

H₂O

Gestión del agua

6 AÑO 2 / ABRIL - JUNIO 2015 / \$60

Sequía: amenaza para las grandes urbes

Ley de aguas: como un traje a la medida. Entrevista a **David Korenfeld Federman** | El reto de adaptarse a la sequía en Monterrey. **Emilio Rangel Woodyard** | São Paulo, la peor sequía en ocho años | Los efectos del cambio climático. **Antonio Fernández Esparza** | Agricultura: el reto de un enfoque climáticamente inteligente. **Waldo Ojeda Bustamante**



**SISTEMA DE AGUAS
DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

Revista al servicio del Sacmex dirigida
a los profesionales vinculados al sector agua.

Una **visión integral** para el **manejo** **responsable** del **agua**



**FERNANDO GONZÁLEZ
VILLARREAL**
Director del Pumagua

Coautores: **CECILIA LARTIGUE BACA, JOSÉ DANIEL ROCHA GUZMÁN y GUILLERMO MONTERO MEDEL**

Frente a los recurrentes problemas de escasez y contaminación del agua, así como de deficiencia en los sistemas de abastecimiento de agua potable que enfrenta nuestro país, es responsabilidad de todos los mexicanos y de las instituciones lograr un manejo integral del recurso. La UNAM se une a este esfuerzo mediante el Pumagua, el cual ahora es un modelo que se puede reproducir en diferentes entidades del mundo.

Los servicios de agua potable y saneamiento de los países en desarrollo enfrentan graves problemas debido a la urbanización explosiva de los últimos 30 años. Dependiendo del continente, entre 10 y 30% de la población carece de acceso a agua potable y saneamiento (Breuil, 2004).

En nuestro país, donde actualmente cerca de 80% de la población es urbana, el tema del acceso al agua potable es crítico. De acuerdo con la Conagua, en 2010 sólo 18% de la población mexicana recibía agua las 24 horas del día y 3.9 millones de personas en las ciudades no tenían acceso al agua potable. De igual manera, según un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo de 2010, 40% de los encuestados respondieron que el suministro de agua se cortaba a veces o frecuentemente y, de acuerdo con el censo de México de 2010, sólo 73% de las viviendas con agua entubada recibían agua diario, por lo menos en un lapso del día. Este problema se acentúa en las áreas pobres de las ciudades (Erickson, 2012).

Sumadas a los problemas de escasez del recurso hídrico que prevalecen en gran parte de México, existen deficiencias severas en los sistemas de abastecimiento. El promedio de fugas en las redes de distribución es de alrededor de 39%, cuando en Suecia y en Brasil es de 25% (Fuentes Mariles *et al.*, 2011). Asimismo, en cuanto a la calidad del agua, alrededor de 80% de la población compra agua embotellada debido a su desconfianza en la de la llave. Esto se debe, en parte, a la efectividad de las campañas publicitarias, pero también a la deficiencia de los organismos operadores para distribuir agua cuya calidad cumpla con la normatividad oficial y a que no están obligados a informar a los consumidores sobre la calidad del agua que suministran (Erickson, 2012). Aunque de acuerdo



con la Conagua 97.4% del agua suministrada en 2010 fue desinfectada (principalmente con cloro) cuando entró al sistema, esto no implica que contuviera suficiente cloro cuando llegó a las tomas de los usuarios –responsabilidad del organismo operador (Jiménez, 2008).

Por otra parte, un manejo eficiente del recurso que promueva su disponibilidad futura implica la participación ciudadana. En este sentido, se requieren mecanismos para fomentar las conductas responsables, no sólo de ahorro y conservación de calidad del recurso, sino también de pago puntual por el servicio. Es necesario, entonces, generar propuestas para atender la problemática del manejo del agua que incluyan las estrategias tanto de ahorro como de mejora de calidad del agua y de participación social.

► Operación

Una visión integral
para el manejo responsable
del agua

Debido a que la primera fase del programa se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, cuyas condiciones son similares a las de una ciudad mexicana de tamaño medio, desde un comienzo se consideró el objetivo de generar un modelo aplicable a otras localidades del país.

Pumagua

El Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua en la UNAM (Pumagua) surgió en 2008 por acuerdo del Consejo Universitario, con el objetivo de implantar un programa de manejo, uso y reúso del agua en todos los campus de la UNAM. Debido a que la primera fase del programa se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, cuyas condiciones son similares a las de una ciudad mexicana de tamaño medio (en términos de población, extensión, infraestructura hidráulica, etc.), desde un comienzo se consideró el objetivo de generar un modelo aplicable a otras localidades del país.

Las metas del programa son disminuir en 50% el suministro de agua potable, mejorar la calidad del agua potable y residual tratada para cumplir con las normas oficiales mexicanas y lograr la participación de todos los actores involucrados. En seguida se muestran los logros del programa en Ciudad Universitaria.



