

El agua no se puede privatizar



# AGUAY SANEAMIENTO

PUBLICACIÓN OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE AGUA Y SANEAMIENTO DE MÉXICO, A. C.



**EL PRESUPUESTO  
PARA EL SECTOR  
HÍDRICO REQUIERE  
AJUSTE**

**88**  
SEPTIEMBRE 2020

# Empresas Klave

Itron Master Distribution

Apoyando al organismo operador  
de agua potable y saneamiento



Tecnología



Financiamiento



Estrategia  
comercial



Consultoría  
especializada



=



ÉXITO

Consulta a los expertos:

[www.klave.com.mx](http://www.klave.com.mx)

81 1366 7981

# AGUA, LEY Y PRESUPUESTO

**E**n este número de *Agua y Saneamiento* se aborda la Ley General de Aguas, que se centra en el derecho de los mexicanos al acceso, disposición y saneamiento del agua, un mandato constitucional que no ha sido posible cumplir en ocho años y casi ocho meses.

A pesar de la contradicción constitucional entre los artículos 4° y 115, los municipios han tenido que asumir la responsabilidad de suministrar los complejos servicios de agua y saneamiento, y no obstante la satanización de que han sido víctimas, los municipios han aceptado la encomienda, y las condiciones en que operan repercuten no únicamente en el servicio que prestan, sino en todos los aspectos de su vida social, política y económica.

En un país tan complejo como el nuestro, las experiencias exitosas nos indican que sí es posible llegar a conjuntar los elementos institucionales y la participación ciudadana para conseguir que se haga realidad esa aspiración; de allí la importancia de una ley que garantice el derecho humano al agua y al saneamiento. Los organismos operadores tienen y tendrán la responsabilidad de hacer cumplir el artículo 4° para

cerca del 90% de la población mexicana.

Es necesario establecer reglas, derechos y obligaciones de las personas, así como otorgar y fortalecer facultades, y establecer límites a las autoridades para la gestión de un recurso que para muchas zonas de nuestro país es limitado y escaso.

Se requiere también sentar mecanismos para una efectiva participación ciudadana, sin que deje de ejercerse la rectoría de la federación, los estados y municipios, ya que se trata de un tema de responsabilidad del Estado mexicano. Es imprescindible escuchar a todos y evitar la imposición unilateral de tesis o ideologías que rompan el equilibrio entre lo deseable y lo posible.

Tenemos en puerta también la discusión y aprobación del Presupuesto de Egresos de la Federación 2021. En el proyecto se propone una nueva reducción al Proagua del 20% respecto al año pasado, una tendencia que se mantiene desde 2016. Manifestamos respetuosamente nuestra preocupación al respecto; hemos iniciado ya, como en los últimos años, la gestión ante el Poder Legislativo para solicitar un incremento presupuestal acorde con el supuesto de congruencia que manifiesta nuestra Constitución, y porque además la presente pandemia de Covid-19 ha demostrado que no estábamos preparados para enfrentar las medidas sanitarias y que debemos trabajar intensamente para salir de esta crisis y para prepararnos en caso de tener que enfrentar otra situación como la que vivimos.

*Arturo Jesús Palma Carro*  
*Presidente de la ANEAS*



#### **Presidente**

Arturo Jesús Palma Carro

#### **Vicepresidentes**

Sergio Ávila Ceceña  
Gerardo Garza González  
Jesús Alfonso Medina Salazar

#### **Tesorero**

Jorge Rubio Olivares

#### **Comisario**

Héctor Octavio Durán Díaz

#### **Presidente del Consejo Consultivo**

Ramón Aguirre Díaz

#### **Consejeros nacionales**

Sergio Ramón Berzunza Camejo  
Angélica Casillas Martínez  
Sergio Augusto Chan Lugo

#### **Consejeros estatales**

Aguascalientes, Mauricio Romero Lara  
Baja California Sur, Jesús Antonio Solano Leyva  
Campeche, Sergio Ramón Berzunza Camejo  
Chiapas, René León Farrera  
Chihuahua, Óscar Fidencio Ibáñez Hernández  
Ciudad de México, Rafael Carmona Paredes  
Colima, Óscar Armando Ávalos Verdugo  
Durango, Rafael Sarmiento Álvarez  
Estado de México, Fernando Álvarez Malo Prada  
Guerrero, Arturo Jesús Palma Carro  
Hidalgo, Juan Manuel Tovar López  
Jalisco, Jorge Gastón González Alcérrea  
Michoacán, Jorge Rubio Olivares  
Morelos, Moisés Agosto Ulloa  
Nuevo León, Gerardo Garza González  
Puebla, Héctor Octavio Durán Díaz  
Querétaro, Enrique Abedrop Rodríguez  
Quintana Roo, Gerardo Mora Vallejo  
San Luis Potosí, Jesús Alfonso Medina Salazar  
Sinaloa, Jesús Higuera Laura  
Sonora, Sergio Ávila Ceceña  
Tabasco, Armando Padilla Herrera  
Tamaulipas, Guillermo Federico Lash de la Fuente  
Tlaxcala, Efraín Flores Hernández  
Veracruz, Félix J. Ladrón de Guevara Benítez  
Yucatán, Sergio Augusto Chan Lugo  
Zacatecas, Benjamín de León Mojarro

#### **Consejeros de comisiones especiales**

CMIC Nacional, Manuel Becerra Lizardí  
Socios honorarios, Gonzalo Sales Casamadrid  
SAPAL León, Enrique de Haro Maldonado



## Dirección General

Hugo Roberto Rojas Silva

## Consejo Editorial

Sergio Avila Ceceña  
Sergio Ramón Berzunza Camejo  
Sergio Augusto Chan Lugo  
Héctor Octavio Durán Díaz  
Gerardo Garza González  
Jesús Alfonso Medina Salazar  
Arturo Jesús Palma Carro  
Jorge Rubio Olivares

## Dirección Ejecutiva

Daniel N. Moser da Silva

## Dirección Editorial

Alicia Martínez Bravo

## Coordinación de Contenidos

Teresa Martínez Bravo

## Contenidos

Angeles González Guerra

## Diseño

Diego Meza Segura

## Dirección Comercial

Daniel N. Moser da Silva

## Comercialización

Laura Torres Cobos  
Victoria García Frade Martínez

## Dirección Operativa

Alicia Martínez Bravo

## Administración y Distribución

Nancy Díaz Rivera

## Colaboradores de la edición 88

Victoria Osorio Muñoz  
Hugo Roberto Rojas Silva  
Verónica Romero Servin



Realización  
HELIOS  
COMUNICACIÓN  
+52 (55) 2976 1222

**Nos interesa conocer su opinión.  
Escribanos a [ays@heliosmx.org](mailto:ays@heliosmx.org)**

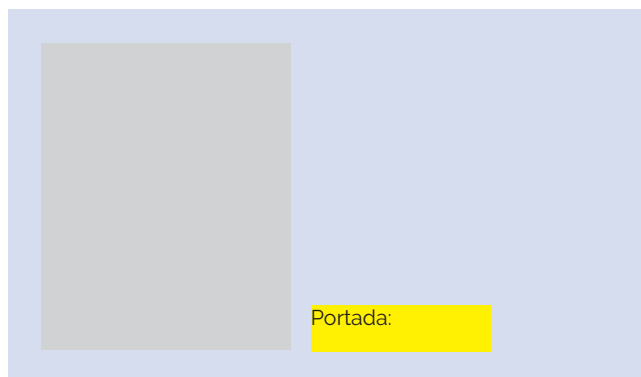
## Distribución ANEAS

Nancy López Díaz

*Agua y Saneamiento* es una publicación trimestral de la ANEAS de México, A. C. • Palenque 287, col. Narvarte, C.P. 03020, Ciudad de México • Tels./fax: (55) 5543 6600, 5543 6605. Correo electrónico: [aneas@aneas.com.mx](mailto:aneas@aneas.com.mx). Comunicación Social: [aneasmedia@aneas.com.mx](mailto:aneasmedia@aneas.com.mx)  
*Agua y Saneamiento* • Revista trimestral • Año 18, número 88, septiembre 2020 • © marca registrada • Título de registro de marca: 992403. Titular: Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A. C. • Editor responsable: Juan Carlos Valencia Vargas • Número de certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2010-031017333000-102 con autorización para HELIOS COMUNICACIÓN con fines de comercialización, edición y producción • Número de certificado de licitud de título y contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Segob: 15925 • Expediente: CCPRI/3/TC/13/19861 con fecha 18 de junio de 2013 • Certificado de circulación, cobertura y perfil del lector folio: 00441-RHY emitido por Romay Hermida y Cía., S.C., y registrado en el Padrón Nacional de Medios Impresos de la Segob.

Los artículos firmados son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de la ANEAS. Los textos publicados, no así los materiales gráficos, pueden reproducirse total o parcialmente siempre y cuando se cite la revista Agua y Saneamiento como fuente.

## Sumario



### 4 TEMA DE PORTADA

#### El presupuesto para el sector hídrico requiere ajuste

Hugo Roberto Rojas Silva.

### 12 ENTREVISTA

#### El agua no se puede privatizar

Judith Domínguez Serrano



### 18 OPERACIÓN

#### La gente del agua: necesidad de una nueva narrativa

Ricardo Sandoval Minero

### 24 DESARROLLO

#### Estándar AquaRating para la mejora del desempeño en Toluca

Alejandra Tapia Barrueta y Luis Eduardo Mejía

### 30 RESPUESTA A EMERGENCIAS

#### Lavado de manos en hospitales del Edomex

Comisión del agua del Estado de México

### 32 CEA de Querétaro, activa en combate al Covid-19

Carolina Almanza Zarazúa



### 38 GESTIÓN

#### Agua de calidad con plantas ablandadoras

Héctor Octavio Durán Díaz



### 42 Ahorro de energía con sistemas de bombeo

José Ignacio Espinosa Corona

### 46 El ayer y hoy del agua en Aguascalientes

Veolia

### 48 ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

#### Panorama de los planes de estudio en materia de agua

Julio César Silva Juárez



### 54 ANEAS INFORMA



### 63 Ocio y cultura

### 64 Agenda

Un peso que necesitábamos invertir hoy no va a ser suficiente si lo invertimos el siguiente año.  
Organismos internacionales recomiendan invertir el 0.3% del PIB.

# EL PRESUPUESTO PARA EL SECTOR HÍDRICO REQUIERE AJUSTE

**P**ara todo Estado nación, hay dos recursos estratégicos para el desarrollo, el crecimiento y la prosperidad de la sociedad: uno es la energía y el otro es el agua. Desde 2017, cuando se generó un recorte de más del 70% al presupuesto para el sector agua, se han registrado reducciones.

**Desde hace varios sexenios se destinan recursos importantes al sector energético, y al del agua se le hacen recortes importantes. ¿Cuál es su primera reflexión general sobre este fenómeno? ¿Cómo explica la enorme diferencia en el trato al sector energético y al hidráulico por parte de las autoridades, pero también de otros sectores como el empresarial y el social?**

Ha habido un presupuesto inercial. No se contrastan las necesidades del sector con el presupuesto que se le asigna. Se determinan recursos con base en la estimación de ingresos totales nacionales, y en función de eso, de la disponibilidad y de otros proyectos y sectores, asignan presupuestos basados en referentes históricos. Realmente no creo que haya una asignación presupuestal basada en las necesidades que se tengan, especialmente en un año tan complicado como será el 2021.

**¿A qué atribuye este procedimiento presupuestal y cuál es el papel de las autoridades públicas, el empresariado y la sociedad?**

No es relevante el papel que desempeña el empresariado en la elaboración del presupuesto. El gobierno federal recoge observaciones o peticiones presupuestales, pero finalmente decide con base en lo que comentó. La Secretaría de Hacienda, mediante modelos econométricos, proyecta y define. El sector social tiene un papel más importante en la actual administración; lo vemos cuando el presidente está de gira, y de allí resultan peticiones específicas que sí se han visto reflejadas en los presupuestos. Vemos esa tendencia a escuchar, y los proyectos con los que se compromete sí son tomados en cuenta. Hay sectores intocables del presupuesto federal, como los destinados a salarios y jubilaciones, y hay una bolsa mucho más pequeña que tiene esta flexibilidad para



HUGO ROBERTO ROJAS SILVA  
Director general de la ANEAS.



poder ejercerse en las cuestiones que el presidente decida, tomando en cuenta las demandas sociales.

Traigo a colación un hecho histórico que juzgo relevante: la eliminación de la Secretaría de Programación y Presupuesto, que se ocupaba de planificar las necesidades de inversión en el país para que Hacienda se encargara de obtener los recursos.

### ■ **Cuáles han sido las iniciativas de la ANEAS frente al tema del presupuesto para el sector hídrico y qué respuestas han encontrado?**

La ANEAS ha desempeñado un papel de gestor y elaborador de conocimientos, en el sentido de que contactamos a los profesionales con mayor experiencia y capacidad académica y laboral para poder conocer cuáles son las principales decisiones que deberían tomarse en el subsector agua y saneamiento. En el caso del presupuesto, la ANEAS ha recogido información resultante de investigaciones que han llevado a cabo instancias internacionales, las cuales evalúan y estudian, por ejemplo, las inversiones que se deberían aprobar para cumplir con el derecho humano al agua y para cubrir una cuota universal.

La ANEAS fomenta los estudios y, en algunas ocasiones, los financia en beneficio del subsector. Nuestra organización estudia los factores que causan las principales ineficiencias de los organismos operadores, los obstáculos normativos, pero tam-



Asequibilidad representa garantizar un mínimo vital, que se supone todas las personas tienen que obtener para poder vivir dignamente.

bién se encarga de desarrollar capacidades, porque consideramos que esto es primordial para que los organismos operadores puedan ser autosuficientes con su administración ante una alta rotación de responsables que, en promedio, no llegan a los dos años de permanencia en el cargo.

Hemos hecho gestiones en materia de presupuesto ante el gobierno federal, los poderes Ejecutivo y Legislativo. Con el Judicial solamente nos ha tocado recibir las sentencias que los jueces han dictado respecto al derecho humano al agua y que tienen afectación directa para nosotros. Pero, bueno, hay que señalar que no hay mucha interlocución con el Poder Judicial, sí con el Ejecutivo, y por supuesto con la Conagua, dependencia con la que trabajamos muy de cerca, y de la que somos aliados estratégicos por

naturaleza y por historia. Siempre estamos coadyuvando con la comisión, haciendo peticiones en cuanto a las reglas de operación de los programas que llevan a cabo todos los años con el objetivo de mejorar; también con las secretarías de Medio Ambiente y de Hacienda.

### ■ **Cómo califica el tipo de respuestas que han recibido?**

A lo largo de la historia de la ANEAS, obviamente ha habido altas y bajas con el gobierno federal. Con algunas administraciones existió un contacto muy estrecho y con otras ha habido muy poca relación, pero en general han sido buenas las relaciones. Con el Poder Legislativo también. Desgraciadamente, en los últimos años no han sido las mejores, tal vez debido a las condiciones económicas del país, por causa de



gob.mx

Una consecuencia de la reducción presupuestal es el rezago en la rehabilitación de la infraestructura.

*La ANEAS fomenta los estudios y, en algunas ocasiones, los financia en beneficio del subsector. Nuestra organización estudia los factores que causan las principales ineficiencias de los organismos operadores, los obstáculos normativos, pero también se encarga de desarrollar capacidades, porque consideramos que esto es primordial para que los organismos operadores puedan ser autosuficientes con su administración ante una alta rotación de responsables que, en promedio, no llegan a los dos años de permanencia en el cargo.*

las presiones presupuestales que existen en todas las comisiones del Poder Legislativo. Hemos logrado algunos rescates de recursos, como los 2,500 millones de pesos para el programa Proagua de la Conagua el año pasado.

**¿Cuáles son los parámetros que utiliza la ANEAS para determinar el presupuesto ideal o imprescindible para el sector agua?**

Quienes realizan estos estudios en el ámbito internacional consideran varios factores: el crecimiento de la población, la antigüedad de la infraestructura hídrica del país, los problemas que se han agravado por no haberse resuelto a tiempo, y con base en estos parámetros y algunos otros secundarios, se plantea un presupuesto óptimo.

**¿Hay algún país que sirva de modelo de presupuesto apropiado para el sector hídrico?**



**drico y un manejo adecuado del sector agua? ¿Cuál sería ese ejemplo y qué destacaría de él?**

Sí. Para empezar, todos los países desarrollados en la actualidad han resuelto el tema de la gestión del agua cada quien con su modelo; eso nos dice que no hay una receta única, lo cual nos alienta, porque efectivamente buscamos diferentes opciones para resolver el problema en nuestro país.

Alemania tiene una gestión del agua muy fragmentada, muchísimos prestadores de servicios en el ámbito local, pero eso se suple con una regulación muy fuerte, y con ella lo resolvieron.

Reino Unido, España y Francia se encargan con éxito prácticamente de toda la prestación del servicio. Lo que tienen como común denominador todos los casos es una regulación fuerte y estricta. Es cierto que, en general, los países más desarrollados tienen recursos económicos y financieros suficientes para cumplir todas sus necesidades en el sector hídrico.

En el caso de los países en desarrollo, como México, contamos con algunos casos interesantes, sobre todo en América Latina; Colombia hizo un esfuerzo importante desde hace algunos años, y Chile tiene avances destacables, pero hemos visto cómo en los últimos años ellos han tenido problemas también en su proceso, lo cual quiere decir que no fue totalmente limpio. Hay reclamos sociales que deben tomarse en cuenta, sobre todo para un país

como México, tan diverso, con tantos conflictos sociales al interior, con tanta diferencia, incluso geográfica, que complica las soluciones.

**¿Y qué impacto objetivo tiene eso?, porque obviamente no es lo mejor.**

Para nada. De hecho, el impacto tiene que ver con la continuidad de los planes. Cada director que llega tiene una responsabilidad y atribución de elaborar un proyecto de trabajo; de determinar las inversiones necesarias, las acciones para mejorar el servicio. Entonces, si cada dos años o menos llega un nuevo director, lo cual implica un proceso de aprendizaje, y se propone cambiar radicalmente lo que se venía haciendo, ambos factores tienen un costo que generalmente es alto. La ANEAS ofrece capacitación continua para reducir costos y errores. Lo recomendable es que la planeación sea por periodos no menores de seis años, y no como sucede ahora, menores de dos.

**¿Se podría suplir este fenómeno perjudicial de periodos cortos de cambio de autoridad con capacitación a quienes están en el sector de los organismos operadores para consolidar una visión institucional de manera que se dé continuidad a un plan que se haya aprobado con anterioridad y esté dando resultados positivos?**

Completamente de acuerdo. La respuesta que encontramos a lo que comenta es que los consejos de

administración de los organismos operadores han demostrado que, cuando funcionan bien, se encargan de dar continuidad institucional, al reportarle al titular entrante, cuando asume el cargo, lo que se ha estado haciendo con planes de mediano y largo plazo, y recomendarle qué acciones deberían continuarse. Sin embargo, tampoco hemos logrado que los consejos de administración se institucionalicen, que su creación y funcionamiento sean requisito para todo organismo. Es una tarea pendiente.

**Desde el punto de vista de la legislación, la autonomía municipal es un elemento que genera conflicto con el desarrollo de la planificación en muchos sectores, no sólo el hídrico. ¿Lo tienen considerado en la ANEAS?**

Sí. Sabemos que una de las principales debilidades del subsector es la planeación municipal. Durante mucho tiempo hemos comentado que debe existir una armonía entre los diferentes instrumentos de planeación: hay un Plan Nacional Hídrico, un plan estatal que en ciertas ocasiones sí tiene los componentes del sector hídrico, pero también tenemos planes municipales de desarrollo que no toman en cuenta en absoluto lo que ocurre en el estado, ni lo que ocurre con la federación, entonces nos llevamos sorpresas con las factibilidades. Uno de los ejemplos más claros: los municipios tienen que solicitar factibilidad del organismo de agua para decidir si

ciertas zonas se convierten en habitacionales, en industriales, en comerciales, y muy pocas veces lo hacen. Esto ha llevado a que las ciudades crezcan en dirección a zonas donde no existe la certeza de contar con el agua imprescindible, y se generan serios problemas para los organismos operadores y para los habitantes.

**¿No debería legislarse para que los consejos de administración sean obligatorios y que quienes asuman la dirección de un organismo sean certificados con base en sus conocimientos y profesión, por ejemplo, de ingeniero civil?** Sin duda. De hecho, la historia de la gestión del agua en México ha tenido un enfoque municipal, luego estatal, federal y nuevamente municipal. Es decir, hemos transitado por esas opciones, lo cual significa que es posible; y también lo es el hecho de que los responsables de un organismo operador sean evaluados regularmente, y que, si los resultados de su gestión son los esperados, pueda mantenerse en el cargo.

**¿En alguna de las tres propuestas de ley vinculadas al sector agua que tiene en su poder la Cámara de Diputados se plantea este tipo de ajustes?** No.

**¿La ANEAS no lo ha planteado?** Hemos solicitado que se haga una ley que reglamente el artículo 4°

constitucional, que es lo que mandató el Congreso en el año 2012.

**Cuando se habla de derecho humano al agua, mucha gente interpreta que, estando el agua en la naturaleza, no debería tener costo; desestiman que el costo no es del agua sino del servicio para entregarla en tiempo y forma para el uso humano, agropecuario, industrial e incluso para su retorno a la naturaleza.**

Efectivamente. El derecho humano al agua implica que todos tengamos la posibilidad de acceder, es decir, que sea asequible y de calidad suficiente.

