

A blue-tinted photograph of a water treatment facility, showing large circular tanks and industrial piping. The image is used as a background for the text.

Centro de Producción de Agua Xochimilco CEPAX

Ing. Antonio Contreras Escalante

Fotografía: Claudia Liliana López López

AGUA PARA LA VIDA

El agua potable es el agua indicada para el consumo humano, que se puede tomar sin restricciones y no causa problemas para la salud. El proceso de producción de agua potable para la Unidad Xochimilco es llevado a cabo por Centro de Producción de Agua Xochimilco (CEPAX) en una planta potabilizadora. El agua pasa por una serie de procedimientos con múltiples barreras para librarla de impurezas. A lo largo del proceso, el agua es monitoreada y controlada para garantizar la eficacia del tratamiento y la calidad del producto resultante.

El propósito es producir agua potable en cantidad y calidad adecuadas para el consumo humano. La importancia de este proceso radica en que el agua actúa como barrera sanitaria: garantiza, por un lado, que

El [ING. ANTONIO CONTRERAS ESCALANTE](#) ES INGENIERO QUÍMICO POR LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA PUEBLA. ES PROFESOR-INVESTIGADOR DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS DE LA UAM-X.

no será vehículo de enfermedades y, por otro, que su uso para ingesta e higiene ya sea personal, institucional o de alimentos ayude a prevenirlas.

Un grupo de profesores del [Área de Investigación de Tecnología Farmacéutica](#), del Departamento de Sistemas Biológicos, gestaron un proyecto de producción de agua que más tarde se convertiría en el CEPAX. La primera etapa fue iniciada por la [Dra. Marina Altagracia](#), la [Mtra.](#)



ING. ANTONIO CONTRERAS ESCALANTE
FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

[Lourdes Garzón](#) y el [Quím. Jaime Kravzov](#), y consistía en la producción de agua destilada. Posteriormente fue retomado por el grupo de investigación del [Dr. Quirino](#); fue cuando se

comenzó a producir, en 1996, agua desionizada potable y grado HPLC para surtir la demanda interna.

En 2011 se logró instalar una planta con sistema de ósmosis inversa, para cumplir con la Norma Oficial Mexicana (NOM). Para llegar a este momento se requirió un gran trabajo de diferentes laboratorios del Departamento de Sistemas Biológicos.

Gracias a ese esfuerzo actualmente producimos tres tipos de agua:

Agua desionizada con calidad equivalente al agua destilada. Obtenida mediante filtración por ósmosis inversa y envasada bajo especificaciones de farmacopea y normas de la industria farmacéutica. Baja en sales y con un mínimo de microorganismos. Es utilizada para diseñar medicamentos, preparar medios biológicos y en [Clínicas Estomatológicas](#). La producción actual es del orden de 1,400 garrafo-

nes al año, damos 100% de cobertura a la demanda de la Unidad: se han distribuido 5,800 garrafrones con un ahorro de \$203,000.00 pesos M.N.

Agua grado reactivo o HPLC. Con



cantidades mínimas de sodio y baja conductividad. Sus consumidores principales son laboratorios de inmunología, análisis instrumental y manejo de la reproducción. Es de uso analítico en equipos, como absorción atómica y cromatografía de líquidos. Es un agua usada para la investigación, sobre todo para trabajos muy específicos de tipo analítico. Se han distribuido 600 litros, con un ahorro de \$30,000.00 pesos M.N.

Agua purificada. Cumple con la Norma Oficial Mexicana [201-SSAI-](#)

2015 de Productos y Servicios, de agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. El proceso de producción es similar al industrial, bajo condiciones ambientales de

una planta manufacturera de la industria farmacéutica. Se han distribuido 7,100 garrafones, con un ahorro de \$46,000.00 pesos M.N. Aunque tenemos el potencial para cubrir la demanda de toda la Unidad Xochimilco, son sólo algunas las instancias las que nos solicitan para su consumo cotidiano.

PASOS DEL PROCESO DE POTABILIZACIÓN

Seguimos en el CEPAX el sistema de la industria. Desde la fuente de suministro vigilamos, en todo momento, los riesgos más importantes del proceso, como el lavado interno y externo de los garrafones.

Inicia la filtración desde el punto



FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

de suministro de agua, en este caso es la cisterna de la Unidad. Pasa por todo un tren de filtración, comienza en un filtro de grava y arena, otro de

carbón activado, un tercer filtro de resinas catiónicas y, adicionalmente, nosotros lo pasamos por una filtración ligera, inversa, antes de la fase de contacto con luz ultravioleta.

