). En algunos municipios el proceso se realiza directamente en las fuentes de abastecimiento y en otros en los tanques de regulación, aunque prácticamente en todos el sistema de desinfección es manual, por lo que en ocasiones no se realiza o se hace de manera inadecuada. Los municipios analizan la calidad del agua de acuerdo con los parámetros que establece la norma oficial mexicana; sin embargo, la periodicidad de estas revisiones no es la adecuada, lo que expone a la población al contagio de enfermedades infecciosas y, al no considerar otros parámetros microbiológicos y químicos, pueden ser también del tipo crónico-degenerativas.
- **Falta de información y de personal calificado.** Los constantes cambios de administración, la falta de espacio para el albergue y resguardo de planos, informes, libros y demás fuentes de información, y la nula inversión en la generación de conocimiento referente a los recursos hídricos locales imposibilitan a las autoridades y a la población en general disponer de elementos para la formulación y ejecución

de planes y programas para impulsar un manejo más adecuado del agua. Además, se identificó que menos de 30% del personal que trabaja en el sistema cuenta con la capacitación técnica para realizar esta labor.

- **Problemas sociales derivados de las deficiencias en el servicio.** Las irregularidades en el servicio de agua potable tienen múltiples efectos en el desarrollo integral de las personas, relacionados no sólo con las tradicionales enfermedades hídricas, sino con aspectos tan amplios como la planeación de sus actividades y su bienestar psicológico. Durante los trabajos de campo realizados en las comunidades fue posible identificar que las personas destinan hasta dos horas para proveerse de agua, por la necesidad de esperar su turno en los pozos o en la fila de la pipa. Algunas mujeres expresaron también problemas relacionados con el sueño, pues deben estar pendientes de la hora en la que llega el agua por las tuberías para llenar sus cubetas y tinacos y realizar sus actividades.
- **Manejo político de los sistemas.** Los sistemas de agua potable son usualmente administrados por personas cercanas a las autoridades municipales y, ante la ausencia de una junta de gobierno en la que se asegure la participación de la sociedad y de un sistema de profesionalización, son altamente vulnerables a usarse con fines políticos. El sistema de agua potable de Ocotlán, por ejemplo, está manejado por una persona que regula con total discrecionalidad la dotación de agua a las comunidades, por lo que es común observar el corte del suministro a personas que no comparten su ideología. El cambio de administración supone también la pérdida de información respecto a las obras ejecutadas con anterioridad o de cualquier actividad comprometida a su cumplimiento. Esto dificulta realizar una planeación adecuada a las necesidades de la población.



FOTO DE LOS AUTORES

Las comunidades cuentan con una dotación irregular e insuficiente de agua en sus hogares.

Un enfoque integral para los sistemas urbanos de agua potable

Para atender las problemáticas descritas, el PADHPOT considera dos ejes de acción, cuyo diseño parte de la necesidad de un enfoque integral que considere los múltiples usos del agua y le dé una especial atención a la participación de la sociedad en el diseño y la ejecución de sus propios programas de desarrollo hídrico. Los dos ejes de acción son:

- Agua potable y saneamiento. Pretende incrementar la eficiencia del sistema de abastecimiento de agua potable en las ciudades. Se asocia con el proceso de captar, conducir, regular, potabilizar y distribuir el agua desde la fuente natural hasta los consumidores con un servicio de calidad total. En el contexto de mejorar la eficiencia de los sistemas, propone acciones concretas en la infraestructura y brinda apoyo técnico al personal.
- Observatorio hídrico. Es una estrategia de información, investigación, planeación, formación de recursos humanos y seguimiento de la situación del recurso hídrico. Su objetivo es fomentar la construcción de un acervo de información hídrica que garantice el establecimiento y la continuidad de programas. Busca involucrar a la población en el programa y darle a conocer sus resultados.

En su primera etapa de implantación, el PADHPOT ha centrado sus esfuerzos en los tres municipios señalados del estado de Oaxaca, y se han observado ya importantes resultados. En el área de agua potable y saneamiento, por ejemplo, se realizó la instalación de macromedidores en fuentes de abastecimiento y salida de tanques de regulación para realizar un balance hidráulico que permitió la elaboración de un programa de rehabilitación, conservación y protección de los elementos del sistema de abastecimiento, y otro para la sustitución de equipos electromecánicos de baja eficiencia por unos de alta; también se pudieron rehabilitar ademes y demás elementos mecánicos de las fuentes de abastecimiento.



La falta de agua en las comunidades imposibilita el desarrollo pleno de las personas.




La escasa cobertura en el saneamiento afecta la calidad de las aguas superficiales.

Con el apoyo de los programas federalizados de agua, la Comisión Estatal del Agua y las propias aportaciones de los municipios, en este 2014 será posible comenzar con la ejecución de la obra planeada para la sustitución de tuberías, así como la construcción y rehabilitación de cajas de válvulas, la regularización de tomas domiciliarias y la ampliación del sistema de agua potable.

Por su parte, el observatorio hídrico ha desarrollado algunos talleres participativos que permitieron conocer las principales inquietudes de la comunidad con respecto al servicio de agua potable y saneamiento y, con base en ellos se definieron las prioridades de ejecución de obra. Adicionalmente, se han impartido algunos cursos de capacitación básicos a los trabajadores de los sistemas de agua para aumentar la eficiencia, mediante mejoras en las prácticas de operación.

El observatorio hídrico trabaja también para la construcción de un centro de documentación hídrica por municipio. Una de sus labores centrales en el mediano plazo es la conformación de organismos operadores en los que la participación de la sociedad dentro de sus consejos sea obligatoria.

Consideraciones finales

La problemática urbana del agua reviste una gran complejidad, que se incrementa en función de su tamaño, sus procesos de expansión horizontal o vertical, la vocación del territorio y la disponibilidad natural de recursos hídricos con los que se cuente, por mencionar sólo los factores más relevantes. La UNAM en general, y el PADHPOT en particular, están convencidos de que la única forma de aproximarse a la temática urbana del agua es mediante el diseño y la ejecución de programas integrales que consideren los múltiples usos y otorguen a los elementos técnicos y sociales la misma centralidad, ya que sólo de esta manera es posible que los proyectos contribuyan a reducir la distribución desigual de beneficios, pues, a pesar de que existen recursos económicos provenientes de los programas federalizados, éstos no han sido efectivos en el mejoramiento del servicio, debido a su enfoque parcial. 

 ¿Desea opinar o cuenta con mayor información sobre este tema? Escribanos a ic@heliosmx.org