**En ninguna ley se habla de gratuidad.**

No. De hecho, se remarca muy claramente el término *asequibilidad*, que literalmente significa “que puede conseguirse o alcanzarse”. Reconociendo que existen diferentes niveles de poder adquisitivo, corresponde que este servicio público se garantice a toda la población estableciendo tarifas accesibles según los distintos niveles de ingreso familiar.

**También es necesario dejar claro que una cosa es el derecho humano al acceso al agua para alimentación, higiene, para usos básicos, y otra el requerido para el comercio, la industria, o el uso doméstico no básico, porque es distinto tener agua para bañarse durante cin-**

**co minutos que tener agua para llenar un jacuzzi o una alberca.**

Es correcto. Por eso la asequibilidad representa garantizar un mínimo vital, que se supone todas las personas tienen que obtener para poder vivir dignamente.

**¿Qué se está considerando en el presupuesto federal 2021 para el sector? ¿Cuál es la diferencia entre lo necesario y lo que está proponiendo otorgar el Poder Ejecutivo al Legislativo?, y finalmente, ¿cuáles serían las consecuencias de esas diferencias?**

El Ejecutivo envía un proyecto de presupuesto 2021 al Congreso, donde el rubro de la Conagua tiene un aumento del 7.62% respecto al presupuesto del año 2020, para quedar en 24,522 millones de pesos (mdp). Este aumento especialmente está reflejado en un programa presupuestal denominado K007, “Infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento”, el cual es la obra en el sector hidráulico que ejecuta directamente el gobierno federal. Éste es el proyecto que explica el incremento del presupuesto a la Conagua, que en ese rubro pasa de 1,768 mdp a 3,723 mdp. Esto representa un aumento del 110.58% respecto al 2020, pero este programa K007 sufrió un 51% de reducción respecto al 2018.

El presupuesto es preocupante para el subsector de agua y saneamiento. El Proagua, que se clasifica presupuestalmente como S064 y es



Reconociendo que existen diferentes niveles de poder adquisitivo, corresponde que este servicio público se garantice a toda la población.

el programa de subsidios de apoyo a la infraestructura que se entrega directamente a los organismos operadores del país, tiene una nueva reducción del 20%, al haber pasado de 2,585 millones, que se están ejerciendo este año, a 2,082 mdp para 2021, pero de manera acumulada desde el 2016 ya tiene una reducción del 83.4 por ciento.

### ¿Cuáles considera que son las consecuencias de estas reducciones?

Un rezago importante en la rehabilitación de la infraestructura, que en la mayor parte de los estados de la República mexicana tiene más de 30 años de antigüedad, prácticamente el límite la vida útil de una infraestructura.

### ¿Cuán lejos están estas cifras presupuestadas de las encomendadas por los organismos internacionales para el sector hídrico?


Si se atendieran las recomendaciones internacionales, deberíamos estar invirtiendo el 0.3% del PIB para poder resarcir el rezago histórico en un país como México. Así, deberíamos invertir más de 76 mil mdp en 2021. Esto contrasta con el presupuesto que estaríamos ejerciendo en el 2021, que no sobrepasará los 7 mil mdp.

### Respecto a la diferencia entre lo necesario y lo que se pretende otorgar y sus consecuencias, ¿hay de parte de la ANEAS o de otros organismos

**con los que estén relacionados algún estudio profesional que diga: “Si no se invierte un mínimo de tanto, el costo de no hacerlo en el mediano plazo será de tanto más”?**

No como tal, pero sí sabemos que cada peso que se deja de invertir respecto de lo necesario se suma al siguiente año, con un porcentaje extra. Es decir, un peso que necesitábamos invertir hoy no va a ser suficiente si lo invertimos el siguiente año.

### Finalmente, a reserva de lo que usted quiera agregar, cuando dice cuánto se está presupuestando y cuánto más se necesita, ¿cómo piensan resolver la diferencia los organismos operadores?

Toda la tarea de educación, de capacitación a través de cursos y documentos, está dando prioridad a la sostenibilidad financiera. El tema principal es la capacidad que deben desarrollar los organismos operadores de agua para poder obtener sus propios recursos, es decir, la tendencia, como la estamos viendo, es que en algunos años el presupuesto de este programa va a desaparecer. Esperamos que el gobierno federal recapite en este aspecto, pero si fuera así, los organismos operadores requerirán una capacidad de autosostenibilidad financiera que les permita cumplir con la responsabilidad que tienen de acuerdo con la Constitución 

Entrevista de Daniel N. Moser



# Ayudando a comunidades con carencia de agua potable

## Primera instalación de planta potabilizadora P5

Cerca de la región del río Usumacinta se encuentran varias comunidades rurales, cada una con alrededor de 100 habitantes, muchos de ellos marginados o bien en pobreza extrema, quienes carecen en su totalidad de acceso al agua potable. Se anticipa que el número crezca debido al cambio climático y a inversiones modestas destinadas a estas zonas.

En nuestro país existen más de 173,000 localidades rurales con menos de 500 habitantes, en las que habitan 10.7 millones de mexicanos.

En asentamientos dispersos con estas características, es muy común que las familias tengan escaso o nulo acceso al agua limpia para consumo humano y para satisfacer sus necesidades esenciales.

El agua limpia debe considerarse como uno de los mayores retos en las próximas décadas. Lamentablemente, la realidad actual se encuentra muy alejada de esta premisa.

### Ranchería Chilapa, segunda sección (Cañaverlito), Centla, Tabasco, México

Los habitantes de estas comunidades tienen que recorrer grandes distancias para conseguir agua para su consumo, lo cual implica un alto costo por habitante—hasta 500 pesos por semana— tan sólo para tener acceso al agua potable.

Grupo Bargo, para resolver dicha problemática, cuenta con una tecnología de punta y simultáneamente de fácil operación y mantenimiento. Se trata del equipo denominado P5, que



**EL AGUA POTABLE ES UN DERECHO HUMANO.  
CUALQUIER HABITANTE DEL MUNDO DEBERÍA TENER GARANTIZADO  
EL ACCESO A ESTE RECURSO**

consiste en un dispositivo de alta tecnología holandesa, probado con éxito en varios rincones del planeta cuyo uso es fácil, al igual que el reemplazo de las pocas piezas consumibles.

Es una planta de potabilización que se limpia sola a través de un sistema patentado que le permite trabajar con altas eficiencias y con una larga vida útil. No emplea cloro para la desinfección, sino que acude a procedimientos de ultrafiltración de alta eficiencia en remoción.

Con el objetivo de resolver esta problemática que aqueja a las localidades rurales marginadas o en pobreza extrema, se concretó la instalación y operación de la primera planta potabilizadora de alta gama y bajo costo en dicho lugar.

El equipo fue llevado a la comunidad de Tres Brazos, y de allí se trasladó en lancha hasta Cañaverlito, en un viaje de 2 horas por el manglar.

Una vez realizada la limpieza y las pruebas necesarias, se logró la insta-



lación correcta y segura del P5, con lo cual se consiguió cubrir las necesidades de agua potable de elevada calidad para 100 habitantes que anteriormente no tenían acceso a este líquido vital en condiciones de calidad y seguridad.

Mediante este equipo de alta tecnología y alta duración comienza el camino a través del cual el agua no apta para consumo humano se convierte en agua potable, mediante el empleo de este prefiltro autoflotante, el cual simplemente se deja caer en la fuente de agua para que el líquido extraído pase a su tratamiento posterior en la potabilizadora P5.

Los microorganismos que se encuentran en el agua, varios de los cuales son patógenos y por lo tanto capaces de llegar a enfermarnos, son más pequeños de lo que podríamos imaginar.

El agua puede contener gran cantidad de partículas orgánicas e inorgánicas nocivas para el ser humano, las cuales no detectamos a simple vista (estas partículas eventualmente po-



drían llegar a obstruir el filtro). Es por esto que el P5 retrolava su filtro muy frecuentemente, cada 5 a 10 minutos, aproximadamente.

Cuando la presión del agua excede los 3 bar, algunas válvulas se abren y otras se cierran; 5% del agua fuente es empujada de regreso hacia las membranas, expulsando a través de esta agua de rechazo todas las impurezas. El P5 puede generar hasta 500 litros por hora y no requiere electricidad para su operación.

La aplicación de los avances tecnológicos en la resolución de problemas de primera necesidad, como lo es el acceso al agua verdaderamente potable, es prioridad para Grupo Bargo de



México. Por ello seguiremos sumando esfuerzos en distintos contextos y en forma conjunta con las autoridades para que cada vez más comunidades cuenten con un acceso seguro y eficiente al vital líquido.

Es necesaria la participación empresarial, pero el Estado siempre mantiene la rectoría y puede cancelar una concesión por incumplimiento o cambio de política.

# EL AGUA NO SE PUEDE PRIVATIZAR

**¿Cuál es hoy, desde su punto de vista, el estatus del marco legal del sector hídrico en México?**

Los cambios políticos que vimos en la Comisión Nacional del Agua van a repercutir en el marco legal. Los nuevos subdirectores tienen una propuesta de marco jurídico que han trabajado durante años, relacionada con la iniciativa ciudadana presentada en el Congreso de la Unión. Es muy factible que cambie el marco jurídico actual, y que cambie radicalmente.

**¿Se refiere a los nuevos subdirectores de la Conagua?**

Sí. La Dirección General sigue a cargo de la doctora Blanca Jiménez, pero cambia toda la primera línea de su equipo. Es una señal importante en términos políticos.

**¿Qué significado político le da a esos cambios?**

El que siembra, cosecha —dicen—, y esto puede aplicarse al colec-

tivo Agua para Todos, que durante ocho años trabajó en una propuesta. Yo no creo que el marco jurídico que ellos proponen vaya a resolver los problemas, por los planteamientos radicales que considera; sin embargo, con los cambios en la autoridad nacional del agua, la propuesta tiene probabilidades de aprobarse, pues su opinión es relevante. Hay cuatro iniciativas de Ley General de Aguas presentadas por dictaminación. Una de ellas fue impulsada por este colectivo.

**¿Está diciendo que Agua para Todos logró integrar en altos cargos de la Conagua a gente de su confianza, o que coincide con sus posturas, o que al menos es afín a ellas?**

Las subdirecciones son el segundo nivel en la gestión del agua y de quienes depende la implementación de las normas y políticas. En esta época se presentan grandes cambios y esperamos que sean los mejores para una gestión sustentable del agua. Las subdirecciones ahora serán representadas por personas con trayectoria académica y de activismo social que pueden imprimir un nuevo rumbo a la institución. En la Subdirección de Administración del Agua, por ejemplo, la doctora Helena Burns destaca por el trabajo del proyecto de iniciativa ciudadana de Ley General de Aguas

**Ella es investigadora y especialista en el tema del agua. Hasta asumir en la**



JUDITH DOMÍNGUEZ SERRANO  
Profesora-investigadora en El Colegio de México (Colmex).



**Conagua, era coordinadora de Planeación del Centro para la Sustentabilidad Centli de la Universidad Autónoma Metropolitana y coordinadora de más de 50 planes y ordenamientos territoriales y ambientales en todo el país...**

Sí, la doctora es una de las principales impulsoras del colectivo Agua para Todos. La designación de los nuevos subdirectores de la Conagua es un hecho político significativo, porque se reunieron los requisitos para tramitar la iniciativa ciudadana de Ley General de Aguas.

**Los temas de derecho humano al agua y “privatización” del agua son de los más relevantes respecto a la legislación para el sector. En este segundo caso, tengo la impresión de que no se han puesto de acuerdo en el debate sobre qué se entiende por privatización: una cosa es que se le dé a una empresa privada el control, la responsabilidad y la autoridad para manejar los servicios de agua, y otra es que el Estado tenga la rectoría y contrate a empresas privadas para que hagan determinados servicios.**

Quien dice no a la privatización sabe perfectamente que el agua no se puede privatizar, más bien se refieren a los abusos que, por la falta de control, puede llegar a cometer una empresa o un particular cuando se le ha concesionado el servicio



El Estado está en derecho de cancelar una concesión por incumplimiento de las obligaciones de la empresa o por cambio de política pública.

público de agua. El Estado siempre va a mantener la rectoría. Como se puede observar con la remunicipalización de los servicios públicos, que tuvo lugar en Barcelona o en París, el Estado está en derecho de cancelar una concesión por incumplimiento de las obligaciones de la empresa o por cambio de política pública.

**Una cosa es privatizar y otra cosa es la participación privada en el servicio público del agua.**

Así es: es posible la participación privada en la prestación de los servicios, o la participación social, como en Ecuador o Perú, donde se permite la asociación público-social o público-comunitaria, las cuales son opciones en la prestación del

servicio público entre las que puede decidir un municipio. Cuando las aguas son declaradas constitucionalmente aguas nacionales, no cabe la privatización.

**Hay experiencia de organismos operadores que tienen consejos ciudadanos y en general han funcionado bien, en comparación con organismos operadores municipales donde las autoridades duran tres años y, en no pocas ocasiones, ni siquiera un año. Según estadísticas de la ANEAS, el promedio nacional de permanencia de titulares de organismos operadores es de un año con ocho meses. ¿No debería estar condicionado que quien sea designado en el cargo sea**



Debe crearse conciencia en la sociedad de la importancia que tiene una tarifa razonable para recibir un servicio de calidad y en cantidad apropiada.

*Me parece que el sistema actual, por mucho que algunos lo defiendan, no es el más adecuado, porque existen contradicciones en el mismo procedimiento: pareciera que el concesionario tiene derechos adquiridos, pero eso va contra la ley; el concepto de concesión precisamente es que nunca se van a generar derechos reales, porque el Estado sólo permite usar el agua en concesión por un tiempo determinado bajo ciertas condiciones, y si no se cumplen, la retira.*

**un profesional calificado, y garantizarse que la permanencia en el cargo sea con base en resultados?**

Así debería ser. También, reglamentarse la aplicación de tarifas justas para el usuario y para asegurar los recursos necesarios para dar un servicio de calidad. Adicionalmente es muy importante garantizar la conformación de consejos ciudadanos de control, monitoreo y supervisión de la prestación de los servicios públicos.

La ley debe exigir la profesionalización en los organismos operadores, sin entrar en mayor detalle pues ello es responsabilidad de la autoridad competente, en cada caso, municipal o estatal.

**E**l otro tema crítico es el derecho humano al agua. Contar con el agua necesaria para los alimentos, para beber, para bañarse en un tiempo razonable, debe considerarse un derecho humano, pero llenar una alberca con 10 mil litros de agua, o una tina de hidromasaje con 200 litros, no lo parece; por otro lado, algunos consideran que el servicio debería ser gratuito porque el agua está en la naturaleza, pero la infraestructura para que llegue en condiciones de uso en cada domicilio no es gratis. Éste es otro punto de debate.

Es sorprendente que después de ocho años de debate sobre una nueva ley para el sector hídrico se puen-

se que el derecho humano implica gratuidad.

Los documentos internacionales de los cuales deriva señalan que el derecho humano al agua no implica gratuidad; obviamente, para grupos en situación de vulnerabilidad quizá sí, lo cual puede compensarse con tarifas elevadas para grupos de nivel socioeconómico alto, o para quienes consumen grandes cantidades de agua o la desperdician, tanto en el uso doméstico como en el industrial o comercial. Creo que es importante que siempre el servicio de agua esté garantizado, aplicando criterios diferenciados y solidarios para los sectores en condiciones de pobreza.

### ¿Cuál es, desde su perspectiva, la problemática de las concesiones, que generan tanta polémica?

Es central en la ley. Hay que poner orden en la forma en que se entregan. La autoridad pública, debe reconocerse, históricamente se ha autolimitado porque sabe que es un tema en el cual se juegan muchos y poderosos intereses económicos y políticos.

Buena parte de la ingobernabilidad del sector está relacionada con el desconocimiento de cuántas concesiones legales e ilegales hay, porque el registro público de aguas no es fiable. En el último año el gobierno ha hecho muchos esfuerzos por actualizar, por ordenar la información, pero es un mundo. El registro es central, pues ahí están

todas las concesiones; ahora es público —aunque siempre había sido público formalmente, y acceder a él era imposible—: uno mismo puede descargarlo de la web.

### ¿Qué propuesta tiene usted para el tema de las concesiones?

Hay que revisarlas, pero con plazos, no es de la noche a la mañana ni en un año, ni en dos; en un año vamos por lo más urgente. Me parece que el sistema actual, por mucho que algunos lo defiendan, no es el más adecuado, porque existen contradicciones en el mismo procedimiento: pareciera que el concesionario tiene derechos adquiridos, pero eso va contra la ley; el concepto de concesión precisamente es que nunca se van a generar derechos reales, porque el Estado sólo permite usar el agua en concesión por un tiempo determinado bajo ciertas condiciones, y si no se cumplen, la retira. El Estado nunca lo hizo, ése es el problema; la Conagua, conociendo de muchas ilegalidades, nunca lo hizo.

### ¿Eso por una limitación legal, administrativa, política, económica o una combinación de varias?

Es combinación de varias. La legal es muy clara y la ley no se ha aplicado.

### Me dijo que llevan ocho años discutiendo y no se termina por llegar a una

### conclusión. ¿No existen experiencias internacionales que deban considerarse? Sabiendo que deben atenderse las particularidades de cada país, ¿no hay casos en el mundo que podrían aplicarse en México?

Se requiere un nuevo planteamiento para la gestión del agua. A mí me gusta el de la Unión Europea, y la primera crítica que podrían hacerme es que se trata de países desarrollados, pero no es así; en Europa hay países con diversos niveles de desarrollo, algunos que no difieren demasiado del de México, especialmente en términos del marco jurídico, donde los hay con mayores deficiencias.

El planteamiento conceptual de una nueva gestión es proteger la calidad del agua que requiere cada ecosistema, porque no todos son iguales: ése es el corazón de la directiva marco de aguas en Europa.

### Hace 15 días se generó una versión de proyecto de ley. ¿Ha sido consensuada con los proponentes de los proyectos de ley, con sectores como el energético, el industrial, el turístico, el de uso urbano del agua, con los pueblos y comunidades indígenas, los gobiernos estatales y municipales, y —obviamente— la Conagua?

No me consta. De hecho, al hacer una primera lectura del borrador consensuado, comprobé que no se consideran elementos de una de ellas: la iniciativa ciudadana que



promovió la organización Agua para Todos. Durante dos años, la Cámara de Diputados ha realizado foros en todo el país, pero con muy poca asistencia; no estaban todos los sectores que usted acaba de mencionar, era una invitación a la ciudadanía en general.

**Interesa su opinión respecto al papel que desempeñan los organismos operadores hoy, y el que tendrían al menos de acuerdo con la iniciativa que se ha presentado como consensuada; finalmente, ¿cuál es su opinión del que debería**

### **ser el papel de los organismos operadores?**

Me consta, por foros que he compartido con ellos, que los responsables de los organismos operadores están preocupados. Revisando las diversas iniciativas de ley, organizaron varios foros en los que me invitaron a participar. Un tema crucial es la imperiosa necesidad de recursos económicos para poder operar los servicios relacionados con el agua y el saneamiento.

¿Quién va a dar la cara ante los ciudadanos cuando reclamen por la calidad de los servicios y al aprobarse la ley planteen el derecho huma-

no al agua? Los organismos operadores son la primera ventanilla.

**Un aspecto relevante es el del presupuesto. En 2016 hubo un recorte dramático del 70% del aporte federal al sector hídrico; desde entonces, cada año se dieron sucesivos recortes. Hasta el presupuesto de 2021 se han acumulado recortes del presupuesto federal por un 87%, lo cual tiene un impacto muy fuerte en el sector. Organismos internacionales, como la OCDE, recomiendan 0.3% del PIB. ¿Qué opina**



geosnews.com

Podría haber tarifas elevadas para grupos de nivel socioeconómico alto, o para quienes consumen grandes cantidades de agua o la desperdician, tanto en el uso doméstico como en el comercial e industrial

### **respecto de cómo debería manejarse esta cuestión?**

Efectivamente, los recortes son drásticos y ponen en riesgo la entrega en tiempo y forma de servicios tan básicos, imprescindibles, como los del agua.

En el proyecto de ley consensuado de hace 15 días —que no creo sea el definitivo, menos después de los cambios radicales de subdirectores en la Conagua que hemos comentado— se menciona la creación del fondo nacional para el derecho humano al agua; se trata de un asunto en el que la incumbencia de las secretarías de Hacienda y Economía es relevante, pero no tengo conocimiento de que hayan participado en los foros o en la elaboración de esta propuesta.

Creo que, a final de cuentas, de aprobarse y de crearse este fondo, habrá dinero, pero en el marco de las condiciones de austeridad que impone el gobierno federal no será cuantioso, y los organismos operadores tendrán que realizar un esfuerzo inimaginable para hacer funcionar la infraestructura y cumplir con un nivel de servicios apropiado.

**Otro aspecto que plantea la ANEAS es la necesidad de separar la cuestión de los servicios de agua y saneamiento respecto de las políticas electorales, que llevan a que muchos funcionarios, con el fin de obtener votos, quieran dar el agua gratis, o quieran cobrar tarifas que no cubren ni**

### **los costos de operación. ¿Qué opina respecto a eso?**

Es una decisión necesaria y hace falta voluntad para hacerla realidad. Un primer paso podría ser garantizar que haya consejos de administración en los organismos operadores; obviamente, en un municipio pequeño que tiene una junta municipal quizá no sea conveniente, pero en los grandes y en las ciudades medias, sí. En todos debe exigirse la certificación profesional del personal, plantearse que se incorpore la participación social en la administración junto a técnicos y el municipio, y se discuta el tema de tarifas, puesto que en la mayor parte de las ciudades del país no se utiliza una estructura tarifaria. También debe crearse conciencia en la sociedad de la importancia que tiene una tarifa razonable para recibir un servicio de calidad y en cantidad apropiada.


