

Resumen Ejecutivo.

Hacer un uso eficiente del agua en Ciudad Universitaria es una prioridad ante los problemas actuales que se dan en esta materia en México y el resto del Mundo. Se dice que aquellos que la utilicen más eficientemente ahora tendrán una ventaja competitiva en el futuro respecto a aquellos que decidieron esperar. PUMAGUA es el programa por el mejor uso y manejo del agua en la UNAM y constituye la contribución de la comunidad universitaria a la solución de los problemas de tipo hídrico en el país. Es una oportunidad para avanzar en acciones y estrategias que logren el ahorro de este recurso.

En el Año 2006 se efectuó el IV foro mundial del agua en la Ciudad de México, escenario en el que surgió la idea de celebrar un primer encuentro universitario del agua del que resultaron una serie de orientaciones estratégicas sobre temas que constituyen aspectos fundamentales en esta materia. Estas orientaciones de alcance nacional plantearon la realización de un programa específico para la UNAM que convirtiera a la institución en ejemplo de buen manejo y uso del agua.

Con la participación de la UNAM en el IV Foro y el Primer Encuentro, el Consejo Universitario consideró necesario adoptar medidas concretas para lograr el uso y manejo eficiente del agua en todos sus Campus, no sólo ante los problemas asociados al crecimiento de sus instalaciones, sino también como ejemplo de hacer uso del conocimiento universitario en la solución de los problemas prioritarios del país. Fue por ello que, por mandato del propio Consejo, el Instituto de Ingeniería se dio a la tarea de plantear los objetivos, metas y las estrategias necesarias para poner en marcha el “Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM. PUMAGUA”.

Una de las tres metas principales de PUMAGUA es reducir 50.0% el suministro de agua potable en Ciudad Universitaria. La plataforma en la que encuentran sustento las acciones que el programa está llevando a cabo para lograr la meta propuesta son: 1) Diagnóstico, 2) Medición y 3) Monitoreo. En conjunto estas acciones representan un instrumento de evaluación, avance y permiten destinar recursos a aquellas acciones que redunden en mayores ahorros de agua.

El objetivo de esta Tesis es presentar los resultados hasta ahora alcanzados en PUMAGUA como parte de la etapa de diagnóstico, así como de los avances en las acciones enfocadas a la reducción de pérdidas.

En el capítulo uno se hace un análisis histórico del crecimiento de la población, infraestructura y demanda de agua potable en Ciudad Universitaria y se consignan los trabajos de uso eficiente de agua que han implantado otras universidades más allá de nuestras fronteras, haciendo énfasis en las acciones que determinaron el éxito de los mismos.

El capítulo dos se refiere al diagnóstico de los sistemas de agua potable, alcantarillado, riego, pozos de absorción y plantas de tratamiento de aguas residuales elaborado por PUMAGUA. Esta tesis centra la atención en el primero de ellos. En este sentido, se exponen las mediciones de extracción de agua de los pozos y niveles de los tanques de regulación que permitieron plantear un primer balance hidráulico. También describe las actuales políticas de operación, los materiales y diámetros de las tuberías que conforman la red de distribución, las acciones de tipo preventivo y correctivo que actualmente se llevan a cabo para la reparación de fugas en la red e identificación de tomas de agua potable, así como la ubicación de pozos y tanques de regulación. Se definen los conceptos de Macro y micro medición y la tecnología de punta empleada por estos equipos.

En el capítulo tres se explica brevemente el concepto de sectorización de redes de abastecimiento de agua potable, los criterios y herramientas más comunes para la selección de sectores y distritos hidrométricos. Se expone también la modelación matemática para la selección de cinco sectores hidráulicos en que se segmentó la red de Ciudad Universitaria. Paralelamente, se presenta un diagnóstico de cada sector hidráulico: población, tendencia de

ocupación, presiones medias, longitud y tipo de tubería, incidencia de fugas, pérdidas de agua medidas y consumos medidos estimados. Se plantean los beneficios esperados con la instalación de Válvulas Reguladoras de Presión (VRP) en cada sector. Se hace énfasis en la metodología para la sectorización de la red y se muestran los resultados de la campaña de medición de pérdidas de agua por sector y su distribución espacial en el campus, así como la propuesta de instalación de cinco Medidores Electromagnéticos y dos Válvulas Reguladoras de Presión. También se analiza la medición de caudales, tanto de aquellos que se extraen de los pozos, distribuyen en la red y posteriormente ingresan a los edificios.

Se describe el sistema de monitoreo para la medición en tiempo real tanto del agua que se extrae de los pozos y de aquella que ingresa a los edificios, así como la tecnología de este sistema integral de medición y los beneficios que se esperan luego de instalarlo.

En el capítulo cuatro se presentan las acciones propuestas para incrementar la eficiencia en el corto y mediano plazo en la red de distribución, y los resultados de sustitución de muebles de baño en el edificio 5 del Instituto de Ingeniería.

Finalmente, en el capítulo cinco se presenta una reflexión sobre el impacto que pueden tener la extensión del programa en el ámbito nacional y global y se concluye que las acciones que ha desarrollado PUMAGUA en conjunto con las dependencias universitarias permiten establecer indicadores sobre buenas prácticas en el uso del agua. Algunos de estos indicadores son contar con medidores instalados, detectar y reparar las fugas en un tiempo razonable, supervisar el funcionamiento y mantenimiento a los muebles sanitarios y difundir material educativo para orientación de los universitarios.