La inyección de ozono es el punto crítico. El ozono hace las veces de cloro, elimina bacterias y microorganismos contenidos en el agua, pero con una potencia mayor, es aproximadamente 60 o 70 veces más efectivo. De acuerdo con los proveedores del equipo de ozono, un garrafón –sin ser abierto– puede mantenerse en buenas condiciones más de dos meses, y el ozono sigue actuando. Terminada la ozonificación pasamos al llenado y sellado de los garrafones.

Todo proceso requiere mantenimiento; fundamentalmente los sistemas de filtración. Nuestro personal está capacitado técnicamente para hacerlo, según la NOM 201-SSAI-2015. Se hacen pruebas físico-químicas y microbiológicas, con el fin de garantizar la calidad del producto que están tomando los usuarios.

Actualmente producimos y distribuimos 3,000 garrafones. Estamos en la mejor condición para cubrir, en un futuro próximo –con una visión de administración, de buen uso de las instalaciones y del acompañamiento del personal técnico– todo el consumo de agua purificada de la Unidad, que asciende a 10,000 garrafones al año, para así dejar de depender del suministro de distribuidores externos.

El Centro funciona con dos personas capacitadas para la producción; actualmente nos apoyan con la distribución interna en diferentes puntos de la Unidad. Mi participación es con las tareas técnicas-administrativas y de monitoreo. Nuestro trabajo en el

CEPAX apoya, además, el trabajo docente con los alumnos de [Química Farmacéutica Biológica](#), en la práctica de los diferentes tipos de filtración que se siguen en la industria farmacéutica. Ellos hacen pruebas micro-

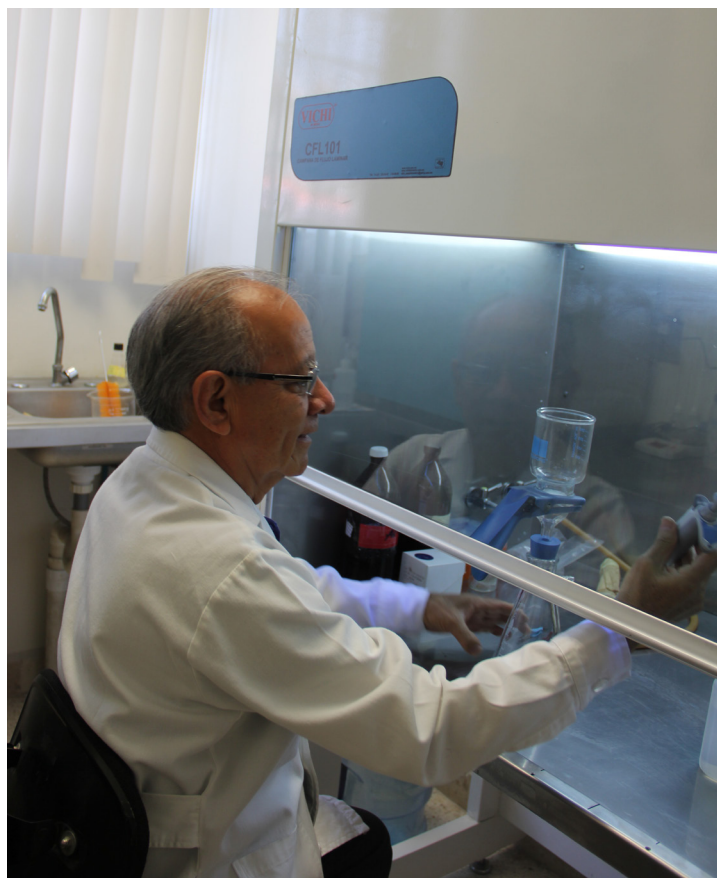


FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

biológicas, tanto del producto a granel como en el área de producción.

También pretendemos, en los próximos años, tener una mayor distribución dentro de las unidades de la UAM, ser un centro de asesoría para replicar nuestro proyecto en todas las

unidades universitarias y hacer partícipes a los alumnos en la evaluación de micro productores de agua purificada, con muestreos y asesoría técnica del agua que venden, para que cumpla con la NOM y la población reciba un producto de calidad.

FORTALEZAS DEL CEPAX

“[Es seguro](#) que salimos a soñar...