Algunos responsables de organismos operadores explican a los consejeros ciudadanos con mucho detalle lo que cuesta la operación de los servicios para que asuman la necesidad de tarifas razonables. Pero esto debe trascender hacia la ciudadanía, de tal forma que se pague el recibo de agua. Por supuesto, deben existir subsidios o tarifas sociales para las personas en situación de vulnerabilidad.

**¿Cómo deberían estar considerados los organismos operadores en la nueva Ley General de Aguas?**

Hay poca integración de los intereses y necesidades de los organismos operadores en la propuesta consensuada de nueva ley, incluso en cada una de las otras cuatro propuestas presentadas.

A los foros asistieron representantes de organismos operadores, pues saben que son los principales responsables de garantizar el acceso al agua. Llevaron propuestas con base en la experiencia. Una de ellas, importantísima, es la regulación de los servicios públicos. Para los responsables de los organismos operadores es una propuesta clara y urgente, y así lo planteó también el relator especial de Naciones Unidas en su visita a México para hablar sobre el derecho humano al agua: es necesario un marco de regulación y un ente regulador, tanto nacional como estatal, de los servicios públicos. Sin embargo, no figura en el documento de propuesta de ley consensuado y creo que en ninguno de los otros cuatro. En el documento son pocas las propuestas de los organismos operadores.

### **Algo que no le haya preguntado y desee agregar?**

Quisiera volver sobre los cambios en la Conagua, que serán determinantes de un nuevo enfoque, una nueva política. Habrá que esperar cómo se establece una relación con los grupos de interés público, empresarial y ciudadano 

Entrevista de Daniel N. Moser

El sistema AquaRating como método para mejorar los servicios de drenaje y agua potable.

# LA GENTE DEL AGUA: NECESIDAD DE UNA NUEVA NARRATIVA



RICARDO SANDOVAL MINERO

Consultor del BID. Responsable de la implementación de AquaRating en México.

La pandemia de Covid-19 ha golpeado con fuerza a los organismos operadores de agua y saneamiento de todo el mundo. En México, la debilidad estructural y los problemas acumulados se sumaron al fuerte impacto en los ingresos, cierre de cuentas comerciales, incremento del consumo en tomas domésticas (generalmente subsidiadas), así como un aumento en los costos por la necesidad de garantizar la calidad del agua, la continuidad del servicio y el correcto funcionamiento del drenaje.

Un tema crucial fue el impacto que tuvo sobre el personal. Algunos de los más importantes trabajadores de terreno están en el rango de edad de población en riesgo. Ha sido necesario rotar al personal, bajar las horas activas, reubicar a la gente y proteger a los más vulnerables. Lamentablemente, algunos compañeros han caído enfermos o han fallecido. Los sistemas han sido golpeados en el núcleo mismo de su capacidad: las personas. Sin embargo, también han reencontrado en las mismas personas, en su vocación de servicio, sus

capacidades y su voluntad, el principal recurso para responder al desafío.

### Relación de desconfianza

Es un buen momento para preguntarnos cuál ha sido nuestra relación histórica con la gente del sistema. En muchos casos existe una brecha entre directivos y personal de confianza por un lado, y operarios sindicalizados por otro. Al inicio de una administración, la gente del organismo ve pasivamente cómo se va todo un equipo directivo para ser sustituido por otro. Ocurren cambios en cascada y el sindicato se organiza para defender las prerrogativas alcanzadas y lograr nuevos derechos. La dirección sabe que su horizonte puede ser de dos, tres, cuatro años. El personal operativo lleva toda una vida reaccionando a los cambios, pero más o menos estable. Y pronto la dinámica diaria del sistema, con sus emergencias y sus insuficiencias acumuladas, impide salir de esta relación rutinaria y no pocas veces conflictiva entre la parte alta y la base del organigrama. Nos instala-



mos en una narrativa de desconfianza y disputa por los recursos. En ocasiones la nueva directiva hace cambios en la estructura como primera opción. No sólo sustituye al personal, sino también los nombres de los puestos y sus funciones. Se contrata un estudio organizacional y una reingeniería y, como se puede, se van modificando las políticas, muchas veces sin conocer a fondo la problemática y las capacidades de las personas. No es de extrañar que, si el equipo humano de la empresa está desalineado, cuando se enfrenta una crisis los problemas empiecen a explotar.

En el libro *El camino del director* (2014), Iván Gutiérrez apunta: “Los colaboradores de una empresa [...] son el alma de la organización [...] el punto medular del éxito o fracaso.” Cuando llega un nuevo director, sólo la gente que lleva años en la empresa sabe qué ocurre en el sistema, pero será el nuevo líder quien conduzca el análisis de las circunstancias del organismo, sus perspectivas, sus recursos y, con la participación de su gente, sus competencias. El mismo autor propone que, antes de cambiar indiscriminadamente al personal, el líder dialogue, escuche, detecte las resistencias y busque convencer al personal para construir y seguir un nuevo camino. Debe empezar por analizar los desafíos y las oportunidades de la empresa, sus capacidades y sus brechas, y sólo entonces hacer los cambios necesarios para lograr la alineación del equipo en un mismo rumbo.

La operación sostenible de un organismo operador requiere el uso eficiente de sus recursos y su renovación. Así como necesitamos moderar el consumo de las fuentes de agua por encima de su capacidad de renovación, o no menguar los activos de la empresa, también es necesario atraer, adiestrar, retener, desarrollar y, cuando sea necesario, relevar ordenadamente al recurso humano del sistema.

En particular, para que la empresa funcione adecuadamente es necesario cumplir dos condiciones: que la gente haga lo que sabe, pero también sepa lo que hace. Lo primero implica que los perfiles sean adecuados para las funciones, y las personas, para los perfiles; esto comienza desde la selección del personal y puede ser reforzado mediante su capacitación. Respecto al segun-

En muchos casos existe una brecha entre directivos y personal de confianza y operarios sindicalizados. Al inicio de una administración, la gente del organismo ve pasivamente cómo se va todo un equipo directivo para ser sustituido por otro. Ocurren cambios en cascada y el sindicato se organiza para defender las prerrogativas alcanzadas y lograr nuevos derechos.

do punto, la estrategia de la empresa debe adecuarse a los retos, es decir, que exista relación entre sus metas y recursos, que el personal la conozca y la entienda, y que esté articulada a un sistema consistente de control de gestión.

### Sistema AquaRating

AquaRating proporciona un marco de orden para verificar qué elementos existen para propiciar una sana articulación entre el talento humano y la estrategia (Krause *et al.*, 2018). El área de evaluación EG (eficiencia en la gestión empresarial) permite verificar justamente estas dos vertientes: que la empresa tenga un rumbo estratégico incorporado a su operación y que su personal esté alineado en perfil y competencias con lo que requiere el sistema. En este artículo no se incluyen los puntos relativos a gestión de recursos materiales, que también forman parte del área EG como subárea EG5.

En la tabla 1 se enlistan los subelementos (prácticas) que el sistema considera para calificar si el plan estratégico está completo.

Se trata de una lista de verificación que permite compilar la documentación básica de cada punto y registrar desde cuándo y en qué medida se están llevando a cabo las prácticas de planificación estratégica y control de gestión. Para su elaboración se necesita la par-

**Tabla 1.** Elementos de AquaRating relacionados con planeación estratégica y control de gestión

Subárea	Elementos de evaluación	Subelementos (prácticas/variables)
EG1 Planificación estratégica	EG1.1 Contenido del plan estratégico	1 Misión
		2 FODA
		3 Posición estratégica
		4 Objetivos y metas
		5 Opciones estratégicas
		6 Objetivos estratégicos
		7 Objetivos específicos
		8 Lineamientos estratégicos
		9 Presupuesto
		10 Mapa de la estrategia
	EG1.2 Formulación e implantación del plan estratégico	1 Proceso participativo
		2 Revisión anual
		3 Evaluación del grado de éxito
		4 Aprobación del directorio
		5 Planes operativos
		6 Proyectos especiales
		7 Plan de monitoreo
		8 Programa de difusión interno
		9 Medidas, mecanismo y criterios de evaluación
EG2 Control de gestión	EG2.1 Sistema de control de gestión	1 Presupuesto para control
		2 Informes trimestrales
		3 Sistema de control de gestión con metas
		4 Sistema de control de gestión por niveles
		5 Indicadores
		6 Cumplimiento de metas
		7 Monitoreo mensual

ticipación del personal, de tal modo que las prácticas se vinculen a la estructura de seguimiento y también al monitoreo del cumplimiento de metas. En conjunto, estos elementos de AquaRating revelan si el organismo operador tiene un rumbo bien establecido y si la gente sabe lo que hace, para qué y para quién lo hace, y si siente realización al cumplir sus metas.

Por otra parte, en la tabla 2 se muestran las prácticas y variables que permiten verificar y medir qué tanto contamos con el personal que hace lo que sabe. Con base en la estructura de la organización, se definen los perfiles, se incorporan colaboradores, se desarrollan sus competencias y se mide su productividad.

Es importante aclarar que AquaRating únicamente proporciona el marco para evaluar en qué grado se está cumpliendo con prácticas comunes de una especie de organismo modelo, pero no evalúa la calidad de los contenidos de los documentos.

En síntesis, la existencia de procedimientos, guías, manuales, registros y sistemas de control no sustituye al liderazgo necesario para transmitir la visión estratégica al personal ni la habilidad para construir un ambiente propicio para el desarrollo pleno de las capacidades de quienes trabajan con nosotros para la ciudadanía.

Se trata de una lista de verificación que permite compilar la documentación básica de cada punto y registrar desde cuándo y en qué medida se están llevando a cabo las prácticas de planificación estratégica y control de gestión. Para su elaboración se necesita la participación del personal, de tal modo que las prácticas se vinculen a la estructura de seguimiento y también al monitoreo del cumplimiento de metas.

Una vez determinado qué tenemos y qué no, y en dónde nos encontramos, AquaRating puede ser una base para definir un plan de mejora de prácticas, al seleccionar aquellas que, de manera simultánea, impliquen pocos recursos y tiempo para su realización, tengan mayor impacto en el flujo de caja en el corto plazo y se perciban como más viables en el entorno político y social del organismo.

### Relaciones laborales constructivas

En este caso, el gerente de personal y el director administrativo pueden revisar con sus equipos qué prácticas cumplen y cuáles no, cómo están en los indicadores respecto de los valores de referencia, en qué aspectos es posible hacer modificaciones, de tal modo que se prepare un plan de mejora para discutirlo con la dirección o la gerencia general y, por medio de ellas, con el sindicato. En el fondo, se trata de encontrar la relación laboral de una forma

constructiva; de aprovechar cada etapa directiva para mejorar la capacidad humana del sistema, ofreciendo a todo el personal perspectivas de crecimiento para el largo plazo y, con ello, un mejor servicio a los usuarios que se refleje en un comportamiento óptimo de los ingresos.

Dice Yuval Noah Harari que “un gran número de extraños puede cooperar con éxito si creen en mitos comunes”, es decir, en realidades imaginadas a partir de palabras; de hecho, identifica esa capacidad como lo que nos separó del resto de los animales hace 70,000 años. Reseña también cómo, a lo largo de la historia, frente a transformaciones a veces dramáticas en el entorno, los grupos humanos cambian su narrativa de la realidad para poder seguir cooperando y sobreviviendo (Harari, 2014). En escala organizacional tenemos también narrativas, algunas formales (reglamento, manuales, procedimientos) y otras no formales (qué se premia y se casti-



#### Ofrecemos:

- Mas de 10,000 productos
- Larga vida operacional
- Altos niveles de eficiencia
- Bombas para **aguas negras**
- Sellos dobles de carburo de sicilio

### Nace una nueva línea



### Próximamente mejores precios

tsurumimexico.com  
El Paso, Texas, EUA  
001(915) 271 9200

mm@tsurumimexico.com  
Cd. Juárez, México  
(656) 251 7863

gcycmx.com  
Cd. de Chihuahua, México  
(614) 389 6345



**Tabla 2.** Elementos de AquaRating relacionados con la gestión del talento humano

Subárea	Elementos de evaluación	Subelementos (prácticas/variables)		
	EG3.1 Estructura organizacional	1	Organigrama vigente	
		2	Manual de funciones	
		3	Coherencia de la estructura	
		4	Orientación al usuario	
		5	Consideración de todas las funciones	
		6	Asesoría jurídica	
		7	Estructura aprobada por el directorio	
EG4 Gestión de recursos humanos	EG4.1 Gestión de recursos humanos	1	Sistema de información de RH	
		2	Evaluación del desempeño	
		3	Capacitación	
		4	Evaluación de la capacitación	
		5	Política de remuneraciones	
		6	Escala de remuneraciones	
		7	Rotación del personal	
		8	Estudios del personal directivo	
		9	Clima laboral	
		10	Revisión del personal	
		11	Horario	
		12	Prevención de riesgos y accidentes laborales	
	EG4.2 Personal ingresado vía concurso	1	[EG4-V1] Número de trabajadores ingresados vía concurso	
		2	[EG4-V2] Total de trabajadores ingresados	
	EG4.3 Personal que recibe capacitación	1	[EG4-V3] Número de trabajadores propios que participaron en cursos de capacitación	
		2	[EG4-V4] Total de trabajadores	
	EG4.4 Personal que cumple los perfiles de cargos claves	1	[EG4-V5] Número de personas que ocupan cargos claves y cumplen perfiles de cargos respectivos	
		2	[EG4-V6] Total de personas que ocupan cargos claves	
	EG6 Eficiencia del personal y recursos de apoyo	EG6.1 Productividad del personal	1	[EG4-V4] Total de trabajadores
			2	[EG6-V2] Conexiones de agua potable y alcantarillado activas
EG6.1 Gastos en funciones de administración y ventas		1	[EG6-V3] Gastos incurridos en las actividades no relacionadas directamente con la operación de los servidores	
		2	[SF3-V12] Ingresos por prestación de servicios	

ga en los hechos, las reglas reales) que nos permiten encauzar la colaboración de todo el personal.

La emergencia sanitaria nos recordó la importancia del factor humano como capacidad central del organismo. En el contexto de la pospandemia, vamos a necesitar construir una nueva narrativa en los organismos operadores, donde tratemos de zanjear las brechas que puedan existir entre directivos y operarios, entre profesionales, técnicos y oficiales. En esa narrativa, las personas deben ocupar el centro y se debe ligar la visión estratégica con una estructura que propicie contar con gente competente, motivada y comprometida.

AquaRating puede representar una guía para construir esa narrativa, si sabemos utilizarla como una herramienta de autoconocimiento y orden 🐼

#### Referencias

- ▶ Gutiérrez, I. (2014). *El camino del director. Experiencias y estrategias en dirección empresarial*. México: Penguin Random House.
- ▶ Harari, Y. N. (2014). *De animales a dioses: Una breve historia de la humanidad*. México: Debate.
- ▶ Krause, M., E. Cabrera, F. Cubillo, C. Díaz y J. Ducci (2018). *AquaRating: Un estándar internacional para evaluar los servicios de agua y saneamiento*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.

Anuncio  
pendiente O-TEK

El objetivo es impulsar de manera integral la mejora del desempeño en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

# ESTÁNDAR AQUARATING PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO EN TOLUCA



ALEJANDRA TAPIA BARRUETA

Jefa del Departamento de Desarrollo Organizacional de Agua y Saneamiento de Toluca (AyST).



LUIS EDUARDO MEJÍA PEDRERO

Director de Planeación Estratégica y del Consultivo Técnico de AyST.

**P**ara los organismos operadores, la gestión de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento es cada vez más compleja ante escenarios tales como escasez de agua, cambio climático, incertidumbre económica, incrementos desmedidos en las tarifas eléctricas, restricción de subsidios, intervención política y problemas sociales. Al interior de estas instituciones, destacan los problemas relacionados con la baja productividad, prestaciones excesivas a personal sindicalizado, burocratismo, falta de integración y de trabajo en equipo, escasa o nula capacitación del personal y, sobre todo, actividades inerciales sin una planeación estratégica, táctica y operativa que conlleve a alcanzar con éxito los objetivos establecidos.

La baja eficiencia física y comercial pone en riesgo la posibilidad de otorgar a la ciudadanía servicios con estándares de excelencia y atender el derecho humano al agua, como lo establecen la Organización de las Naciones Unidas y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por ello, resulta indispensable que los responsables de administrar y operar los organismos de agua se enfoquen en diseñar e implementar mecanismos que mejoren su desempeño y los ayuden a resolver de forma integral la problemática citada.

### **La necesidad de mejora**

El organismo Agua y Saneamiento de Toluca (AyST) fue creado en 1980 para atender la urgente necesidad de modernizar y mejorar los servicios en materia



hídrica de la pujante capital del Estado de México. Desde el inicio de sus actividades ha procurado incrementar su personal, infraestructura y equipo, con el fin de satisfacer la demanda de una población siempre creciente. Al cierre del año 2019, se prestaba servicio a un número estimado de 744,659 habitantes mediante 218,174 tomas, de las cuales 15% son del tipo no doméstico. Se distribuye un gasto de 2,111.63 l/s cuyas fuentes de abastecimiento son 95 pozos profundos y el Sistema Cutzamala.

Después de un periodo sin cambios radicales, la estructura orgánica se modificó recientemente; en la actualidad se cuenta con las direcciones de Planeación,

Operación, Comercialización, Administración y Finanzas, Órgano Interno de Control, Secretaría Técnica y Desarrollo Estratégico, y Consultivo Técnico. Esta última es la responsable de la búsqueda de soluciones de mejora continua y el desarrollo integral del organismo, por medio de la implementación de herramientas administrativas y tecnológicas.

La necesidad de alternativas enfocadas en mejorar los resultados como prestadores de servicios hace de AquaRating un estándar ideal para impulsar el desempeño eficiente, sin desgastarse en el desarrollo de nuevas formas de trabajo y de indicadores sustantivos que aporten valor a la organización.

**Tabla 1.** Asignación de prácticas a las unidades funcionales. Ejemplo de hoja de cálculo

Acceso al servicio			
Área	Pregunta	Observación	Departamento
AS 1.1	1. Existen planes de extensión del servicio de agua potable a los hogares actualmente sin acceso, con metas de cobertura y plazos establecidos, los cuales son iguales o más exigentes que los fijados por la autoridad pertinente (se da por cumplida la práctica con fiabilidad máxima si la cobertura de habitantes con conexión domiciliaria a la red de agua potable en el ámbito territorial a calificar correspondiente es mayor al 99.9% para el año anterior a la calificación, si está justificado con datos publicados por un órgano oficial competente o por el valor del indicador AS1.2, >99.9%, respaldado con una fiabilidad media de 0.8 o más).	Incluir evidencias de cobertura y plazos para garantizar fiabilidad 1.	Planeación
	2. Existen programas de suministro de agua potable con medios alternativos a zonas sin servicio domiciliario en el ámbito territorial a calificar del prestador correspondiente al servicio de agua potable, asegurando su disponibilidad a distancias inferiores a los 500 m para cada vivienda, y la continuidad y calidad de los servicios (se da por cumplida la práctica con fiabilidad máxima si la cobertura de habitantes con conexión domiciliaria a la red de agua potable en el ámbito territorial a calificar correspondiente es mayor al 99.9% para el año anterior a la calificación, si está justificado con datos publicados por un órgano oficial competente o por el valor del indicador AS1.2, >99.9%, respaldado con una fiabilidad media de 0.8 o más).	Incluir evidencias de cobertura y plazos para garantizar fiabilidad 1.	Planeación
	3. Existen planes de extensión del servicio de alcantarillado a los hogares actualmente sin conexión al sistema general, con metas de cobertura y plazos establecidos, los cuales son iguales o más exigentes que los fijados por la autoridad pertinente (se da por cumplida la práctica con fiabilidad máxima si la cobertura de habitantes con conexión domiciliaria al sistema de alcantarillado en el ámbito territorial a calificar correspondiente es mayor al 99.9% para el año anterior a la calificación, si está justificado con datos publicados por un órgano oficial competente o por el valor del indicador AS1.3, >99.9%, respaldado con una fiabilidad media de 0.8 o más).	Incluir evidencias de cobertura y plazos para garantizar fiabilidad 1.	Planeación
AS 1.4	(AS-V6): Ingreso mensual medio por hogar del quintil más pobre.	Verificar el ingreso, ya que no coincide con la tabla de ingresos corriente trimestral por deciles.	