Manejo eficiente del agua

Se ha disminuido en 23% la extracción de los tres pozos que abastecen al campus (lo que representa el consumo anual de más de 2,700 familias mexicanas: 725,000 m³ de agua) mediante las siguientes acciones:

- Sectorización de la red hidráulica
- Instalación de una red de medición de consumos en tiempo real
- Reparación de fugas
- Sustitución de muebles de baño por otros de bajo consumo
- Reemplazo de vegetación de alto consumo de agua por plantas del Pedregal de San Ángel, que no requieren riego

Agua para uso y consumo humano de calidad adecuada

En los tres pozos se han instalado sistemas de desinfección automatizados, cuya función es la dosificación de cloro hacia la red de agua potable. Mediante este tratamiento, el agua en la UNAM se encuentra dentro de los límites permisibles de la normatividad oficial (NOM-127-SSA1-1994) y con respecto a indicadores microbiológicos (virus, bacterias y protozoarios) analizados por este programa universitario.

Agua de reúso de excelente calidad para riego

Con la rehabilitación y puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Cerro del Agua", se genera agua que cumple con la calidad necesaria para el uso público y contacto directo, como lo establece la NOM-003-SEMARNAT-1997. Con esto se garantiza que la comunidad universitaria, así como los visitantes al campus, no presenten afecciones en su salud al realizar actividades recreativas en las áreas verdes del campus regadas con agua de reúso.

Monitoreo permanente

Se realiza el monitoreo mediante el uso de la telemetría (medición remota) para la medición y recopilación de datos de los volúmenes de suministro de agua potable en cada entidad del campus. Para esto, se cuenta con 178 medidores instalados en las acometidas hidráulicas de los inmuebles y en las fuentes de abastecimiento. Los resultados del monitoreo ayudan a realizar un balance para diagnosticar qué usos tiene el agua en la universidad.



También, cada mes se realizan muestreos de cloro residual en 20 tomas de agua para garantizar su calidad para uso y consumo humano.

Despliegue espacial de información con sistema de alertas

Se cuenta con el Sistema Universitario de Monitoreo del Agua (SUMA), una plataforma digital para el despliegue espacial de la información hidráulica (medidores con información de consumos en tiempo real, tuberías, tanques, válvulas, etc.), la cual incorporará los resultados de los análisis de calidad del agua, así como información sobre la participación de las dependencias y entidades universitarias y de la comunidad. La plataforma tendrá también un sistema de alertas para avisar oportunamente

Las metas del programa son disminuir en 50% el suministro de agua potable, mejorar la calidad del agua potable y residual tratada para cumplir con las normas oficiales mexicanas y lograr la participación de todos los actores involucrados.

sobre pérdidas significativas de caudales o puntos donde hay incumplimiento respecto a la normatividad oficial de calidad del agua.

Participación de la comunidad universitaria

Hoy en día, 105 dependencias y entidades colaboran con el Pumagua en pro del buen manejo del agua. Se han llevado a cabo diversos talleres informativos y dos festivales a favor del agua, con la participación de 26 organizaciones y más de 20,000 asistentes; también se realizaron dos concursos de proyectos multidisciplinarios que involucraron a 150 alumnos de 12 licenciaturas con 43 trabajos, y se ha logrado la presencia de 15,000 estudiantes en auditorías del agua.

Modelo reproducible de manejo eficiente del agua

El programa ya está siendo implantado en otros campus de la UNAM (facultades de estudios superiores de Acatlán, Aragón, Iztacala, Zaragoza y campus Juriquilla) y en otras universidades, así como en municipios de Oaxaca por medio del Programa para el Desarrollo Hidráulico de Oaxaca, Tlaxcala y Puebla.

Conclusión

Frente a los recurrentes problemas de escasez y contaminación del agua, así como de deficiencia en los sistemas de abastecimiento de agua potable que enfrenta nuestro país, es responsabilidad de todos los mexicanos y de las instituciones lograr un manejo integral del recurso que incluya el ahorro sustantivo del agua potable y el cumplimiento de las normas de calidad, con miras a propiciar la participación social de los usuarios y cuidar su salud. La UNAM se une a este esfuerzo mediante el Pumagua, el cual ahora es un modelo que se puede reproducir en diferentes entidades del mundo ◀

Referencias

- Breuil, L. (2004). *Renouveler le partenariat public-privé pour les services d'eau dans les pays en développement*. Tesis de doctorado. París: École Nationale du Génie Rural, des Forêts et des Eaux.
- Erickson, J. (2012). Moving Mexico back to tap water: Strategies to restore confidence in the water system. *Policy Matters Journal*, Otoño 2012, 40-49.
- Fuentes Mariles O. A., A. Palma Nava y K. Rodríguez Vázquez (2011). Estimación y localización de fugas en una red de tuberías de agua potable usando algoritmos genéticos. *Ingeniería, Investigación y Tecnología* (12), 2.
- Jiménez, B. (2008). Calidad del agua en México: principales retos. En: R. Olivares y R. Sandoval (coord.). *Agua potable en México*. México: Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento.