

Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM  
PUMAGUA



# Resumen ejecutivo Informe de avances 2012







Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM

# Resumen ejecutivo Informe de avances 2012

Director:  
Dr. Fernando González Villarreal

Coordinador Ejecutivo:  
Dr. Rafael Val Segura

Coordinador de Balance Hidráulico:  
Ing. José Daniel Rocha Guzmán

Coordinadora de Calidad del Agua:  
Dra. María Teresa Orta Ledesma

Instituto de Ingeniería:  
Dra. María Teresa Orta Ledesma

Instituto de Ecología:  
Dra. Marisa Mazari Hiriart

Facultad de Medicina:  
Dra. Yolanda López Vidal

Coordinadora de Comunicación / Participación:  
M. en C. Cecilia Lartigue Baca

Coordinador del Sistema de Información Geográfica:  
M. en C. Javier Osorno Covarrubias



# Universidad Nacional Autónoma de México UNAM

Dr. José Narro Robles  
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García  
Secretario General

Ing Leopoldo Silva Gutiérrez  
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera  
Secretario de Desarrollo Institucional

M. C. Miguel Robles Bárcena  
Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Luis Raúl González Pérez  
Abogado General

Dr. Héctor Hiram Hernández Bringas  
Coordinador de Planeación, Presupuestación y Evaluación

Dra. Estela Morales Campos  
Coordinadora de Humanidades

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz  
Coordinador de la Investigación Científica

Dra. María Teresa Uriarte Castañeda  
Coordinadora de Difusión Cultural

Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro  
Coordinador de Innovación y Desarrollo

Lic. Enrique Balp Díaz  
Director General de Comunicación Social

## Índice de contenido

Índice de contenido.....	1
I. Balance Hidráulico.....	3
II. Calidad del Agua.....	5
A. Objetivos .....	5
B. Indicadores de avance.....	5
C. Actividades para el 2013 .....	6
III. Comunicación/Participación .....	7



## I. Balance Hidráulico

Durante 2012 los trabajos de esta coordinación se enfocaron en cuatro ejes de acción: 1) monitoreo del suministro de agua en las entidades universitarias, de las extracciones de agua por parte de los pozos y de los suministros a los sectores hidráulicos, 2) reducir las pérdidas en el sistema, 3) continuar con el programa de sustitución de muebles de baño y 4) iniciar con el control y reducción de presiones en el sistema de agua potable.

Como resultado de todos estos trabajos es posible actualmente disponer de cuál es la cantidad de agua empleada en Ciudad Universitaria durante los meses en que no llueve – y se ocupa agua para regar áreas verdes – así como la extraída durante los meses de lluvia, el volumen de agua utilizado en las entidades universitarias, que se pierde en el sistema, es vertido al sistema de drenaje, se trata y reutiliza.

Las mediciones correspondientes a las entidades que disponen de medidor instalado y funcionando se publican de manera mensual en la página de PUMAGUA en el siguiente enlace: [http://www.pumagua.unam.mx/balance\\_consumo.html](http://www.pumagua.unam.mx/balance_consumo.html).

Este año fue posible alcanzar el 100 % de la cobertura de macro medición y llegar a un 65 % en la cobertura de micro medición. Actualmente también 67 % de los micro medidores instalados en Ciudad Universitaria son monitoreados remotamente debido a que se dispone del total de los receptores instalados y también al trabajo de enlace de micro medidores al sistema. Este año incluso fue posible monitorear los equipos de UNAM, Campus Juriquilla (Querétaro) y de FES Aragón.

La continuidad a las estrategias de recuperación de caudales ha sido fundamental para la Coordinación de Balance Hidráulico. Durante estos meses se han continuado con la búsqueda de fugas en líneas principales e interior de las dependencias, así como el seguimiento a la sectorización y control de presiones en la red. En este sentido, constantemente se llevan a cabo recorridos con personal de la DGOC para validar el aislamiento hidráulico de los sectores.

Por otro lado, los trabajos enfocados a la reducción de pérdidas se enfocaron también a dar continuidad a los trabajos de conexión hidráulica de los sectores hidráulicos 1 y 2 con lo que será posible reducir aún más las presiones en el sector hidráulico 1. Actualmente se dispone del proyecto ejecutivo para estos trabajos los cuales se hicieron de forma conjunta con la DGOC. Las válvulas reguladoras de presión fueron instaladas este año por parte de personal de la DGOC y se está en proceso de ponerlas en marcha. El ahorro efectivo de agua por la reducción de presiones sería de: **8 l/s en el sector hidráulico 1** (8h y reduciendo la presión 2.4 kg/cm<sup>2</sup>) **más 6 l/s para el caso del sector hidráulico 3** (8h y reduciendo la presión al menos 2 Kg/cm<sup>2</sup>) **igual a 402 m<sup>3</sup> por día, 12,000 m<sup>3</sup> al mes.**

El programa de muebles de baño ha permitido lograr este año alcanzar los 4,100 muebles de baño sustituidos. Este avance permite ahorrar hasta 4 l/s.

Por otro lado, la participación activa del personal del taller de la Red de agua ha sido de suma importancia, ya que complementan con su experiencia y conocimiento las técnicas y métodos utilizados para estos procedimientos.

En general, la cooperación, comunicación, capacitación e implementación efectiva, son acciones de fundamental importancia ahora y en adelante. Dependencias, taller de Red de agua y PUMAGUA deben concebir un objetivo común y avanzar direccionados a él. De no darse esta composición, las medidas tomadas serán insuficientes para lograr la recuperación de caudales esperada.

Los principales conflictos presentados durante los trabajos de detección y localización de fugas, han sido el compromiso de los encargados de los servicios generales de la mayor parte de las entidades, por lo que se hace necesario un directorio completo de personas de acción en las dependencias (jefes de servicios generales, secretarios técnicos y administrativos); así mismo los tiempos en los que se deben realizar ciertas actividades no coinciden con el tiempo laborable del personal involucrado en los trabajos, para lo cual es indispensable la búsqueda de instrumentos administrativos que aseguren los trabajos y resultados. Adicionalmente, en los trabajos exteriores se está expuesto a la detención de los mismos por parte del personal de vigilancia que no tiene conocimiento del programa y realiza sus funciones normalmente, afectando las labores de campo.

## II. Calidad del Agua

El grupo de Calidad del Agua de PUMAGUA conformado por tres áreas Instituto de Ingeniería, Instituto de Ecología y Facultad de Medicina, es responsable de evaluar algunos parámetros físico-químicos y microbiológicos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y otros complementarios, tanto para agua potable (NOM-127-SSA1-1994, 2000) como para agua residual tratada (NOM-003-ECOL-1994) y agua pluvial para recarga artificial de acuíferos (NOM-015-CNA-2007).

Así mismo, propone e implementa soluciones y alternativas para mejorar y preservar la calidad del agua tanto potable como residual tratada, minimizando así los posibles riesgos a la salud de la población Universitaria.

### A. Objetivos

- Garantizar que el agua potable distribuida en el *campus* CU es apta para su uso y consumo humano, mediante un programa de monitoreo de la Calidad del Agua.
- Evaluar la calidad del agua residual tratada reutilizada para riego en el *campus* CU, para garantizar que no existen riesgos a la salud de la población Universitaria.
- Monitoreo de calidad de agua utilizando indicadores microbiológicos no considerados en la normatividad vigente para agua de uso y consumo humano y para agua residual tratada para reúso.
- Evaluar la calidad del agua pluvial utilizada para la recarga artificial del acuífero en el *campus* CU.
- Implementar medidas encaminadas a mejorar y preservar la calidad del agua tanto para uso y consumo humano como para reúso en el *campus* CU.
- Apoyar a otros *campis* de la UNAM en actividades relacionadas con la calidad del agua, así también a Instituciones externas a la UNAM.

### B. Indicadores de avance

#### IINGEN

- Monitoreo en tiempo real de 6 parámetros físico-químicos indicadores de la calidad del agua para uso y consumo humano en el *campus* CU.
- Monitoreo de la concentración de cloro residual libre en agua de las cisternas de almacenamiento para uso y consumo humano del *campus* CU que se encuentran en operación.
- Monitoreo de la calidad del agua en 20 puntos de la red de distribución de agua potable del *campus* CU.
- Visita y levantamiento en campo de 9 pozos de absorción distribuidos en el *campus* CU utilizados para recarga artificial del acuífero.

- Monitoreo de la calidad del agua de 3 pozos de absorción en el *campus* CU, seleccionados para realizar el diagnóstico de los pozos de absorción de agua pluvial de recarga artificial del acuífero.
- Monitoreo de la calidad del agua residual en el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales Cerro del Agua y en 6 Cisternas de almacenamiento de agua residual tratada en el *campus* CU, reutilizada para riego de áreas verdes.
- Detección de bacterias patógenas responsables de cuadros diarreicos, así como de las MNT causantes de múltiples enfermedades las cuales no son consideradas en la norma oficial para agua de uso y consumo humano y agua residual tratada.
- Instrumentación de métodos de última tecnología para la identificación de contaminantes microbiológicos en agua de uso y consumo humano y agua residual se están aplicando para implementar metas de protección a la salud.
- Desarrollo de actividades en otros *campis* de la UNAM; “Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM”, “*Campus* SISAL, YUCATÁN”, “*Campus* Cuernavaca, Morelos” y “*Campus* Juriquilla”.
- Desarrollo de actividades en instituciones externas a la UNAM; “Organismo Operador del Municipio de Aguascalientes (Proactiva)”, “DOLMEN Proyectos S. A. de C. V.”, “Organismo Operador del Municipio de León, Gto. (SAPAL)”, “International Code Council”, “Comisión Ambiental de la República del Salvador”, “Municipio de Metepec, Estado de México”, “Delegación de Xochimilco”, “Ocotlán de Morelos, Oaxaca”.
- Coordinación para el montaje de la Plataforma de Calidad del Agua que se encuentra en desarrollo por parte de IBM.
- Integración y entrega de informes de avances.