**Tabla 1.** Asignación de prácticas a las unidades funcionales. Ejemplo de hoja de cálculo

Sostenibilidad			
Área	Pregunta	Observación	Departamento
SA 1.1	4. Se dispone de protocolos y registros de actuaciones de mantenimiento preventivo para las estaciones depuradoras de aguas residuales.	Se realiza el mantenimiento y se anexa el reporte de mantenimiento, pero no se anexa evidencia del protocolo. Anexar documento o revisar fiabilidad.	Operación
	5. Se dispone de protocolos y registros de actuaciones de mantenimiento correctivo para las estaciones depuradoras de aguas residuales.	Se realiza el mantenimiento y se anexa el reporte de mantenimiento, pero no se anexa evidencia del protocolo. Anexar documento o revisar fiabilidad.	Operación
	7. Se dispone de protocolos de autocontrol de calidad de efluentes con frecuencia diaria o superior a lo requerido por la normativa de aplicación.	Complementar con los documentos o procedimientos que evidencien la participación ciudadana en decisiones con implicaciones ambientales. Revisar fiabilidad.	Operación
SA 2.3	1. Se realiza una evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales de todas las obras y proyectos contemplados en la legislación al respecto.	Complementar evidencia o revisar fiabilidad.	Planeación y Operación
	4. Existen programas de capacitación ambiental al menos para los empleados.	Se anexa un oficio no relacionado con el tema. Revisar documentación o la fiabilidad.	DAF y Operación
	6. Se cuenta con programas de eficiencia en el uso del agua y gestión de la demanda.	Se anexa un documento que no corresponde a lo solicitado. Revisar documentación o la fiabilidad.	Planeación y Operación

Fuente: Elaboración propia con datos de AyST.

AquaRating es un sistema impulsado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Con él se propone la evaluación rigurosa, sistemática e integral de todos los prestadores de servicios de agua y saneamiento. Su objetivo es la mejora continua con base en la organización y la optimización del desempeño, aspectos que han sido probados con éxito internacional. AquaRating define elementos de evaluación con indicadores para prácticamente todas las áreas estratégicas que conforman un organismo prestador de servicios de agua potable y alcantarillado.

### Primera etapa de implementación y autodiagnóstico

Una vez que se ha optado por la implementación de AquaRating, la empresa debe proceder a la determinación del comité que se hará responsable del proyecto.

Dicho comité estará compuesto por un líder, un coordinador y una persona por cada departamento involucrado, la cual fungirá como enlace del área o unidad funcional que representa y lidera.

La selección de los integrantes del comité debe considerarse seriamente, debido al papel que desempeñan en el desarrollo de la estrategia para implementar el sistema. Las características recomendables de este equipo son:

- Compromiso con la organización
- Sentido de urgencia
- Conocimiento del área que representan

El primer paso después de la integración del equipo es capacitarlo, pues un equipo preparado representa una fase importante para el éxito del sistema.

En la entidad se cuenta con la Comisión Técnica del Agua del Estado de México, que se encarga de acompa-

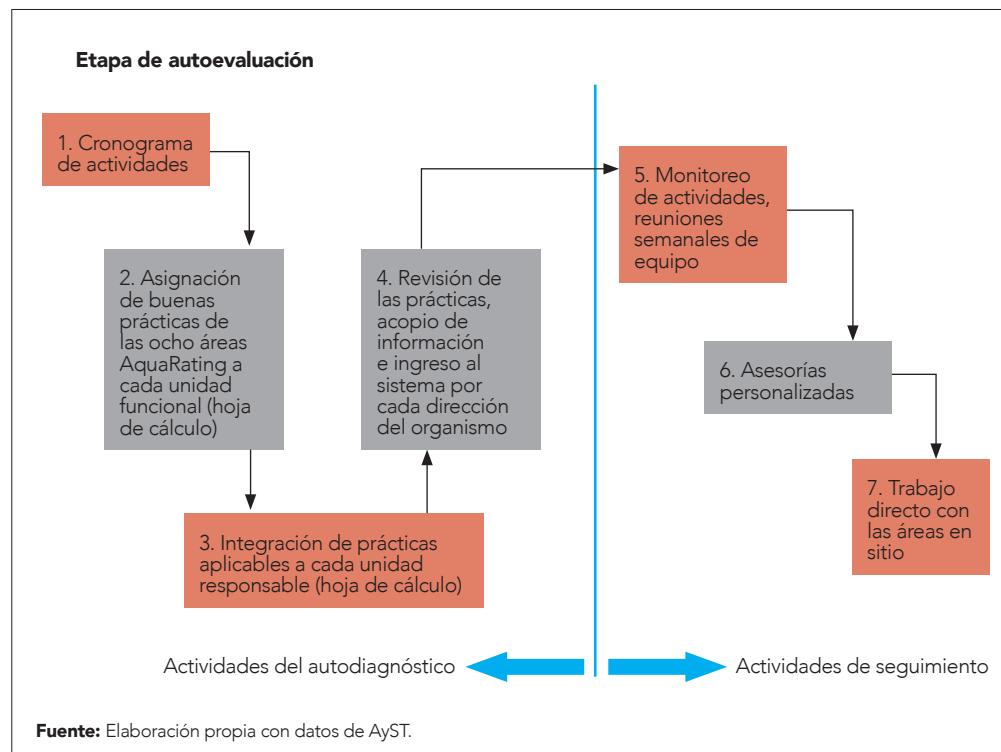
ñar a los organismos operadores en su proceso hacia la certificación AquaRating, es decir, les informa sobre las características del sistema y los capacita para el uso de la plataforma definida.

Con el comité y un equipo listos para iniciar los trabajos, se procede al auto-diagnóstico. Su objetivo general es mostrar a la organización su estado actual con respecto a los estándares de calificación de AquaRating. “Un prestador que conoce su desempeño actual y desarrolla e implementa un plan de mejora sólido podrá prestar servicios superiores en calidad, eficiencia, sostenibilidad y transparencia” (Krause *et al.*, 2015).

En la autoevaluación se ingresa al sistema la información que soporte las prácticas actuales del operador del servicio de agua; para ello, es necesario revisar cada una de las áreas incluidas en la plataforma AquaRating. También es importante establecer el método para asignar las prácticas a cada actor involucrado.

La decisión de AyST fue trabajar una base de datos en una hoja de cálculo, en donde se enlistó el total de mejores prácticas por cada una de las ocho áreas que conforman AquaRating, y se identificó a qué unidad funcional de la estructura orgánica correspondería su revisión (véase tabla 1).

Posteriormente se integró una nueva hoja de cálculo, en cada una de cuyas páginas se vaciaron las prácticas, variables e indicadores que quedarían bajo la responsabilidad de cada dirección. Su tarea sería validar si se realizaba o no la práctica, con información que lo respaldara de acuerdo con los requisitos indicados en el sistema AquaRating. Tal información fue introducida en la plataforma



**Figura 1.** Actividades importantes para el autodiagnóstico y seguimiento.

AquaRating es un sistema impulsado por el Banco Interamericano de Desarrollo. Con él se propone la evaluación rigurosa, sistemática e integral de todos los prestadores de servicios de agua y saneamiento. Su objetivo es la mejora continua con base en la organización y la optimización del desempeño, aspectos que han sido probados con éxito internacional. AquaRating define elementos de evaluación con indicadores para prácticamente todas las áreas estratégicas que conforman un organismo prestador de servicios de agua potable y alcantarillado.



por el enlace, conforme a lo aprendido en la capacitación previa (véase figura 1). También, se identificaban las prácticas realizadas pero no documentadas, así como las que definitivamente no se consumaron (véase figura 2).

Esta acción demandó una cantidad importante de tiempo; sin embargo, fue clave en la revisión de los avances del programa para cumplir con las metas previstas. No menos importantes resultaron las actividades de seguimiento, que consistieron en reuniones semanales del equipo de enlaces de área, coordinador y líder de proyecto, asesorías personalizadas y visitas al lugar de trabajo de la persona poseedora de la información o de aquella encargada de calcular las variables y los indicadores.

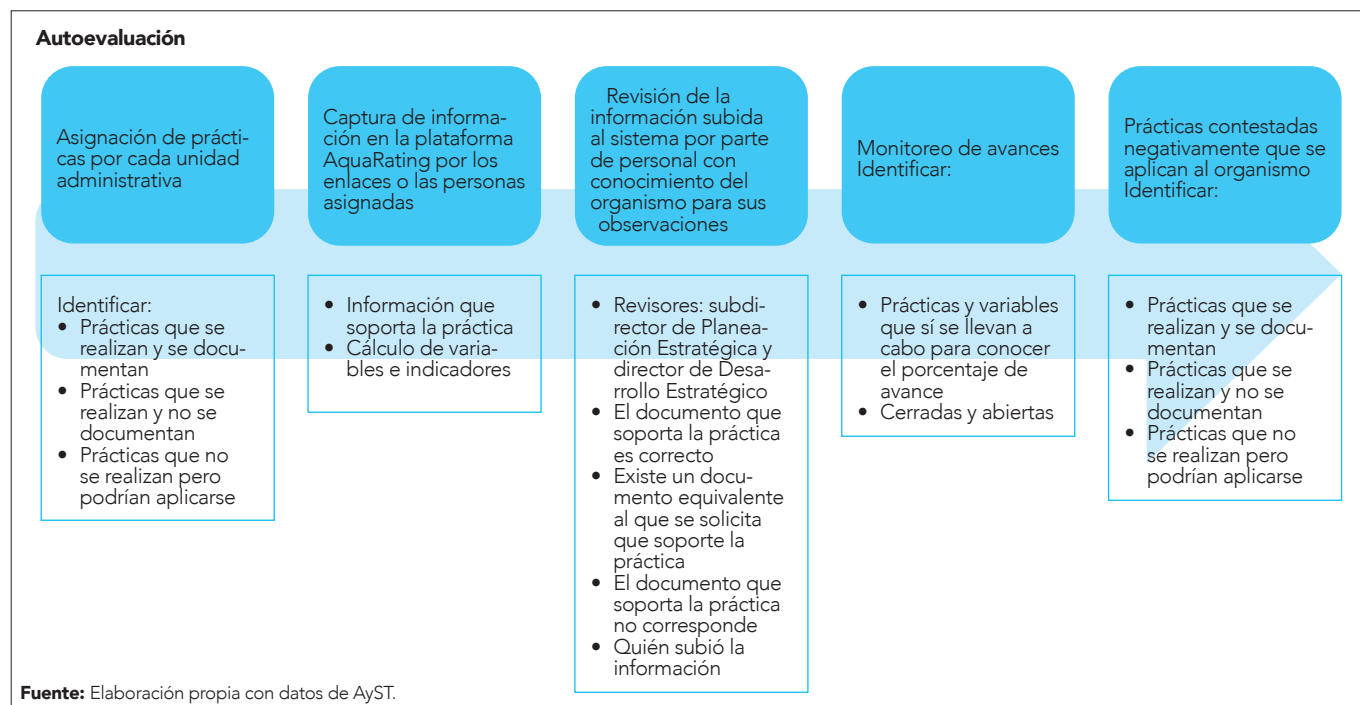
## Recomendaciones y obstáculos

Las siguientes son recomendaciones que permiten allanar el camino en el éxito de la primera etapa rumbo a la certificación:

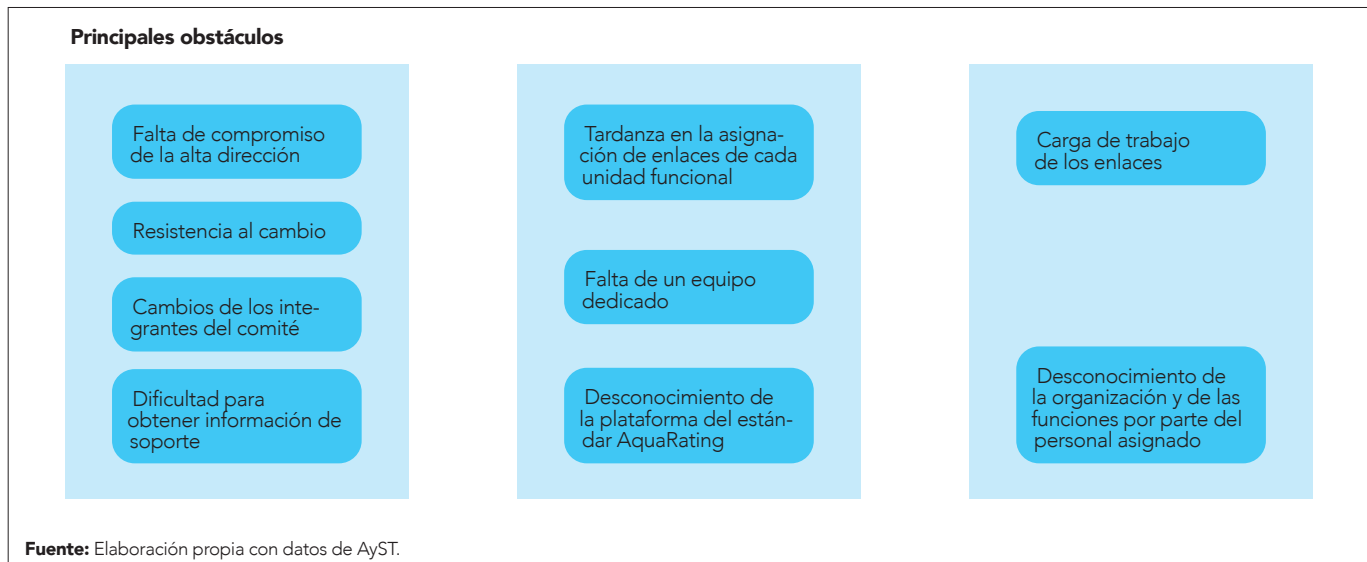
- Presentar el sistema AquaRating a la alta dirección y a las partes interesadas.

- Tener un plan de trabajo.
- Seleccionar un equipo adecuado.
- Capacitar a los enlaces en el manejo en línea del estándar.
- Corroborar la congruencia entre la fiabilidad y la información que soporta la práctica.
- Contestar cada reactivo de acuerdo con la gestión actual (más que una evaluación, es un diagnóstico y un punto de partida).
- Revisar y corroborar que se conteste correctamente en el sistema.
- Usar el semáforo de cada buena práctica para controlar el avance en la captura de información.
- Formar expertos en AquaRating que actúen como auditores internos de la plataforma.
- Buscar apoyarse en el BID en caso de duda.

La experiencia durante el proceso de autoevaluación del estándar AquaRating fue de grato aprendizaje y, al mismo tiempo, todo un reto, porque se trata una



**Figura 2.** Actividades importantes en el proceso de autoevaluación AquaRating.



**Figura 3.** Obstáculos detectados en la etapa de autoevaluación.

evaluación que involucra a todas las áreas de un operador de servicios de agua.

Los obstáculos para vencer son diversos: resistencia al cambio, desconocimiento del sistema, falta de compromiso del equipo directivo y mandos medios, cambio de enlaces de área, falta de tiempo para la captura de información, ausencia del equipo dedicado, etc. Aun así, la incorporación del estándar hará de cada operador un mejor y más eficiente protagonista de los servicios brindados a la comunidad (véase figura 3).

## Beneficios obtenidos

Una vez concluida la autoevaluación y remitida al BID para su calificación, se cuenta con una base para desarrollar e implementar un plan de mejora de indicadores y prácticas que repercutirán directamente en el desempeño del prestador de servicio de agua y saneamiento. Lo anterior ha sido considerado por la Comisión Nacional del Agua para guiar la aplicación de los recursos del Programa para el Desarrollo Integral de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento, conforme a las Reglas de Operación para el Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento, aplicables a partir de 2020.

Los planes de mejora generados con AquaRating son un elemento importante a considerar en las fases de planeación estratégica, así como en el desarrollo del cuadro de mando integral (*balanced scorecard*), debido a que las prácticas e indicadores influyen en la perspectiva financiera y en las de procesos de desarrollo y crecimiento. Por tanto, es importante instaurar la estrategia en las áreas operativas y generar mediciones del desempeño, en todo lo cual AquaRating ha probado un gran éxito en todo el mundo.

## Conclusiones

El estándar AquaRating es una herramienta poderosa para guiar la mejora de un organismo, tanto institucional como operativamente, y cuenta con varios casos de éxito. El proceso de implementación del sistema constituye una experiencia que hace crecer a la organización, integra a los participantes, fomenta el trabajo en equipo e invita a conocer mejor las formas de trabajo existentes 🧠

### Referencias

- Krause, M., E. Cabrera Rochera, F. Cubillo, C. Díaz y J. Ducci (2015). AquaRating. Un estándar internacional para evaluar los servicios de agua y saneamiento. IWA Publishing.

Acción de contención durante la pandemia de Covid-19

# LAVADO DE MANOS EN HOSPITALES DEL EDOMEX



COMISIÓN DEL AGUA  
DEL ESTADO DE MÉXICO.

**E**n México, el pasado 28 de febrero de 2020 se encendió una alarma al detectarse el primer caso de Covid-19 en territorio nacional. Desde ese momento, los tres órdenes de gobierno y diversos sectores económicos del país, así como las escuelas públicas y privadas, empezaron a tomar previsiones para proteger a la ciudadanía.

En marzo se dio inicio a acciones de protección como la suspensión de clases y actos masivos, el cierre de establecimientos y la interrupción de actividades no esenciales en los gobiernos federal, estatales y municipales, además del fortalecimiento de servicios básicos como el del agua potable.

De inmediato, el gobierno del Estado de México implementó una estrategia de prevención y contención del virus en toda la entidad, siguiendo las recomendaciones del gobierno de la República y de la Organización Mundial de la Salud, los cuales coinciden en que la principal medida de prevención es el constante lavado de manos.



Mantener las manos limpias no era una práctica muy recurrente entre la población. La mayoría sólo lo hacía para preparar alimentos, antes de comer, antes y después de ir al baño; para el resto de las actividades cotidianas, no era una actividad en la que se hiciera énfasis. Ahora lo es.

Desde el principio de la estrategia de contención del virus, uno de los grandes retos para todos los gobiernos



ha sido garantizar el acceso al agua potable en espacios accesibles, gratuitos y seguros donde las personas puedan asear sus manos.

En la entidad mexiquense, la Secretaría de Obra Pública y la ANEAS comenzaron las gestiones con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), que intervino para lograr el apoyo de la compañía mexicana Rotoplas. Con esta suma de esfuerzos, el Estado de México fue el primero del país en instalar un módulo sanitario para facilitar a la población, en forma gratuita, el lavado de manos fuera de sus casas.

La Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), organismo encargado del sector hídrico mexiquense, instaló 50 módulos sanitarios en el exterior de los hospitales y de los espacios acondicionados por el gobierno estatal para ampliar los servicios hospitalarios durante la contingencia sanitaria. Con el apoyo de la Secretaría de Salud estatal para identificar los nosocomios, la asesoría de Rotoplas —que donó los tanques de almacenamiento y los dispositivos electrónicos para garantizar el abasto del agua— y el acompañamiento de la Conagua y la ANEAS, la CAEM instaló la tecnología que permitió automatizar 25 módulos sanitarios.

Ahora, los familiares de las personas que han sido internadas en hospitales de 40 municipios del Estado de México tienen una opción accesible y gratuita para proteger su propia salud, la de sus familias y la del resto de las personas que los rodean.

Los espacios para el lavado de manos cuentan con un tanque de almacenamiento de Rotoplas complementado con tecnología que permite a la CAEM monitorear los niveles de agua a través de una aplicación móvil. El abastecimiento es constante gracias a un sensor alimentado por energía solar que mide la cantidad del líquido disponible en el tanque.

En caso de que un módulo requiera suministro y la red hidráulica de los hospitales no sea suficiente para mantenerlo en niveles óptimos, se activa un protocolo de abastecimiento a través de los camiones cisterna de la CAEM, con el propósito de garantizar que haya agua en todo momento. Este apoyo ya se ha activado en 22 hospitales de 16 municipios mexiquenses, y hasta el momento se han suministrado 22,700 litros de agua.

Cabe destacar que en el Estado de México, a la par de la instalación de los módulos sanitarios, se reforzaron las estrategias de distribución de agua potable con la implementación de un programa de camiones cisterna durante la pandemia, con el que hasta el momento se ha apoyado en forma gratuita a familias de 55 municipios.

Además, a través de las redes sociales de la CAEM (@CaemEdomex en Twitter, Facebook e Instagram) se hacen esfuerzos para concienciar a la población sobre la importancia de lavarse las manos sin desperdiciar el agua —con activaciones como el #RolaChallenge para utilizar el mínimo de agua durante la ducha— y reutilizar el líquido, entre otros consejos 🌊



Son varios los frentes en los que el organismo adoptó medidas de prevención y ayuda a la población.

# CEA DE QUERÉTARO, ACTIVA EN COMBATE AL COVID-19



CAROLINA ALMANZA ZARAZÚA  
Titular de Comunicación Social  
de la delegación Sedesol.

La Comisión Estatal de Aguas (CEA) de Querétaro, en su calidad de organismo coordinador en la operación integral de sistemas e instalaciones de agua potable, drenaje y alcantarillado en esa entidad federativa, desempeña un papel fundamental en el combate a la pandemia de SARS-CoV-2, enfermedad mejor conocida como Covid-19 o coronavirus, que golpea a la humanidad hoy en día. Las acciones llevadas a cabo por este organismo para prevenirla, combatirla y coadyuvar a su erradicación son relevantes, ya que el agua es un elemento fundamental en la batalla contra este padecimiento. En este artículo se enumeran las múltiples actividades que ha desarrollado el organismo en el territorio estatal, incluso en lugares donde no tiene injerencia, con el objetivo de dotar de herramientas para reducir los índices de contagio y muerte en la entidad.

### Introducción

El agua, de la cual depende la humanidad entera, ha sido explotada para una gran diversidad de usos, desde

el consumo humano hasta para mover grandes maquinarias o producir un sinnúmero de productos, pero ahora también es el elemento que, junto con el cloro y el jabón, previene directamente el contagio de coronavirus.

En diciembre de 2019, la ciudad china de Wuhan pasó a ser conocida en todo el mundo como el epicentro de esta enfermedad. Dos meses más tarde, comenzaron a registrarse los primeros casos en México, y fue en la primera quincena de marzo cuando se supo del primer caso en Querétaro.

Médicos y científicos de todo el mundo se han volcado a la investigación con la finalidad de conocer más acerca de la nueva enfermedad, y han descubierto que una de las medidas esenciales para evitar el contagio es el lavado frecuente de manos, así como la higiene de todos los objetos que entren a los espacios de convivencia y la limpieza de las áreas comunes.

Durante la charla “Química y física para someter al coronavirus”, organizada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, el químico y físico español Mario González Jiménez, investigador asociado de la Universidad



Se entregaron 5 toneladas de pastillas de cloro para beneficio de 701 localidades.

de Glasgow, Escocia, explicó que los mecanismos en escala de membrana y proteína “vuelven al coronavirus tan contagioso; el componente más débil del virus es la membrana, que es muy fácil de atacar con agua y jabón. La gente está dispuesta a pagar miles de euros por un medicamento, cuando lo más sencillo es lavarse las manos”.

Las autoridades de salud de todo el mundo comenzaron a dar indicaciones sobre la forma correcta de lavarse las manos, la frecuencia con que debe hacerse y las medidas de higiene y desinfección que han de seguirse en las áreas comunes de hogares, oficinas, mercados, supermercados, negocios de todo tipo, fábricas, escuelas, etcétera.

Otra acción es el uso de cloro y alcohol para desinfectar, ya que los coronavirus son muy sensibles a la acción de sustancias desinfectantes. En el documento “Uso seguro del cloro para reducir riesgo de contagio por coronavirus”, del Comando de Salud del Ejército de la República de Chile, se lee:

“El uso de cloro es el método más extendido en la desinfección de las aguas de consumo, en razón de que reúne la mayoría de las propiedades del desinfectante ideal. Adicionalmente, su acción en superficies es reconocida universalmente a través de la evidencia cien-

tífica, y es una herramienta confiable para destruir la estructura del virus SARS-CoV-2 responsable de la enfermedad Covid-19, por lo que utilizar correctamente una solución a base de este elemento químico en nuestros hogares ayudará a reducir el riesgo de contagio y transmisión del virus.”

Al darse cuenta las autoridades de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de que los contagios se hacían más frecuentes cuanto más cerca estaban las personas, se tomó una medida más: la definición del espacio social, mejor conocida como sana distancia, que establece la necesidad de distanciarse entre 1.5 y 2 metros entre cada persona, a fin de evitar el contacto físico mediante el cual puede propagarse la enfermedad.

A medida que pasan los meses, se han incrementado las medidas para evitar que continúe creciendo el número de personas contagiadas y fallecidas a causa de este virus. Así tenemos el repliegue de las familias en sus hogares, el desarrollo de actividades laborales desde casa en la medida de lo posible, el aislamiento social en caso de contar con síntomas, evitar tocarse la cara, el uso de mascarilla o careta, el monitoreo constante de la temperatura y la información, entre otras medidas señaladas por la OMS.

## Suministro, cloración y desinfección de agua potable

En la lucha constante contra la propagación y los efectos de la pandemia, la CEA de Querétaro ha desarrollado una serie de acciones en favor de la ciudadanía, con las que busca garantizar los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, así como para promover el sano distanciamiento tanto entre los usuarios que acuden a sus oficinas como internamente entre todos sus trabajadores.

En este sentido, la comisión entregó más de 5 toneladas de pastillas de hipoclorito de calcio en 701 localidades donde no opera el organismo, pertenecientes a 17 municipios del estado, lo que beneficia directamente a más de 137 mil habitantes.

Como parte del Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (Proagua) 2020, la federación, a

través de la Comisión Nacional del Agua, aportó el 50% de los recursos para la adquisición y distribución de pastillas de hipoclorito de calcio, mientras que el gobierno del estado destinó el otro 50% para su consecución, y la CEA fue la responsable del reparto.

Además de la dotación de pastillas de hipoclorito, personal del organismo capacitó a los delegados municipales a cuyo cargo están dichas comunidades, quienes serán los responsables de entregar el material de potabilización a los habitantes. Esta capacitación prevé el adecuado manejo y utilización para salvaguardar la integridad física de los ciudadanos y lograr el objetivo final, que es la purificación del agua.

### **Acciones en hospitales**

En ese mismo renglón, especialmente se incrementaron los niveles de cloro residual en agua potable distribuida por la red en la zona metropolitana, de 0.8 a 1.5 mg/l; asimismo, se verifican de manera permanente los niveles de cloración de las cisternas de los hospitales públicos, particularmente del Hospital General de Querétaro, habilitado como hospital especializado para la atención del Covid-19, así como del albergue instalado en el nuevo Hospital General de Querétaro.

De igual forma, personal de la CEA, en coordinación con la Secretaría de Salud estatal, ha realizado la desinfección permanente de explanadas del Hospital General de Querétaro Covid-19 y del Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer, reconvertido en hospital híbrido.

Además, se habilitaron dos “garzas” en pozos (Tlacote y Estadio) para el abastecimiento exclusivo de autotanques de agua potable destinada a hospitales. Todas estas pipas son sometidas constantemente a un control de cloración previo al suministro que realizan en hospitales y albergues.

Se mantiene una línea de comunicación continua con los directivos de los hospitales, en particular con el Hospital General de Querétaro, a fin de crear sinergias que permitan seguir adoptando las acciones necesarias.

Otra medida tomada en beneficio directo no sólo de los usuarios de la CEA sino de la población en gene-

ral fue la instalación de lavabos públicos en el exterior de los centros de salud estatales en los municipios de Tolimán, Colón, Pedro Escobedo, Huimilpan, Corregidora y Querétaro, así como en el exterior de nuestras oficinas centrales, para apoyar en la sanidad de los usuarios de dichos espacios.

### **Saneamiento**

En el renglón de saneamiento, la CEA encabezó las labores de limpieza de la infraestructura sanitaria de hospitales mediante equipos tipo Vactor, para mantener libres las trampas de grasa de las instalaciones. Específicamente para este ejercicio, el personal de la CEA que desempeña labores de saneamiento es equipado con uniformes especializados. Se tienen más de 450 equipos, con lo que se garantiza la protección de los trabajadores y la asepsia de las actividades que llevan a cabo en campo.

### **Atención al público**

En cuanto a la promoción del sano distanciamiento, y con la finalidad de mejorar la eficiencia del servicio no presencial para los usuarios, se ofrece la atención al cliente a través de medios remotos, como las redes sociales, chat y el Centro de Contacto, cuyo personal fue capacitado para brindar una mejor atención vía telefónica, resolver las inquietudes y necesidades de los usuarios con el fin de evitar que se trasladen.

La comisión también ofrece a los usuarios diferentes opciones para realizar sus pagos sin necesidad de acudir físicamente a sus oficinas, entre ellas el portal web [www.ceaqueretaro.gob.mx](http://www.ceaqueretaro.gob.mx), la banca electrónica y tiendas de conveniencia, así como la aplicación de la CEA para dispositivos celulares.

Con el propósito de salvaguardar a visitantes y empleados de nuestras oficinas en toda la entidad, se implementaron acciones rigurosas de higiene y limpieza, como túneles de sanitización y aspersores para desinfección en los principales accesos de atención al público; toma de temperatura de usuarios y empleados; habilitación de tapetes en las distintas áreas; dotación de equipo de seguridad y aditamentos a más de

900 trabajadores de acuerdo con sus funciones; colocación y dotación de dispensadores de gel antibacterial en todas las oficinas y áreas de trabajo, y arcos de desinfección para los vehículos que ingresan a las instalaciones de los 17 municipios donde se presta el servicio.

El personal de atención al público mantiene las medidas de sanidad e higiene requeridas, como la reducción de lugares en el área de espera, un ajuste en los horarios de servicio en ventanilla, el uso de cubrebocas, mascarilla y guantes, además de conservar la sana distancia a través de la instalación de pantallas protectoras en ventanillas para trato directo con usuarios.

### **Descuentos y apoyos en consumo**

En apoyo a la economía de los usuarios de la entidad, durante mayo y junio se aplicó un descuento mensual de 5,000 litros de agua potable por contrato, el cual se realizó de acuerdo con los consumos de abril y mayo. Adicionalmente, se estableció un plan de pagos parciales para los usuarios que tienen retrasos en el pago del consumo de agua potable; con esta medida se ayudó a 11,242 usuarios.

### **Niveles de potabilización y suministro de agua**

Se implementó una estrategia integral para fortalecer los sistemas de desinfección de agua, a efecto de prevenir riesgos y garantizar condiciones de calidad. Se intensificaron las visitas de verificación constante en los 288 puntos de desinfección, a la vez que se incrementó la dosificación de cloro residual en las 293 fuentes de abastecimiento.

En el interior del estado, se implementó la acción “Suministro de agua potable en carro cisterna convoy de pipas”, con el objetivo de garantizar los servicios de agua potable en las localidades donde se presenta la problemática del estiaje o que no cuentan con acceso continuo al vital líquido, particularmente los municipios de Toluca, Colón, Cadereyta de Montes, San Joaquín, Landa de Matamoros, Jalpan de Serra, Peñamiller,

Amealco de Bonfil y Huimilpan. Con esta acción se distribuyeron más de 4,800 m<sup>3</sup> de agua potable.

### **Campañas de comunicación y cultura del agua**

A la fecha, se lleva la oportuna difusión de las acciones desarrolladas por la CEA para la atención de la pandemia a través de las diversas plataformas del organismo (redes sociales y portal web) y medios de comunicación masiva (prensa y radio), mediante las campañas “¡Tómalo en serio!”, “Nos dedicamos a lo importante” y “¡Evita contagios!”


Se han difundido diversos consejos para combatir el Covid-19 a través del programa Vigilantes del Agua. También se realizó un concurso de dibujo para estudiantes desde nivel preescolar hasta secundaria, y se diseñaron juegos didácticos para aprender a cuidarse durante la contingencia (crucigramas, sopas de letras, memoramas, cuadernillo, etcétera).

Con estas medidas, la Comisión Estatal de Agua prioriza el bienestar de la población, por lo que continuará atendiendo de manera irrestricta las recomendaciones que las autoridades sanitarias determinen durante la evolución de esta contingencia.

### **Conclusiones**

La pandemia de coronavirus ha traído grandes lecciones para la humanidad, no sólo en el sentido social de lograr sumar esfuerzos y manifestar empatía, sino también en avances tecnológicos para dar un respiro al planeta, además de la concienciación sobre la importancia de valorar y cuidar los recursos naturales indispensables para la supervivencia humana, como es el caso del agua.

El cuidado que debe darse al agua queda manifiesto una vez más, y es responsabilidad de todos velar por su limpieza y uso adecuado, y evitar desperdiciarla, ya que su contaminación y su escasez representan un peligro para la calidad de vida y para la salud humana.

En la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro continuamos trabajando para salvaguardar este recurso natural, siempre con la colaboración de la población, ya que sin ésta los esfuerzos serían insuficientes 



# Alianza estratégica para los organismos operadores

En esta ocasión estamos con el **Ing. Jorge Sánchez**, director general de Empresas Klave, y el **Ing. Andrés Orozco**, director del proyecto Gestión Inteligente de la Eficiencia del Agua Medida. Con ellos abordaremos un tema que es de suma importancia: cómo efficientar y mejorar la productividad, y proteger así los ingresos de los organismos operadores de agua aun en esta pandemia. Para ello, **Empresas Klave** propone a los organismos una estrategia.

**Entrevistador.** Con base en la óptica de productividad que debe manejar un organismo operador de agua, ¿cuál es el punto clave en el que debe enfocarse dicho organismo para salir adelante en esta crisis causada por la pandemia?

**Jorge Sánchez.** Como bien sabemos, los organismos operadores de agua tienen la estructura de una empresa privada, con ingresos y egresos, lo que les permite efficientar y mejorar la productividad y proteger sus ingresos a través de la eficiencia de la medición con un cobro justo. La población de usuarios la podemos segmentar en dos tipos:

1. Los usuarios que demandan un compromiso social de tener el servicio de agua potable para vivir.

2. Los usuarios denominados “grandes consumidores”, entre los que se incluyen usuarios domésticos, comerciales e industriales, que usan el servicio de agua para hacer negocio o cubrir necesidades o lujos más allá de lo básico. Este pequeño segmento de grandes consumidores muchas veces representa más del 50% de los consumos y de los ingresos.

Es fundamental conocer las aguas sin ingresos (NRW), y de acuerdo con el esquema del balance hídrico estándar (véase tabla 1) presentado por la International Water Association (IWA), se propone una forma muy puntual de identificar este concepto.

En la tabla se observa el gran porcentaje que representa el agua sin ingresos: del 25 al

50% del suministro de agua total, y en países emergentes llega a ser del 75%.

**Entrevistador.** Ingeniero Andrés Orozco, de acuerdo con sus comentarios, el enfoque principal deben ser los grandes consumidores. ¿Qué es lo que hoy hacen los organismos y qué es lo que deberían hacer para lograr la mejor productividad y eficiencia?

**Andrés Orozco.** Hoy tenemos recursos escasos, por lo que debemos de ser muy precisos al utilizarlos. El primer paso sería preguntarnos cómo estamos. Para respondernos, será necesario realizar un diagnóstico estratégico del estado en que se encuentra el organismo respecto a su eficiencia y a sus NRW.

En la figura 1 se representa de forma esquemática y clara la situación en que se hallan muchos organismos, dentro del “círculo vicioso de las pérdidas”, y lo que debemos hacer es encontrar la forma de transitar al “círculo virtuoso de la eficiencia”.

Desafortunadamente, debido a muchos factores, la mayoría de los organismos que se encuentran en el círculo vicioso de las pérdidas no encuentran la forma de salir de él y permanecen en ese proceso de forma eterna.

**Entrevistador.** ¿Cómo logramos pasar al círculo virtuoso de la eficiencia?

**Andrés Orozco.** Lo que necesitamos es ver desde arriba cómo se encuentra el organismo y cuáles son los principales problemas que enfrenta, para mejorar su eficiencia a través de un diagnóstico estratégico, apoyados en indicadores clave para determinar dónde empezar y qué resultados esperamos en el menor periodo posible, poniendo los recursos en donde sean más rentables, para pasar al círculo virtuoso de la eficiencia.

**Entrevistador.** La respuesta concluyente es determinar cómo estamos. En forma breve, ¿cuáles serían los pasos para hacerlo?

**Andrés Orozco.** Trataré de responder en forma concreta. El primer paso es el diagnóstico estratégico, que consiste en determinar la eficiencia física, y el segundo paso es conocer el volumen de agua consumida, medida o estimada por el organismo como porcentaje del total de agua producida, y de ésta, qué volumen se está facturando.

Empresas Klave proporciona este servicio a los organismos a través de un equipo de consultores especializados en el ciclo de la gestión inteligente de la eficiencia.

**Entrevistador.** Creo que la respuesta es demasiado concreta. ¿Existen algunos pasos para lograr este diagnóstico estratégico?

Tabla 1. Balance hídrico estándar, IWA.

Agua introducida al sistema	Consumo	Autorizado facturado	Medido facturado	Agua con ingresos
		Autorizado no facturado	No medido facturado	
Pérdida	Pérdida real		Fugas en red hidráulica	Agua sin ingresos (NRW)
			Fugas en tanques	
			Fugas en conexión servicio	
	Pérdida aparente	Consumo no autorizado		
		Errores de medición		
		Consumos estimados		
			Mal manejo de datos	

Tabla 2. Rubros del análisis por tipo de uso

Rangos de consumo mensual (m <sup>3</sup> )	Número de cuentas por rango	Datos de consumo promedio mensual				Edad promedio de medidores (años)	Eficiencia promedio de medidores (%)
		m <sup>3</sup> /mes	m <sup>3</sup> /cuenta	\$/cuenta	\$/m <sup>3</sup>		

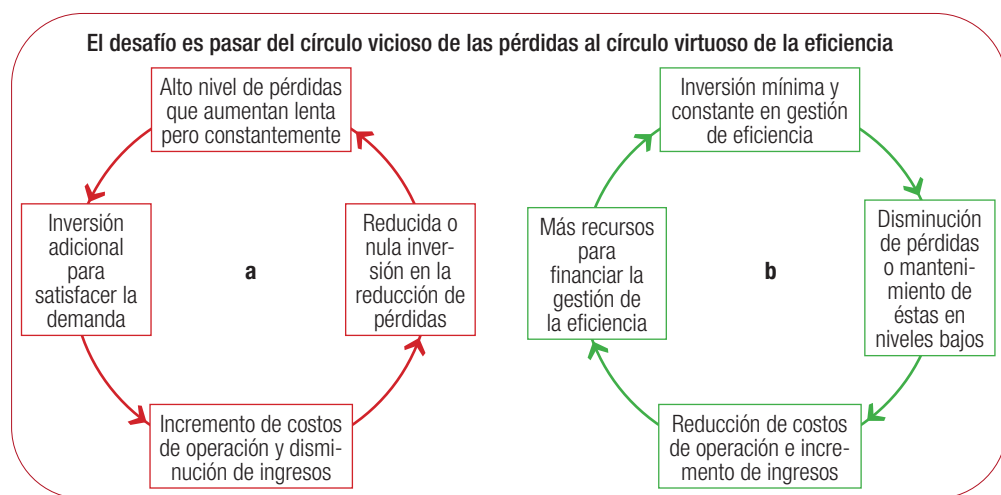


Figura 1. a) Círculo vicioso de las pérdidas y b) círculo virtuoso de la eficiencia.

**Andrés Orozco.** Tienes razón, fue demasiado concreta. Te mencionaré cuatro pasos efectivos:

- Determinar el agua producida efectivamente medida como porcentaje del total de agua producida. Esta información es muy valiosa, ya que podemos calcular indicadores que, comparados con los promedios publicados en el PIGOO, nos pueden decir en términos generales cómo andamos; agua producida (litros por habitante por día), consumo energético (kwh/m<sup>3</sup> producido), costo energético (pesos por KWH/m<sup>3</sup> producido) y costo por metro cúbico producido (costo total de mantener operando un sistema, pesos/m<sup>3</sup> producidos). Estos indicadores, además, serán parte de nuestra línea base para evaluar las mejoras en las acciones que se propongan.
- Determinar el volumen de agua consumida efectivamente medida y facturada, como porcentaje del total de agua producida. Entonces podemos determinar el volumen consumido (% y m<sup>3</sup>/año) y el volumen consumido estimado (% y m<sup>3</sup>/año).
- Analizar las cuentas efectivamente medidas para generar la información necesaria por cada tipo de uso (doméstico, comercial, industrial y servicios públicos), como se ejemplifica en la tabla 2.
- Estimar el agua sin ingresos total y determinar el segmento objetivo a mejorar.

**Entrevistador.** ¿El objetivo final es determinar el agua sin ingresos? Ya que obtuvimos la información, ¿qué sigue?

**Andrés Orozco.** Con base en el diagnóstico, se proponen dos estrategias:

- Plan de reemplazo de medidores: determinar los medidores a reemplazar para una medición efectiva en las cuentas con mayor rango de consumo y con medidores más envejecidos (con menor eficiencia), ya que serían las cuentas cuya recuperación se realizaría de forma rápida y productiva para el organismo.
- Plan de auditoría de cuentas: esta auditoría es para verificar la veracidad de los consumos "0", así como determinar la causa de consumos anormales (fraudes, medidores dañados o mal dimensionados, casas desocupadas, etc.); a partir de ahí se podrán proponer las acciones que correspondan.

**Entrevistador.** Hoy en día los recursos de los organismos son escasos, los apoyos federales están muy limitados, la recuperación de cartera es lenta y por lo tanto no es factible realizar inversiones para mejorar nuestra eficiencia de medición.

**Jorge Sánchez.** Si lo vemos en ese tenor, tiene razón. El organismo debe enfocar sus recursos en asegurar la disponibilidad de agua, y debe asociarse con empresas que inviertan en un proyecto de gestión inteligente de la eficiencia, para que la inversión se pague con los beneficios obtenidos del proyecto y se genere un excedente de ingresos para el organismo operador de agua.

**Entrevistador.** ¿Podemos decir que una de las propuestas de Empresas Klave es postularse como el socio inversionista?

**Jorge Sánchez.** No precisamente como el socio inversionista. De hecho, ésta es una de las fortalezas; Empresas Klave ofrece la consultoría tecnológica para realizar el diagnóstico estratégico con el fin de determinar el segmento objetivo de reemplazo de medidores y auditoría de cuentas. Asimismo, se realizaría una propuesta técnica y financiera para determinar el retorno de inversión (tiempo) y fijarse un objetivo de los ingresos adicionales al mejorar la productividad y eficiencia en la medición. El acompañamiento de la consultoría estará durante todo el proyecto para asegurar el éxito.

**Entrevistador.** Entendemos que Empresas Klave cuenta con un equipo de consultores técnicos, pero en el segmento financiero ¿cuáles son las propuestas?

**Jorge Sánchez.** Ya que determinamos el proyecto en el segmento objetivo y el tiempo de recuperación de la inversión, Empresas Klave propone varios esquemas financieros con tasas preferenciales para pyme (desde crédito simple, arrendamiento puro o arrendamiento financiero hasta esquemas de servicios gestionados, como medición como servicio, contratos de desempeño o asociaciones público-privadas).

**Entrevistador.** Parece una propuesta muy interesante, ya que cubre todos los rubros (consultoría, tecnología y financiamiento) para asegurar el éxito del proyecto, pero... ¿estos proyectos están al alcance de todos los organismos?