Salimos a buscar el agua de los sueños, de nuestros sueños y de nuestros hijos”.

Ramón Vargas

Gracias a nuestras fortalezas tenemos grandes sueños; anhelamos, con nuestro trabajo y esfuerzo, a hacerlos realidad. Nuestras fortalezas residen en la infraestructura instalada, así como en el personal técnico capacitado

para producir agua purificada y para distribuirla en toda la Unidad.

La inyección de aire purificado es otra de nuestras fortalezas. Aporta una mayor condición de sanidad y se aplica en todo el proceso de llenado, sellado y lavado. Es un agregado del CEPAX del que carece la industria.

Nuestra tercera fortaleza es el Laboratorio de Control de Calidad, instalado en el CEPAX. Permite monitorear y asistir técnicamente a todos los microproductores del área de influencia a la UAM-X. Hablamos de

cientos de microproductores de agua purificada que venden al público sin la calidad necesaria en las delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco.

Por cada garrafón de agua purificada ahorramos 30% del costo total actual que tiene un garrafón adquirido por un pro-

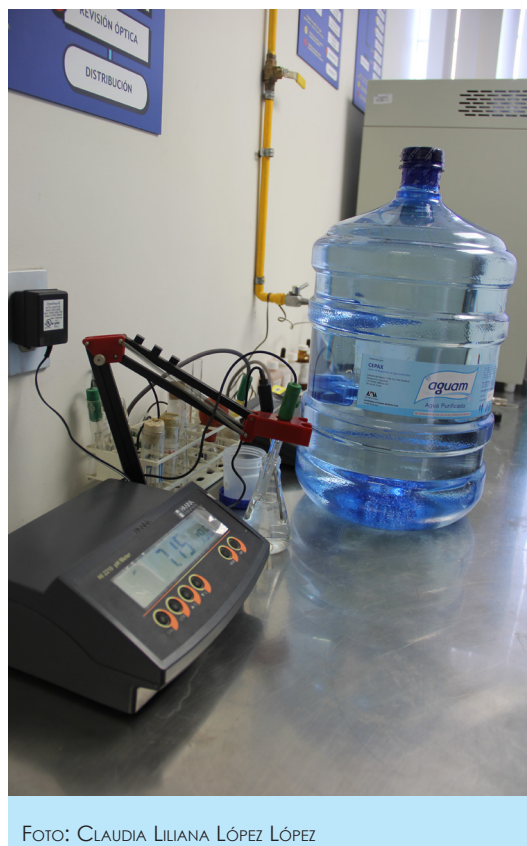


FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

veedor externo, esa es nuestra cuarta fortaleza. Además, no vendemos solamente agua purificada y desionizada para cubrir las necesidades de la Unidad Xochimilco, la enviamos a la [Unidad Iztapalapa](#), y próximamente enviaremos también agua grado HPLC.

LOS RETOS DEL CEPAX

La principal oportunidad para el CEPAX es con la comunidad. Actualmente el consumo es limitado a personal y estudiantes de la Unidad, pero podemos ampliar la venta, no con un propósito comercial, sino para beneficiar a la población con un producto de calidad a bajo costo y generar un impacto social favorable.

Somos una institución sin fines de lucro. El beneficio logrado en el CEPAX es interno, en términos de ahorro. La meta es llegar a una población inmediata, hacerlo extensivo a las familias de trabajadores y alumnos, posteriormente estudiar la posibilidad de atender a los vecinos.

El eslabón perdido del proyecto

está en la distribución. Es una problemática a resolver desde el nivel administrativo. Necesitamos personas, vínculos, convenios con instituciones. Las autoridades universitarias deberán analizar y tomar decisiones para que el proyecto aporte el beneficio esperado y tenga un impacto social dentro de la zona de influencia de la Universidad.

Por el momento proporcionamos el servicio sólo a la demanda que recibimos. Desafortunadamente estamos acostumbrados a seguir el mismo camino y en algunas instancias no se han dado cuenta de los beneficios del CEPAX. Habría que hacer el análisis de costo-beneficio. Podemos dejar de lado los costos de administración generados cuando se compra a un proveedor externo y, además, tenemos disponibilidad desde que arranca el año, lo cual no sucede con otros proveedores. No se trata nada más de continuar, sino de fortalecer el proyecto, transmitirlo a otras unidades y aterrizarlo en lo que llamo un goteo de economías.