### C. Actividades para el 2013

- Seguimiento al monitoreo en tiempo real de 6 parámetros físico-químicos indicadores de la calidad del agua potable en el *campus* CU.
- Seguimiento al monitoreo permanente de la calidad del agua potable en puntos estratégicos de la red de distribución del *campus* CU.
- Seguimiento al monitoreo de cloro residual libre en las cisternas de almacenamiento de agua para uso y consumo humano del *campus* CU que se encuentren en operación.
- Seguimiento al monitoreo de la calidad del agua de la planta de tratamiento de Cerro del Agua.
- Seguimiento al monitoreo de la calidad del agua en las cisternas de almacenamiento de agua residual tratada proveniente de la planta de tratamiento de Cerro del Agua.
- Reinicio del monitoreo de la calidad del agua en los aspersores de riego de agua residual tratada en áreas verdes del *campus* CU.
- Diagnóstico de la calidad del agua pluvial en los pozos de absorción utilizados para recarga artificial del acuífero en el *campus* CU.
- Seguimiento a las actividades relacionadas con la Plataforma de Calidad del Agua de IBM.

### III. Comunicación/Participación

El objetivo del área de Comunicación/Participación es involucrar a toda la comunidad universitaria en el uso responsable del agua. De acuerdo a este objetivo, en el año 2012 se han logrado avances significativos en este sentido, que se manifiestan a través de los siguientes indicadores, entre otros:

- Se cuenta con la participación de más de 110 dependencias en al menos una acción PUMAGUA
- Después de la presencia del stand en 13 facultades, se triplicó el número de amigos en facebook
- Participaron 27 organizaciones en la exhibición de sus trabajos, en el festival *H2O: efecto esperado 2012*
- En el Concurso *Reunamos acciones por el agua* se contó con la participación de alumnos de 11 licenciaturas
- La página web de PUMAGUA ha recibido más de 23, 400 visitas
- Se ha logrado tener más de 3, 200 amigos en facebook y de 700 en twitter
- Se han publicado 4 artículos de divulgación y otro está en revisión

En 2012 se dio prioridad al acercamiento a los estudiantes y académicos en el uso responsable del agua. Así, se construyó un stand itinerante con los objetivos y avances de PUMAGUA, las acciones de cada facultad y escuela, así como las medidas individuales de uso responsable del agua, y éste fue colocado en las 13 facultades y escuelas de Ciudad Universitaria. También, se otorgó apoyo a las Facultades de Estudios Superiores (FES) para que implementaran su propio stand.

Se llevó a cabo el concurso *Reunamos acciones por el agua*, cuyo propósito fue involucrar a los estudiantes de las licenciaturas de CU y de las FES en la temática del agua. Se logró la participación de 81 alumnos de 11 licenciaturas, que presentaron 39 trabajos. Se llevó a cabo un encuentro multidisciplinario para intercambiar experiencias. También se les dio asesoría en diversos temas, con el objetivo de que sus propuestas mejoradas sean presentadas a las autoridades universitarias en febrero de 2013.

Con el propósito de dar seguimiento al manejo responsable del agua por parte de las autoridades de la UNAM, en Ciudad Universitaria, se impartió un taller para dar mantenimiento a los muebles de baño recomendados por PUMAGUA. También se continuó con el proyecto de fomentar el consumo de agua de la llave, mediante una propuesta de campaña de comunicación y dándole seguimiento a la búsqueda de bebederos para la UNAM. De igual manera, se acudió a los campus Sisal y Morelos para convenir con las autoridades de los mismos la implementación de PUMAGUA.

Se publicaron cuatro artículos de divulgación y uno más está en revisión. También se presentó una ponencia en el Congreso Latinoamericano de Hidráulica en San José, Costa Rica. Como parte de la difusión del Programa y del trabajo con entidades externas a la UNAM, se hicieron presentaciones al International Code Council, a una comisión de diputados de la República de El Salvador y al Consejo de Salubridad General.

Por otro lado, el área llevó a cabo el proyecto *Evaluación de efectividad del Programa de Cultura del Agua, para CONAGUA*. Asimismo, se elaboraron propuestas para fomentar la participación social en el manejo responsable del agua, para el Municipio de Aguascalientes, Aguascalientes; la Delegación Xochimilco y el Municipio de Ocotlán de Morelos, Oaxaca.



[www.pumagua.unam.mx](http://www.pumagua.unam.mx)