**Jorge Sánchez.** Claro. Estamos considerando proyectos que van desde 1.5 millones hasta 20 millones de pesos por organismo. El único requisito es que estén constituidos como organismos públicos descentralizados y que midan los consumos o estén dispuestos a empezar a medir.

El objetivo deber ser que todos los organismos generen un mayor ingreso a través de su caja registradora (la medición) sin invertir, pero con una alianza estratégica que les asegure el éxito, cobrando lo justo y sin pasar al usuario el costo de la ineficiencia.

Empresas Klave se ha especializado y preparado con un equipo de consultores tecnológicos, financieros y jurídicos para ser el aliado estratégico de los organismos y asegurar que, sumando talentos, construyamos relaciones ganar-ganar.

Estamos a sus órdenes. Cualquier organismo que esté interesado en escucharnos puede comunicarse al teléfono 81 1366 7981, o bien contactar al área Comercial en las siguientes direcciones de correo electrónico: [msanchez@klave.com.mx](mailto:msanchez@klave.com.mx) y [eaquirre@klave.com.mx](mailto:eaquirre@klave.com.mx)

Con la rehabilitación de plantas y la construcción de una nueva, se beneficiarán más de 180,000 habitantes en la ciudad de Puebla

# AGUA DE CALIDAD CON PLANTAS ABLANDADORAS



HÉCTOR OCTAVIO DURÁN DÍAZ  
Director general de Agua de Puebla  
para Todos

Con el fin de garantizar el suministro de agua potable de alta calidad a las colonias de Puebla capital y la zona metropolitana donde tiene cobertura la concesionaria, Agua de Puebla para Todos realiza una inversión superior a 50,460,000 pesos para rehabilitar y modernizar las plantas ablandadoras Quetzalcóatl y Viveros Santa Cruz, y para crear la nueva planta Zapata, obras que beneficiarán a más de 180,000 habitantes de 175 colonias de la ciudad de Puebla, con una producción conjunta de 277 litros por segundo de agua de calidad, incorporados a la red hidráulica.

## Antecedentes

Agua de Puebla para Todos gestiona la infraestructura hidráulica en la ciudad de Puebla y zona metropolitana dentro de su área de cobertura. Ahí asume la responsabilidad de prestar servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, así como la gestión de nuevas fuentes

de abastecimiento. Su área de cobertura incluye a 1,724,664 habitantes.

Puebla es la cuarta ciudad más importante del país; su principal fuente de abastecimiento de agua para la zona metropolitana es el acuífero del valle de Puebla, que se ubica en la región central de la República mexicana, en los estados de Puebla y Tlaxcala.

El suministro actual de la ciudad depende de las aguas subterráneas. De acuerdo con estudios de calidad, el agua es enriquecida con minerales contenidos en el subsuelo de la zona urbana del acuífero del valle de Puebla, como sólidos disueltos totales, sulfatos, calcio, fierro, magnesio y dureza total considerados producto de la naturaleza geológica del valle y favorecida por la intrusión geotérmica.

Ante esta situación, y en su compromiso por garantizar la calidad en el servicio, Agua de Puebla para Todos estableció un programa integral de mejora de la calidad del agua en diversas zonas de la ciudad, mediante la búsqueda de tecnologías y sistemas de avanzada para



La planta Quetzalcóatl incrementó su producción de 90 a 150 L/s; con ello se benefician 108,620 habitantes de 138 colonias en la ciudad de Puebla.

optimizar los procesos de potabilización. Además, ha ejecutado obras para nuevas fuentes de abastecimiento, rehabilitación y perforación de nuevos pozos, la ampliación de redes de agua potable y drenaje, así como programas de reingeniería de la infraestructura hidráulica que mejoren el servicio, tanto en cantidad como en calidad. De todas ellas destacan las plantas ablandadoras de agua en distintas ubicaciones.

### Planta ablandadora Quetzalcóatl

Con la rehabilitación, modernización y ampliación de la planta ablandadora Quetzalcóatl se incrementó el caudal de agua potabilizada de 90 a 150 litros por segundo. Esta planta producirá agua de alta calidad para beneficiar a más de 108,620 habitantes de 138 colonias del suroeste de la ciudad de Puebla, dentro de su zona de cobertura.

La producción de agua de mayor calidad en esta planta se incrementó en 66% desde el mes de abril de este año. Su caudal es ingresado a la red de distribución de agua en la ciudad, con el fin de mejorar sustancialmente la calidad del líquido en un importante número de colonias.

Para las obras de rehabilitación de esta planta hubo una inversión de 27 millones de pesos, que se utilizaron en equipamiento para optimizar la operación y procesos de mejoramiento de la calidad del agua, que con-

sisten en retirar su dureza por medio de un sistema de intercambio iónico considerado de la más alta tecnología internacional, con lo cual se disminuye la concentración de carbonatos que hacen el agua dura, uno de los principales problemas que tiene la ciudad de Puebla en cuanto a la calidad del líquido.

### Planta ablandadora Viveros Santa Cruz

La planta Viveros Santa Cruz se ubica al poniente de la ciudad de Puebla. En ella se realiza actualmente un proceso de reingeniería para modernizarla, hacerla más eficiente y suministrar a través de ella agua de calidad a la población, de acuerdo con el marco normativo vigente que se establece en la NOM-127-SSA1-1994.

Esta planta dispondrá de una capacidad de potabilización de 120 litros por segundo, lo que permitirá abastecer y beneficiar a más de 66,800 habitantes de 35 colonias del poniente de la ciudad, con mejor calidad del agua.

En la planta Viveros Santa Cruz se invierten más de 21 millones de pesos en equipamiento con tecnología de punta para optimizar su operación y lograr el tratamiento mediante el retiro de hierro, manganeso y dureza que existen en esa zona de la ciudad de Puebla.



Se realiza un proceso de reingeniería y modernización en la planta Viveros Santa Cruz que beneficiará a más de 66,800 habitantes.



Una vez concluidos los trabajos en el mes de septiembre, esta planta ablandadora entrará en funcionamiento para beneficiar a diversas colonias del suroeste de Puebla, e incluso algunas más del municipio colindante de San Pedro Cholula.

### Planta ablandadora Zapata

En el mes de julio comenzó la operación de la nueva planta ablandadora Zapata, la cual potabiliza y beneficia con agua de alta calidad a 4,588 habitantes de diversas colonias del suroeste de la ciudad, con un volumen de producción de 7 litros por segundo (605 m<sup>3</sup> diarios de agua) para las familias de esa zona.

La nueva planta Zapata tuvo una inversión de 2,460,000 pesos y funciona mediante el proceso de ultrafiltración y ósmosis inversa, que elimina la concentración de minerales como el fierro y el manganeso, presentes en el agua del pozo del mismo nombre (Zapata 3). Al pasar por este sistema de ablandamiento, se produce agua de alta calidad que se aporta a la red hidráulica y se suministra a colonias como los fraccionamientos Gobernadores y Las Mercedes, entre otras beneficiadas en la zona.

Para poner en operación la planta fueron instalados equipos de automatización, tanques, válvulas, controles y tableros con tecnología de punta que permiten



La planta ablandadora Zapata fue construida para eliminar la dureza y potabilizar el agua proveniente del pozo Zapata 3, mediante procesos de ultrafiltración y ósmosis inversa.

Puebla es la cuarta ciudad más importante del país; su principal fuente de abastecimiento de agua para la zona metropolitana es el acuífero del valle de Puebla. El suministro actual de la ciudad depende de las aguas subterráneas. De acuerdo con estudios de calidad, el agua es enriquecida de minerales contenidos en el subsuelo de la zona urbana del acuífero.

potabilizar el agua y mejorar la prestación del servicio y principalmente la calidad del agua potable que se produce en el pozo referido. De ese modo, se garantiza el cumplimiento de calidad del agua entregada a los usuarios, de acuerdo con la normatividad vigente. También se modernizan las tuberías de conducción y distribución del agua y se incrementa la vida útil de las instalaciones hidráulicas en distintos puntos de la zona metropolitana del valle de Puebla.

Para todas estas obras, se lleva a cabo de manera paralela la construcción de líneas de alimentación que conducen el agua que será potabilizada hacia cada una de las plantas, así como de las líneas que posteriormente permitirán conducir el agua ya procesada y de alta calidad hacia las colonias beneficiadas.

La rehabilitación de estas plantas ablandadoras de agua forma parte del plan acelerado de inversión y ejecución de obras de este año 2020, que permitirán mejorar el abasto y calidad en el servicio en las distintas colonias de la ciudad de Puebla donde tiene cobertura la concesionaria. Además, ante la emergencia sanitaria que se vive por la pandemia de Covid-19, se requiere el suministro suficiente de agua potable tanto en cantidad como en calidad, ambas esenciales para la higiene y el cuidado de la salud de la población, principalmente en estos momentos de crisis sanitaria 🌊



EN EL  
**EDOMÉX**  
TRABAJAMOS PARA  
QUE MÁS LLAVES  
TENGAN AGUA

REHABILITACIÓN DE LA  
**RED HIDRÁULICA DE NEZA**

RECUPERAREMOS

**40%**  
DEL  
**AGUA**  
PERDIDA  
EN FUGAS



MÁS DE

**200**  
**KM**  
DE RED HIDRÁULICA  
MODERNA Y EFICIENTE



**9**

**POZOS**  
EN OPERACIÓN



INVERTIREMOS  
MÁS DE

**MIL**  
**MDP**



BENEFICIAREMOS  
A MÁS DE

**1**  
**MILLÓN**  
DE HABITANTES



Gracias a la instauración del plan de mejoramiento continuo en el sistema de bombeo de La Barca, se ha logrado llevar el esencial servicio a más familias y con mejor calidad.

# AHORRO DE ENERGÍA CON SISTEMAS DE BOMBEO



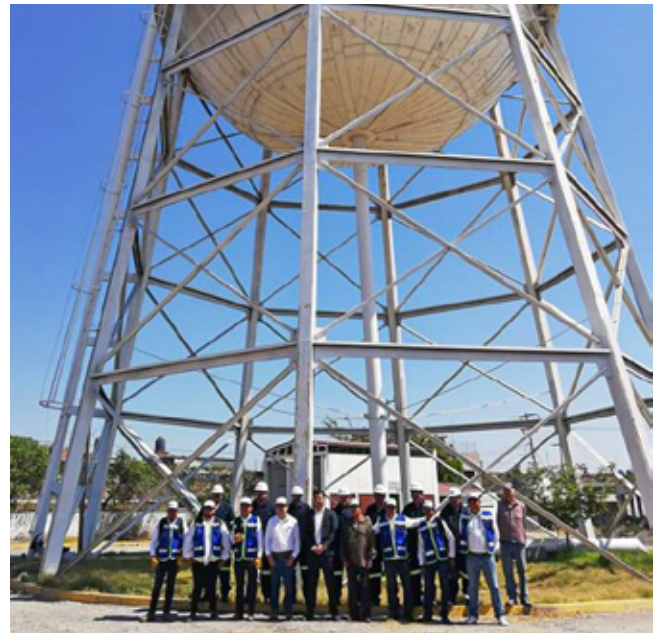
JOSÉ IGNACIO ESPINOSA CORONA

Director administrativo del Sistema Barquense de Agua Potable,  
Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de La Barca, Jalisco.

**E**n la búsqueda de mejores prácticas en diferentes países del mundo, nos encontramos con el artículo “10 consejos para ahorrar energía en sistemas de bombeo” (Westerling, 2013), donde se reproducen las recomendaciones del director técnico del Instituto Hidráulico (HI), Gregg Romanyshyn, quien se especializa en la gestión de la energía del sistema de bombas y la optimización del rendimiento, tan recientemente actualizadas que aún no han sido publicadas por la propia organización.

El primer consejo del artículo invitaba a seleccionar el tipo de bomba más eficiente para la aplicación, pues, como resultado de su investigación, se descubrió que la eficiencia promedio de las bombas estaba por debajo del 40%, y el 10% tenía una eficiencia del 10% o menos.

Por esta razón, el primer paso para optimizar el funcionamiento del sistema de bombeo del municipio de La Barca, Jalisco, fue diagnosticar las condiciones de operación de las 18 bombas ubicadas en los principales pozos de la ciu-



El equipo del Sibapas llevó a cabo diversas tareas con el fin de optimizar el funcionamiento del sistema de bombeo municipal.

**Tabla 1.** Bitácora general de mantenimiento, reparaciones y reemplazos 2019-2020

Paz de Ordaz 1	
Mantenimiento a perforación	Mayo de 2019
Reemplazo de equipo de bombeo completo	Mayo de 2019
Paz de Ordaz 2	
Reparación de electrobomba	Enero de 2019
Reparación de electrobomba	Febrero de 2020
Reemplazo de transformador secundario	Marzo de 2020
Real Don Bosco	
Reemplazo de electrobomba	Julio de 2019
Instalación de transformador secundario para alumbrado y cloración	Noviembre de 2019
Reemplazo (mejoramiento) de arrancador	Febrero de 2020
Santa Cecilia	
Mantenimiento a pozo	Marzo de 2019
Reemplazo de transformador	Agosto de 2019
Reemplazo de electrobomba	Octubre de 2019
Rehabilitación completa de pozo-bomba	Junio-julio de 2020
Bosques la Rivera 1	
Reemplazo de equipo de bombeo	Diciembre de 2019
Instalación de camisa-desarenador	Diciembre de 2019
Bosques La Rivera 2	
Rehabilitación de cuerpo de válvulas	Mayo de 2019
Reparación de equipo de bombeo	Marzo de 2019
Rehabilitación completa de pozo-bomba	Septiembre de 2019
La Estancia	
Mantenimiento de pozo, reemplazo de válvula check, adición de tres tubos de columna de 6", adición de 20 metros de cable tipo sumergible, instalación de camisa-desarenador, reemplazo de electrobomba	Julio de 2019
San Ignacio	
Reemplazo de transformador secundario	Junio de 2019
Mejoramiento de instalaciones	Abril de 2020
La Providencia 1	
Mantenimiento a pozo	Agosto de 2019
Reparación de electrobomba	Agosto de 2019
Reparación de electrobomba	Enero de 2020

dad. El resultado demostró que 16 de las 18 bombas presentaban oportunidades de ahorro debido a equipos mal dimensionados en potencia, caudal y profundidad de instalación, así como pozos con aporte de sólidos; todo esto debido al nulo mantenimiento, arrancadores en mal estado, cableados con calibres inferiores al recomendado para su potencia, en malas condiciones o mal conectados (falsos contactos). Estas anomalías representaban los motivos principales por los cuales se dañaban constantemente los equipos de bombeo y se generaban costos excesivos en el cobro mensual de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Una vez finalizado el primer paso de diagnóstico general, se dio inicio a la corrección de anomalías existentes en cada pozo. Algunos de los principales trabajos correspondientes a este proyecto se pueden observar en la tabla 1.

Para algunos de los pozos fue necesaria la instalación de un contraademe. Aun cuando éste representó una disminución en el diámetro del pozo y, por ende, la reducción del vaso disponible (volumen acumulado) y del caudal de aporte, se realizó con la finalidad de continuar



**Tabla 1.** Bitácora general de mantenimiento, reparaciones y reemplazos 2019-2020

La Providencia 2	
Rehabilitación completa de pozo	Febrero de 2020
Reparación de electrobomba	Febrero de 2020
San José de las Moras	
Reparación de electrobomba	Febrero de 2020
Reemplazo de cable sumergible	Febrero de 2020
El Carrasqueño	
Reemplazo de electrobomba	Enero de 2020
Instalación de camisa-desarenador	Enero de 2020
Los Ángeles	
Rehabilitación de tanque almacenador	Febrero de 2020
Reparación de banco de válvulas	Febrero de 2020
Portezuelo 1	
Reparación de electrobomba	Febrero de 2020
Portezuelo 2	
Aforo, diseño de electrobomba y arranque de pozo	Febrero-marzo de 2020
Reemplazo de transformador, cableado de acometida principal, base de medición e instalación de arrancador ATP	Marzo de 2020
Cisterna Infonavit	
Instalación de equipo de bombeo de repuesto-emergencia en cisterna auxiliar	Abril de 2019
Mantenimiento general de todos los equipos de bombeo	Octubre de 2019
Diseño e instalación de multiarrancador ATP	Octubre de 2019
Mejoramiento de instalaciones en general	Octubre de 2019
Reemplazo de tuberías de succión	Noviembre de 2019

con la explotación acuífera en el pozo por un periodo no menor de 25 años. Esto se hizo porque, al haber pasado demasiado tiempo sin mantenimiento, la infraestructura de estos pozos sufrió daño (roturas por las cuales se filtraban piedras y arena) que ocasionaba fallas constantes en el suministro de agua, así como la extracción poco eficiente del líquido.

Gracias a la instauración de este plan de mejoramiento continuo en el sistema de bombeo de La Barca, se ha llevado el servicio esencial a más familias y con mejor

calidad que antes, sin que esto implique un aumento en el gasto de energía, sino al contrario, una mayor eficiencia en la gran mayoría de pozos, debido a un equipo calculado a la medida de las necesidades, capacidades y dimensiones físicas, tales como el diámetro del ademe, la profundidad total, el diámetro y la profundidad de la columna de extracción y los niveles estático y dinámico.

Esto nos deja sólo a un paso de lograr un mejor aprovechamiento de la energía; el paso consiste en reemplazar los métodos de arranque/control actuales por uno que permita modificar el aporte de los pozos principales en tiempo real según la demanda de la población. Ello daría como resultado la reducción en los costos mensuales de energía eléctrica (debido al gasto innecesario de potencia que provoca tener los equipos funcionando 24/7) y, en los pozos que lo requieran, la

instalación de bancos de capacitores para evitar el bajo aprovechamiento de la energía proporcionada por la CFE (factor de potencia), que además de generar multas con cargo en el recibo promueve el desaprovechamiento de la energía eléctrica 🌊

#### Referencias

- ▶ Westerling, K. (2013). 10 tips to save energy on pumping systems. Disponible en: <https://www.wateronline.com/doc/tips-to-save-energy-on-pumping-systems-0001>

- ¿Su empresa no tiene página web?  
¿Sí tiene pero no es atractiva?  
¿Es atractiva pero no tiene contenidos actualizados?  
¿Es atractiva y tiene contenidos actualizados  
pero pocas visitas?

**Consulte nuestro servicio de diseño  
Y suministro regular de contenidos**



**2,913,494**

vistas en línea a las publicaciones que editamos.

**Más de 30 años de experiencia  
produciendo libros y revistas para profesionales.**

✉ [helios@heliosmx.org](mailto:helios@heliosmx.org)

🌐 [heliosmx.org](http://heliosmx.org)

☎ 5529761222

El abatimiento de los pozos se calcula entre 1.9 y 3.5 metros al año, es decir, en ese periodo baja el nivel del agua disponible, por lo que hay que extraerla a mayor profundidad.

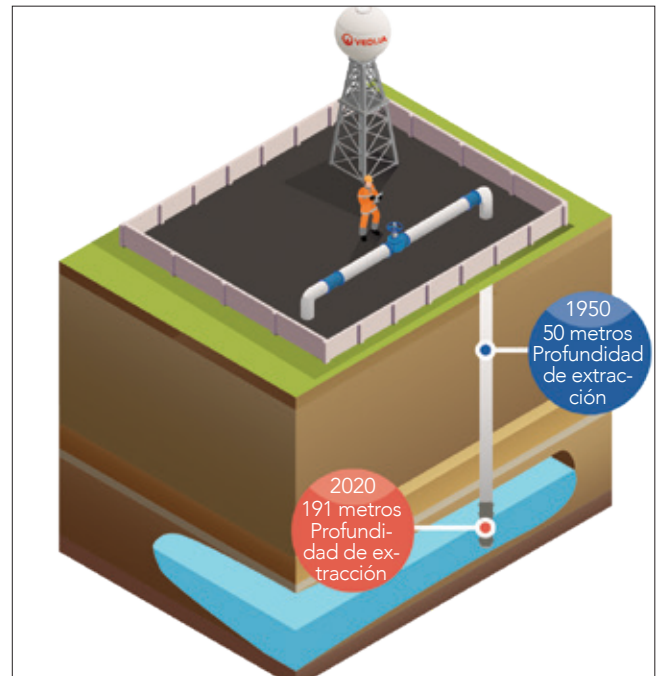
# EL AYER Y HOY DEL AGUA EN AGUASCALIENTES



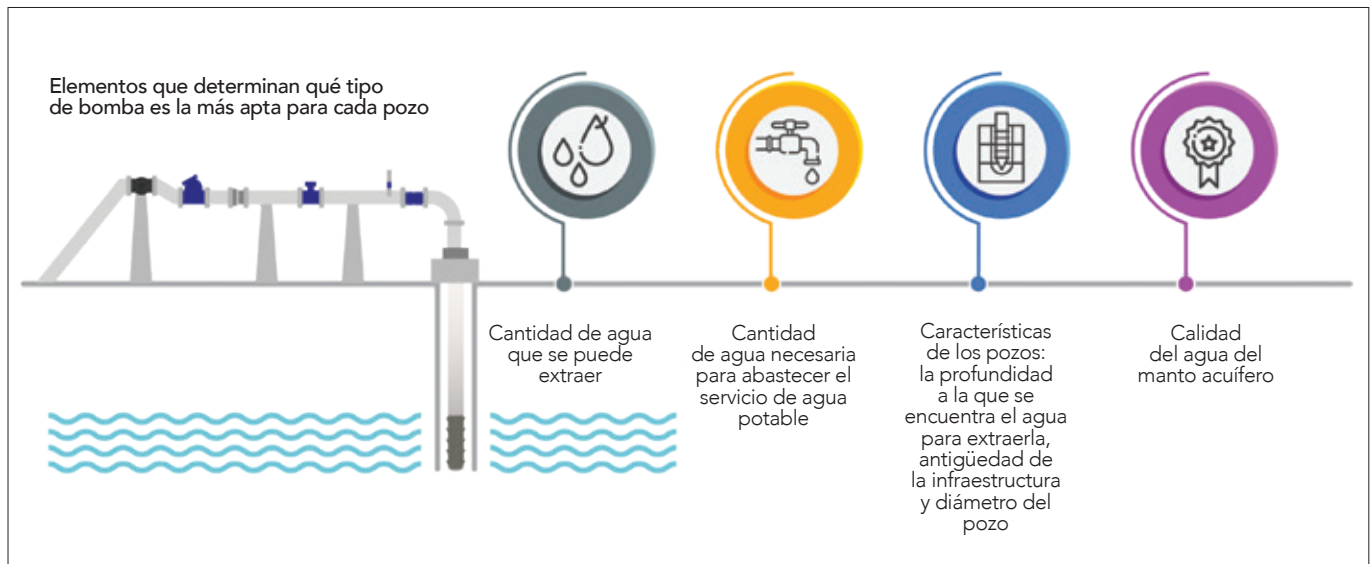
VEOLIA

El agua se ha convertido en uno de los temas prioritarios en los últimos años. Organismos internacionales y nacionales investigan, deliberan y proponen planes de desarrollo o tecnologías que permitan abastecer el vital líquido a la población actual y futura del planeta. De igual forma, la presente contingencia sanitaria ha visibilizado la urgencia de garantizar el acceso a este recurso como fuente primaria de higiene.

En la década de 1950, en Aguascalientes, el agua se extraía a una profundidad de 50 metros, por lo que se utilizaban equipos de bombeo con menor potencia. Hoy en día, debido a las condiciones de las fuentes de abastecimiento, los niveles de los mantos acuíferos y la creciente demanda del vital líquido, el promedio de extracción alcanzó los 191 metros en el subsuelo, y ha sido necesario implementar equipos con mayor tecnología y potencia (véase figura 1). Dime qué pozo tienes y te diré qué bomba requieres



**Figura 1.** Evolución de la profundidad a la que se extrae el agua en Aguascalientes.



**Figura 2.** Según sus características, cada fuente de abastecimiento requiere un tipo específico de bomba para optimizar su funcionamiento.

Es poco conocida la complejidad de los procesos de extracción y tratamiento del agua, en especial en zonas con alto grado de estrés hídrico, como el estado de Aguascalientes.

El municipio capital cuenta con 207 pozos, perforados en promedio a 370 metros bajo tierra. El agua que se suministra a casi un millón de habitantes proviene de estas fuentes, y para su extracción se emplea una importante cantidad de energía eléctrica.

Cada pozo requiere un tipo de bomba específico que le permita funcionar adecuadamente, con base en sus características particulares.

Todas las fuentes de abastecimiento que se operan en la entidad son pozos profundos, perforados hasta 650 metros bajo el suelo. Hay algunas características que deben considerarse para determinar el tipo de equipo de bombeo que se colocará en cada fuente de abastecimiento (véase figura 2).

### Datos de interés

El pozo más antiguo que hoy opera Veolia Aguascalientes se construyó en 1972. Después de 48 años, las condiciones demográficas de la ciudad y las necesida-

des del acceso al agua se han incrementado, a la inversa de los niveles de los mantos acuíferos, los cuales se encuentran sobreexplotados. El abatimiento de los pozos se calcula entre 1.9 y 3.5 metros al año, por lo que, al bajar el nivel de agua disponible, hay que extraerla a mayor profundidad.

Debido a que la extracción se realiza en pozos profundos, se utilizan bombas verticales sumergibles, las cuales cuentan con aislamientos de protección que soportan altas temperaturas, ya que en algunas zonas el agua extraída alcanza los 47 °C.

La misión de Veolia es brindar el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes para el suministro urbano, rural, comercial e industrial, especialmente en una época de contingencia sanitaria en la que los servicios esenciales tienen un papel fundamental para mantener sana y segura a la comunidad.

En Veolia cuidamos los procesos que nos permiten llevar el agua a cada rincón de la ciudad. Favorecemos las condiciones de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes de abastecimiento, con el fin de reducir el impacto de crisis futuras, y en beneficio de todas las familias de Aguascalientes 🌊



El agua es una línea de investigación que necesita tener igual importancia que otras, pues de esto dependerá que surjan soluciones innovadoras.

# PANORAMA DE LOS PLANES DE ESTUDIO EN MATERIA DE AGUA



JULIO CÉSAR SILVA JUÁREZ

Maestro en Ciencias de la sostenibilidad.

**E**n México actualmente existen 175 instituciones de educación superior (IES), tanto públicas como privadas, registradas en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y debidamente acreditadas por la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública. Las carreras ofrecidas por dichas instituciones se dividen en cuatro áreas del conocimiento: físico-matemáticas, médico-biológicas, ciencias sociales y humanidades.

Una clasificación realizada por la misma ANUIES desglosa las carreras con mayor demanda, que son las siguientes: Administración, Derecho, Comunicación, Ciencias políticas, Educación y pedagogía, Psicología, Turismo, Diseño y Medicina; llama la atención que no figuran aquellas carreras con una línea de investigación ambiental.

En los planes de estudios analizados no se presenta de manera explícita el agua, pero en el mapa curricu-

lar se encuentran áreas de especialización referentes al tema. No obstante, es muy pequeño el número de planes de estudio con área de especialización en agua, y esto en parte se debe al poco interés de las IES por incluirla en sus contenidos. Como resultado, los estudiantes no pueden desarrollar su talento y aptitudes en un sector educativo cerrado, entre otros, a ese campo de conocimiento, lo cual no evita que un número importante de aspirantes curse una licenciatura y posgrado teniendo particular interés en el sector hídrico.

La ANUIES identifica 69 programas relacionados con el medio ambiente que se imparten en 23 entidades federativas (exceptuando a Baja California, Campeche, Durango, Hidalgo, Nayarit, Sonora, Tabasco y Veracruz de Ignacio de la Llave). De estos programas, sólo tres de las instituciones que imparten esa línea del conocimiento son privadas, lo cual nos muestra que las IES públicas están más interesadas en abordar la temática del agua; sin embargo, se percibe un sesgo, ya que la mayor parte de dichos programas se encuentran



agua.imdea.org

Es muy pequeño el número de planes de estudio con área de especialización en agua, y esto en parte se debe al poco interés de las IES por incluirla en sus contenidos.

distribuidos en ingenierías y ciencias biológicas, y hay muy pocos en el área de ciencias sociales.

## **Necesidad de interrelación**

Es indudable que un ingeniero, arquitecto, abogado, politólogo, economista o sociólogo conoce ciertos aspectos del tema, pero es aún poca la interacción y retroalimentación entre ellos, pues son mínimos los esfuerzos interdisciplinarios que han derivado en la generación de nuevo conocimiento sobre la administración y gestión del agua.

Lo anterior evidencia el poco desarrollo interdisciplinario del sector hídrico en los planes de estudios. Las instituciones que contemplan un enfoque interdisciplinario son El Colegio de México, El Colegio de la Frontera Norte y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con la maestría en Estudios urba-

nos y el doctorado en Estudios urbanos y ambientales; la maestría en Gestión integral del agua, y los posgrados en Ciencias políticas y sociales con línea de investigación en políticas públicas y especialidad en medio ambiente, ingeniería ambiental y urbanismo, respectivamente. Esto significa que en sus planes de estudios se incluyen materias de distintas áreas de conocimiento, desde matemáticas y estadística hasta economía y políticas públicas, por mencionar algunas. Por lo general los planes de estudios los imparte una sola institución, pero en el caso de la UNAM, en un mismo posgrado participan distintas instituciones tanto internas como externas; ejemplo es el posgrado en Ingeniería ambiental, impartido por las facultades de Ingeniería, Química y de Estudios Superiores Acatlán, así como el Centro de Ciencias de la Atmósfera y los institutos de Ingeniería y Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (véase tabla 1).

**Tabla 1.** Planes de estudio por estado y nivel educativo

Estado	Institución	Nombre del programa
Aguascalientes	UA de Aguascalientes	Licenciatura en Ciencias ambientales
Baja California Sur	UA de Baja California Sur	Licenciatura en Agua
		Especialidad en Economía del medio ambiente y recursos naturales
		Maestría en Economía del medio ambiente y recursos naturales
		Doctorado en Economía del medio ambiente y recursos naturales
	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste	Doctorado en Ciencias en uso, manejo y preservación de los recursos naturales
		Maestría en Ciencias en uso, manejo y preservación de los recursos naturales
Chiapas	U de Ciencias y Artes de Chiapas	Ingeniería ambiental
	El Colegio de la Frontera Sur	Maestría en Ecología internacional
Chihuahua	UA de Ciudad Juárez	Licenciatura en Ingeniería ambiental
		Maestría en Ingeniería ambiental
Coahuila	U Iberoamericana	Maestría en Ingeniería ambiental
Colima	U de Colima	Especialidad en Ciencias del ambiente, gestión y sustentabilidad
Ciudad de México	Instituto Politécnico Nacional	Licenciatura en Ingeniería ambiental
		Licenciatura en Ingeniería en recursos hídricos
	UA Metropolitana	Licenciatura en Ingeniería hidrológica
		Maestría en Ciencias de la ingeniería
		Doctorado en Ciencias e ingeniería
		Licenciatura en Urbanismo
	UNAM	Especialidad en Ingeniería civil
		Maestría en Gobierno y asuntos públicos, línea de investigación medio ambiente
		Maestría en Ingeniería
		Maestría en Urbanismo
		Doctorado en Ciencias políticas y sociales, área políticas públicas: línea de investigación políticas públicas con orientación medio ambiente
		Doctorado en Ingeniería
		Doctorado en Urbanismo
		El Colegio de México
	Doctorado en Estudios urbanos y ambientales	
Ciudad de México, Michoacán y Guanajuato	UNAM (facultades de Ciencias y Arquitectura, escuelas nacionales de estudios superiores unidades León y Morelia, institutos de Biología, Ciencias del Mar y Limnología, Ecología, Energías Renovables, Ingeniería, Ecosistemas y Sustentabilidad, Investigaciones Económicas y Sociales)	Posgrado en Ciencias de la sostenibilidad (maestría y doctorado)
Estado de México	UA del Estado de México	Licenciatura en Ciencias ambientales
		Maestría en Ciencias del agua
		Doctorado en Ciencias del agua

**Tabla 1.** Planes de estudio por estado y nivel educativo (continuación)

Estado	Institución	Nombre del programa
Estado de México	UA de Chapingo	Maestría en Ingeniería agrícola y uso integral del agua
		Doctorado en Ingeniería agrícola y uso integral del agua
México	Colegio de Postgraduados	Maestría en Ciencias
		Doctorado en Ciencias
Guanajuato	U de Guanajuato	Licenciatura en Ingeniería ambiental
		Maestría en Ciencias del agua
		Doctorado en Ciencias y tecnología del agua
Guerrero	UA de Guerrero	Licenciatura en Ciencias ambientales
Jalisco	U de Guadalajara	Licenciatura en Gestión y economía ambiental
	UA de Guadalajara	Maestría en Ciencias en ingeniería del agua y la energía
Michoacán	UNAM	Maestría en Hidráulica
		Licenciatura en Ciencias ambientales
Morelos	UA del Estado de Morelos	Licenciatura en Ciencias ambientales
		Maestría en Manejo de recursos naturales
	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Maestría en Gestión integral de ciencias y acuíferos
		Doctorado en Ciencias y tecnología del agua
Nuevo León	UA de Nuevo León	Licenciatura en Ingeniería en manejo de recursos naturales
		Doctorado en Ciencias
	El Colegio de la Frontera Norte (sede Monterrey)	Maestría en Gestión integral del agua
Oaxaca	U de la Sierra Juárez	Licenciatura en Ciencias ambientales
Puebla	U Popular Autónoma del Estado de Puebla	Licenciatura en Ingeniería ambiental
Querétaro	UNAM	Licenciatura en Ciencias de la Tierra
Quintana Roo	U de Quintana Roo	Licenciatura en Ingeniería ambiental
		Licenciatura en Manejo de recursos naturales
	Centro de Investigación de Yucatán	Maestría en Ciencias del agua
San Luis Potosí	El Colegio de San Luis	Maestría en Gestión sustentable del agua
	UA de San Luis Potosí	Maestría en Ciencias ambientales
		Maestría en Hidrosistemas
		Doctorado en Ciencias ambientales
Sinaloa	U de Occidente	Licenciatura en Ingeniería ambiental
Tamaulipas	U del Valle de México	Licenciatura en Ingeniería ambiental
Tlaxcala	UA de Tlaxcala	Licenciaturas en Ciencias ambientales
		Maestría en Ciencias ambientales
		Maestría en Ciencias en sistemas ambientales
		Doctorado en Ciencias ambientales
Yucatán	UNAM	Licenciatura en Manejo sustentable de zonas costeras
Zacatecas	IPN	Licenciatura en Ingeniería ambiental

UA: Universidad Autónoma. Elaboración propia con base en información de la ANUIES, Universia México: <http://www.universia.net.mx/universidades> y el Padrón del Plan Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).



En 2015 se puso en marcha en la UNAM el posgrado en Ciencias de la sostenibilidad, en el que participan 12 entidades: las escuelas nacionales de estudios superiores unidades León y Morelia; las facultades de Arquitectura y de Ciencias; los institutos de Ecología, Biología, Ciencias del Mar y Limnología, Energías Renovables, Ingeniería, Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Investigaciones Económicas e Investigaciones Sociales. Es el primer programa de esa universidad que integra formalmente a ciencias naturales, ciencias sociales, ingeniería y urbanismo. El objetivo del posgrado es formar expertos y científicos que dominen las bases conceptuales y metodológicas de las ciencias de la sostenibilidad, y que sean capaces de proponer soluciones, desde una perspectiva transdisciplinaria, a los problemas que obstruyen el tránsito hacia el desarrollo sostenible. Se espera que este nuevo programa tenga un impacto positivo en la proposición de ideas para la construcción de políticas públicas en materia ambiental.

Al terminar estos estudios, el alumno cuenta con una formación óptima para realizar un cambio de paradigmas en la búsqueda de soluciones para el sector agua. Implementar el enfoque interdisciplinario motivará a futuras generaciones de estudiantes a interesarse en esta especialidad; éstos encontrarán espacio en el sector educativo, ya que cualquier área del conoci-



Debe buscarse la colaboración con universidades extranjeras para que los estudiantes puedan realizar estancias de investigación.

El objetivo del posgrado en Ciencias de la sostenibilidad es formar expertos y científicos que dominen las bases conceptuales y metodológicas de las ciencias de la sostenibilidad, y que sean capaces de proponer soluciones, desde una perspectiva transdisciplinaria, a los problemas que obstruyen el tránsito hacia el desarrollo sostenible. Se espera que este nuevo programa tenga un impacto positivo en la proposición de ideas para la construcción de políticas públicas en materia ambiental.

miento podrá aspirar a un lugar en una licenciatura o posgrado.

En 2013, la UNAM se encontraba trabajando en un nuevo programa de maestría y doctorado interdisciplinario en esta línea de investigación. Fernando J. González Villarreal, director de la Red del Agua, explicó en el seminario anual de ese año de la Cátedra IMTA-UNESCO, llevada a cabo el 22 de noviembre de ese año, que a ese programa podrán ingresar todos los aspirantes de las cuatro áreas del conocimiento. Sin embargo, el programa no se ha puesto en marcha y no se informa una fecha de apertura en los sitios de la Red del Agua, porque se encuentra en proceso de análisis y aprobación de los planes de estudios.

En este orden de ideas, debe buscarse la colaboración con universidades extranjeras para que los estudiantes puedan realizar estancias de investigación fuera del país y posteriormente transmitan los conocimientos adquiridos a futuras generaciones de alumnos.

Por ejemplo, en la Fundación Carolina, de España, los posgrados ofrecidos en materia del agua son: máster oficial en Gestión ambiental de sistemas hídricos y máster oficial en Gestión integral del agua, impar-

tidos por las universidades de Cantabria y de Cádiz, respectivamente. Sin embargo, no otorga una beca completa.

Por otra parte, existe una falta de difusión por parte de las instituciones educativas sobre la línea de investigación; lo anterior deriva en que los estudiantes se inclinen por otros temas y se siga investigando en éstos. Cuando se explora en el sistema de tesis de la UNAM, en Ciencias políticas y Administración pública la mayoría de los trabajos de titulación corresponden a los campos de transparencia, rendición de cuentas, presupuesto, partidos políticos, auditoría y nueva gerencia pública, entre otros. Algo similar sucede en muchas IES, y esto se debe a un cuerpo de profesores desinteresado en incorporar nuevos temas; sus líneas de investigación contienen los mismos de hace 10 años.

### Conclusión

El agua es una línea de investigación que necesita tener igual importancia que otras en las IES, pues de esto dependerá que surjan soluciones innovadoras y México se ubique a la vanguardia en dicha especialidad. Ya se cuenta con los elementos necesarios: instituciones de primer nivel con presencia internacional, académicos preocupados por hacer el cambio de paradigmas en la estructura curricular en los dos niveles de la educación superior y alumnos interesados en los temas.

Asimismo, las instancias correspondientes deben establecer convenios con instituciones extranjeras, con el fin de promover la movilidad de los estudiantes mediante incentivos económicos adecuados para llevar a cabo las tareas académicas. De lo contrario, puede dar-



Por lo general los planes de estudios los imparte una sola institución, pero en el caso de la UNAM, en un mismo posgrado participan distintas instituciones.

en.wikipedia.org

Es muy pequeño el número de planes de estudio con área de especialización en agua, y esto en parte se debe al poco interés de las IES por incluirla en sus contenidos. Como resultado, los estudiantes no pueden desarrollar su talento y aptitudes en un sector educativo cerrado, entre otros, a ese campo de conocimiento, lo cual no evita que un número importante de aspirantes curse una licenciatura y posgrado teniendo particular interés en el sector hídrico.

se un estancamiento del sector hidráulico o la fuga de talentos al extranjero como consecuencia de no saber promover las aptitudes de los alumnos desde el nivel medio superior 🐼

# CAPACITA ANEAS A CASI DOS MIL PROFESIONALES

Como parte de una estrategia de capacitación a socios y aliados, la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México (ANEAS) ha hecho un esfuerzo por implementar herramientas en línea durante los meses de confinamiento debido a la pandemia de Covid-19. En su primera etapa, la capacitación estuvo compuesta por nueve seminarios web, cursos y conferencias con expertos del subsector e instituciones asociadas. Dichas actividades sumaron 30 horas de cursos en línea, a los que se unieron 1,911 personas relacionadas con el subsector, entre ellos servidores públicos, académicos y empresas de 21 países.

Este hecho responde a la necesidad de los organismos operadores de agua de brindar un servicio eficiente y de calidad de los usuarios, para lo cual siempre se presentan grandes retos. De ahí que la ANEAS busque apoyar la eficiencia y la eficacia en el subsector de agua potable y saneamiento por medio de recursos humanos capacitados.

## Organismos después de la pandemia

Andrés Orozco Loreto, director de Operación Comercial en Empresas Klave, estuvo a cargo de “Los organismos de agua después de la pandemia”, donde se analizaron las medidas que han aplicado las diferentes organizaciones

para atender la demanda creciente de agua provocada por la pandemia de Covid-19.

Según los datos que se presentaron, más del 95% de los prestadores de servicios públicos encuestados ha suspendido los cortes de agua, con el fin de apoyar a los clientes para que reciban el líquido vital, aun cuando estén atrasados con sus facturas. Además, el 71% decidió suspender las tarifas de pago atrasado y el 35% incluso ha devuelto las cuentas suspendidas por el servicio. Sin embargo, esto ha provocado una reducción del 40% en las acciones de mantenimiento y reparación, mientras que el 17% ha suspendido el capital de construcción en curso.

Por esta razón, durante la conferencia se exhortó a los organismos operadores a pasar de un círculo vicioso de la eficiencia, a uno virtuoso, que parta de inversión mínima para llegar a una disminución de pérdidas. El conferenciante también explicó el programa de apoyo de Empresas Klave, con el cual se pueden otorgar créditos de hasta 20 millones de pesos para este tipo de organismos. Para adquirir dicho crédito, las empresas deben partir de un diagnóstico estratégico que realiza Empresas Klave.

## Mejorar la gestión de costos

La conferencia titulada “Gestión de costos para los sistemas





de agua potable y saneamiento en etapa de contingencia y nueva normalidad” fue impartida por José Araujo Aguilar, consultor del Banco de Desarrollo de América del Norte y profesor en la Escuela del Agua 2020 de la Comisión Nacional del Agua.

El tema de la gestión de costos ha sido crucial durante la contingencia sanitaria, motivo por el cual Araujo Aguilar presentó una visión que parte de la cobertura y la rentabilidad, para llegar a estrategias de sustentabilidad con las cuales se costeen los excedentes de costos que ha provocado la pandemia de Covid-19. El plan que se expuso en la conferencia consta de tres fases: economía cíclica, preparación y gestión de costos.

En la economía clásica se requiere minimizar los desechos, maximizar el uso del ecosistema, regenerar la naturaleza, crear modelos sostenibles y alinear los ciclos naturales con los operativos. De ese modo se consigue un ciclo virtuoso de producción. Para la preparación se debe aplicar la estrategia de digitalización, generar una base de datos y promover la colaboración de las instituciones, los canales y los medios de difusión. Sólo de esa manera se puede pro-

ducir una gestión de costos responsable que involucre a los proveedores, los usuarios y al mismo gobierno.

### **Eficiencia energética y gestión de aguas residuales**

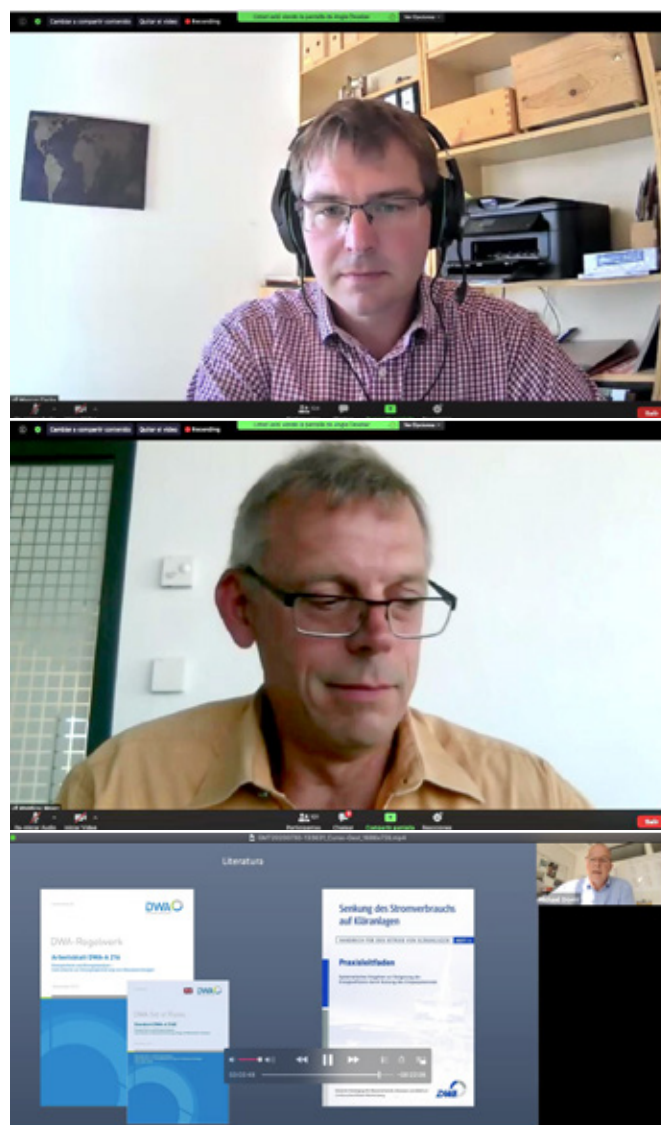
Como parte del programa de intercambio ANEAS-Intertec 2020, se presentaron las ponencias “Intercambio de buenas prácticas en la gestión y eficiencia energética para el abastecimiento y tratamiento del agua” y “¿Cómo garantizar los servicios de agua potable y el tratamiento de aguas residuales? Casos de éxito en Baviera”, con la participación de Marcus Geske, representante de la Central de Aguas de la ciudad de Memmingen; Michael Döerr, por parte de la empresa de saneamiento de la ciudad de Nuremberg, y Matthias Worst del Instituto Estatal de Asuntos Ambientales de Baviera.

En la primera conferencia se explicaron las distintas funciones que se realizaron en el municipio de Memmingen, en Alemania, en el cual se producen 3.4 millones de metros cúbicos al año. Esto se expuso con la intención de mostrar las soluciones en energías renovables y gestión técnica del suministro de agua que

realizó el operador en dicho municipio, y cómo se aplica en nuestro país. También se presentaron casos de éxito en Baviera, ciudad en la cual el consumo de agua promedio por persona es de 131 litros, y se gasta menos de un euro por

día en el sistema de drenaje de la ciudad.

Ambas soluciones representan un ejemplo para la gestión del servicio de agua potable en nuestro país, sobre todo ante las actuales exigencias de la pandemia.







### Fideicomiso para infraestructura nacional

El Fondo para el Financiamiento de Estudios para Proyectos de Infraestructura (FEPI) fue el tema de la ponencia “Mecanismos de apoyo a comisiones estatales y organismos operadores de agua potable en la época de Covid”, la cual contó con la participación de Felipe Arreguín Cortés, vicepresidente del Colegio de Ingenieros Civiles de México y miembro del Centro Regional para la Seguridad del Agua de la UNESCO, y Juan Casillas Ruppert, presidente del Comité Técnico del Fideicomiso Fondo para el Financiamiento Estudios para Proyectos de Infraestructura.

El FEPI es un fideicomiso privado revolvente cuyo objeto es financiar análisis, estudios y proyectos ejecuti-

vos que se requieran para el desarrollo de nueva infraestructura prevista en los programas federales, estatales y municipales. También puede financiar proyectos provenientes de la iniciativa privada, así como de la participación público-privada.

Para su ejecución cuenta con un comité técnico, es decir, el órgano de gobierno del fideicomiso responsable de la aprobación y la distribución de los fondos, así como de su seguimiento, supervisión, evaluación y control.

### Soluciones en infraestructura

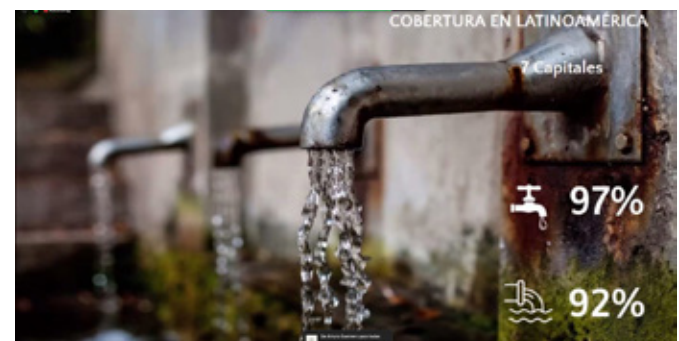
Con la participación de Mario Alberto Pérez Acosta, Daniel Mauricio Galarza Tirado, Noé Alberto Beltrán Sánchez y Viviana Andrea Urrego Vanegas, asesores y especialistas de la empresa Amanco Wavin, se llevaron a cabo las con-

ferencias “¿Cómo rehabilitar redes reduciendo el 85% de los impactos que generan los proyectos de zanja abierta?” y “Principios básicos para aplicar tecnologías sin zanja en proyectos de infraestructura hidráulica”.

La visión de los expertos de Amanco llevó hacia una reflexión acerca de la ingeniería moderna y cómo afecta las alternativas para crear centros urbanos más eficientes. En ambos casos expusieron cuatro pilares para el desarrollo: el abastecimiento

seguro y eficiente del agua, la mejora de la salud e higiene, las condiciones del clima y la optimización de las soluciones constructivas.

Según los expertos, estos principios, aplicados en técnicas de construcción de infraestructura hidráulica, pueden producir una reducción del 85% de los impactos de los proyectos de zanja abierta, los cuales, si se realizan de mala manera, desembocan en los conocidos socavones, que siguen produciéndose a lo largo y ancho de nuestro país.



### Problemática del entorno hídrico

La última conferencia de este primer ciclo de conferencias fue “Gestión y cultura hídrica”, a cargo de Verónica Romero Servín, subdirectora de Gestión en ANEAS. En primera instancia se expusieron los conflictos globales y nacionales que afectan el entorno hídrico,

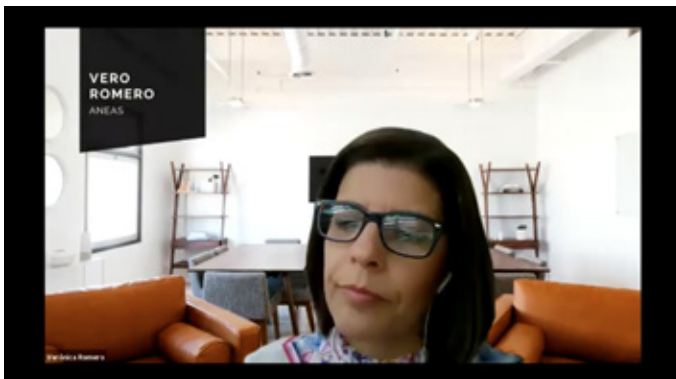
tales como la sobrepoblación y la desigualdad en el mundo y la falta de financiamiento y de politización de recursos hídricos en nuestro país.

A partir de esos problemas, la ponente sugirió que, para que la gestión de recursos hídricos sea integral, se deben contemplar las relaciones entre el agua y la vegetación, los

aspectos económicos, sociales y ambientales, las acciones de los diversos gobiernos y usuarios, la gestión de riesgos, la cantidad y calidad del agua, las iniciativas orientadas a la oferta y la demanda, así como los usuarios que compiten por una misma fuente o cuerpo de agua. De acuerdo con Romero Servín, la gestión

eficiente, junto con una cultura hídrica que promueva la adquisición de conocimientos y la generación de hábitos de ahorro, conducirá hacia una conducta deseable y un mejor tratamiento del agua.

Con esta reflexión se cerró este primer ciclo de capacitación que ANEAS llevó a cabo por medio de recursos en línea.



## RECIBE AGUAKAN DISTINTIVO DE ESR

Por tercer año consecutivo Aguakan, concesionaria que brinda los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en Benito Juárez, Puerto Morelos, Isla Mujeres y Solidaridad en el estado Quintana Roo, fue galardonada con el distintivo de Empresa Socialmente Responsable,

otorgado por el Centro Mexicano para la Filantropía. La ceremonia se realizó el pasado 17 de julio en Puerto Cancún, y fue auspiciada por el Comité de Aliarse por Quintana Roo y la Fundación del Empresariado Yucateco.

Uno de los proyectos que distinguió a Aguakan durante



la emergencia sanitaria fue el Rally del Agua Virtual 2020, en donde se buscó informar a las familias confinadas sobre la importancia y la manera de cuidar el agua. Así, Aguakan se consolidó como el único organismo del sector hídrico en México que ostenta dicho distintivo, logrado gracias a su compromiso en materia de responsabilidad social y ambiental.

Debido a la contingencia provocada por el Covid-19, este año el distintivo fue entregado de manera local, y en cada ceremonia se aplicó un estricto protocolo de medidas sanitarias. Tanto la presidenta como la vicepresidenta del

Comité de Aliarse por Quintana Roo, Laura Olivera Castillo y Lyn Santos, presidieron la ceremonia de premiación en la que participó Aguakan.

Al recibir la distinción, Alejandra Mayorga, responsable de Relaciones con la Comunidad en Aguakan, afirmó: “Manejamos un recurso natural que da vida, por lo que enseñar a cuidarlo y protegerlo es esencial. Aunque nuestra base de negocio es la gestión del agua, tenemos también el compromiso de promover la educación en áreas relacionadas con salud, cultura y deporte. Todo lo estamos llevando a cabo de manera virtual, adaptándonos a la nueva



normalidad y a nuestra nueva realidad en el día a día.”

Las más de 20 empresas que se hicieron acreedoras al reconocimiento, entre las que se encuentran Grupo Lomas, Ultramar, Aquaworld, Karisma, Delphinus, Río Secreto y Dolphinari, han demostrado

cumplir con los más altos estándares de calidad establecidos en pilares estratégicos de la responsabilidad social empresarial, tales como la ética, la vinculación con la comunidad, la calidad de vida en la organización y el cuidado y la preservación del medio ambiente.

## INVERSIÓN DE 7 MDP EN PLANTAS POTABILIZADORAS DE CALAKMUL

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Campeche (CAPAE) fortaleció el abasto de agua en 10 comunidades

del municipio de Calakmul, gracias a una inversión de 7,491,109 pesos en infraestructura de plantas potabilizadoras. Dicha inversión se



realizó por medio del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social y el

Fondo de Infraestructura Social para las Entidades. Este compromiso cumplido del



governador benefició a las comunidades Ricardo Flores Magón (Laguna Cooxlí), Cristóbal Colón, 21 de Mayo, Manuel Crescencio Rejón, El Carmen II (Las Carmelas), 11 de Mayo, Dos Lagunas Sur, Pioneros del Río Xnohá, Santo Domingo (El

Sacrificio) y Dos Naciones. Con ello se reafirma el compromiso de la CAPAE por atender los requerimientos de abasto y almacenamiento de agua potable, sobre todo en sectores vulnerables, con el fin de disminuir el rezago social.



## CULIACÁN, A LA VANGUARDIA EN POTABILIZACIÓN CON OZONO

A principios del mes de septiembre, el presidente municipal de Culiacán, Jesús Estrada Ferreiro, inauguró el sistema de potabilización por medio de ozono en la planta potabilizadora San Lorenzo. Este sistema, único en el noroeste del país, consiste en

sustituir el cloro por el ozono en el pretratamiento del agua cruda, con el fin de reducir significativamente los contenidos de cloro, aspecto que también representa un ahorro del 50% en la producción.

Durante su mensaje de apertura, el presidente muni-

cipal reconoció la iniciativa de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán (JAPAC) por innovar en los sistemas y mejorar los servicios de agua potable del estado. Por eso mismo, se comprometió a no regatear recursos a los sistemas de agua potable,

“porque son parte de la salud del pueblo, de la seguridad social y del bienestar”.

Del mismo modo, el gerente general de JAPAC, Jesús Higuera Laura, detalló que la planta potabilizadora San Lorenzo, la más grande del estado de Sinaloa, abastece a más de 180 colonias del sur de la ciudad de Culiacán. También explicó que, como la demanda de agua se incrementó en los años recientes, los gastos de operación han ido al alza. Por





ello, el área técnica de JAPAC se dio a la tarea de hacer una serie de ensayos que resultó en el sistema de desinfección de agua por medio de ozono.

De acuerdo con la declaración del gerente general de JAPAC, la implementación de este sistema promoverá una reducción del 70% en el uso de productos químicos y del 50% en los costos de producción de agua potable.



## ESCUELA DEL AGUA 2020

Por segundo año consecutivo, la ANEAS fue autorizada por la Conagua para impartir cursos de capacitación con el programa Escuela del Agua 2020.

En 2019 la ANEAS ejecutó el mismo programa, por medio de 105 cursos que contaron con la participación de 2,193 personas de 25 estados de la República mexicana. Este año se pretende superar esas cifras, pues ya se cuenta con 27 entidades federativas interesadas: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Estado de México,

Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas. Para esta edición se espera que se desarrollen 194 cursos que convoquen a más de 4 mil participantes.

Debido a las condiciones impuestas por la pandemia de Covid-19, la ANEAS ha creado la modalidad virtual para esta edición. Los cursos en línea serán impartidos en tiempo real, a través de la aplicación Zoom, y administrados mediante la platafor-



ma web aneascapacitacion.com. Tendrán una duración de 24 horas, y estarán divididas en sesiones de cinco horas diarias con el instructor de cada tema. Además, los participantes tendrán una interacción directa para resolver sus dudas y hacer comentarios.

Por otro lado, los cursos de capacitación presenciales serán de carácter teórico-práctico, dirigidos a personal operativo de los organismos prestadores de servicios de agua potable y saneamiento. La duración

mínima de los cursos es de 24 horas. Como valor agregado, cada curso se impartirá en exclusivo para personal de cada comisión estatal de agua y sus organismos operadores de cada estado, por lo que será adaptado de acuerdo con sus necesidades operativas.

La oferta se divide en dos programas, que suman 24 temas diferentes relacionados con la materia hídrica. Como parte del programa 2, la comisión estatal del agua correspondiente puede proponer temas de cursos que serán desarrolla-



dos e impartidos por instructores de la ANEAS, con previa autorización de la Conagua.

De esta manera la ANEAS cumple su objetivo primordial:

la capacitación y profesionalización de los trabajadores de organismos operadores de agua, por medio de distintas actividades.

## SEGUNDO CICLO DE CONFERENCIAS DEL CONSEJO CONSULTIVO

En el marco del foro “Iniciativas y propuestas de cambio para enriquecer el marco jurídico del agua”, seis expertos manifestaron la necesidad de que la Conagua y los organismos operadores de agua potable y saneamiento sean rescatados para garantizar el derecho humano al líquido vital, y que no sólo sea un enunciado en la Constitución. El ciclo de conferencias fue organizado por

el senador Raúl Paz Alonzo, presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos.

Las participaciones se realizaron por medio de herramientas en línea, y el total de las ponencias alcanzó una duración aproximada de dos horas y media. Arturo Jesús Palma Carro, presidente de la ANEAS, advirtió que, de 2016 a la fecha, la inversión en el sector cayó 87% en términos reales, es decir,

que ahora la Conagua sólo cuenta con 13 de cada 100 pesos que antes tenía de presupuesto.

Además, destacó que los 700 organismos operadores en el país están prácticamente quebrados, ya que, a pesar de que el consumo de agua potable aumentó entre 30 y 40% por la pandemia de Covid-19, la tarifa eléctrica pasó de pública a privada sin previo aviso, con incrementos de hasta

180%, mientras que la cartera vencida creció al 50% por la pérdida de empleos, además de que la OMS pide que, en lugar de clorar a 0.20 mg/l, ahora se haga a 0.5, lo cual implica costos adicionales.

Explicó que, en contraste, el saneamiento de un metro cúbico de agua cuesta 19 pesos en promedio en el país, pero por políticas públicas sólo se pueden cobrar 3 pesos.

Ante este panorama, Arturo Palma concluyó que es urgente un rescate financiero, porque no se sabe cuánto tiempo más habrá que aguantar para que se reactive la economía.

Participaron también José Luis Luege, presidente de Ciudad Posible, y Víctor Lichtinger, presidente del Consejo Consultivo del Agua.

Las participaciones completas de este segundo ciclo de conferencias se pueden consultar en el siguiente enlace:

<https://www.facebook.com/197566660355881/videos/998395737302396>



## AL CIERRE



**A**l cierre de esta edición recibimos la noticia del lamentable fallecimiento del ingeniero Enrique Dau Flores, un brillante profesional que fue fundador de nuestra asociación. Ofrecemos aquí una brevísima semblanza de su trayectoria; en poste-

## ENRIQUE DAU FLORES (1933-2020)

riores ediciones abundaremos en su obra y sus aportaciones.

Enrique Dau Flores estudió Ingeniería civil en la Universidad de Guadalajara. De 1971 a 1976 dirigió en esa ciudad los programas de Vivienda, Colonias Populares, Obras Públicas y Servicios Municipales.

De 1977 a 1981 estuvo al frente de la dependencia federal encargada del agua y alcantarillado en el país, en la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. En la Secretaría de Desarrollo

Urbano y Ecología, gestionó los temas del sector agua de 1983 a 1985. Posteriormente fue secretario de Desarrollo Urbano y Rural del gobierno de Jalisco, y presidió el Consejo de Administración del Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de la conurbación de Guadalajara, y el del Sistema de Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta.

Fue presidente de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y de

2001 a 2007 fundó y dirigió la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del estado de Jalisco. Obtuvo el Premio Anual de Obras por Cementos Guadalajara en 1973 y 1976.

La Asociación Nacional de Ingenieros y Arquitectos de México reconoció su trayectoria y aportación al país, y lo acreditó como miembro emérito. En reconocimiento a su brillante trayectoria en el sector hídrico, en 2019 recibió la Presea al Mérito ANEAS, en el marco de la Convención Anual de esta asociación.

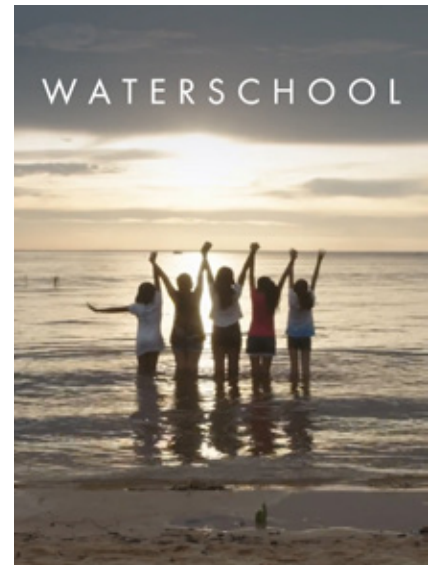


## Documental *Waterschool*

Ante la emergencia sanitaria, el agua ha reafirmado su importancia como elemento vital para todos los seres humanos. Además de los distintos programas e incentivos, se puede crear conciencia mediante reflexiones como la que motiva *Waterschool*, una película documental producida por la Escuela de Teatro Cine y Televisión de la Universidad de California y por el grupo Swarovski, el cual motivó el programa que se describe en el documental.

Este filme muestra las vidas de seis mujeres jóvenes, quienes viven en cada uno de los ríos más importantes del mundo: Amazonas, Misisipi, Danubio, Nilo, Ganges y Yangtze. Desde distintas perspectivas vemos cómo el programa Swarovski Waterschool ha influido en la vida de estas jóvenes y en su percepción hacia el cuidado y la importancia del agua.

*Netflix, documental, Dirección: Tiffanie Hsu, Año: 2018, Duración: 67 minutos*



# DESCUENTO DE HASTA 50%

### Además:

- 1. Anuncio en la versión electrónica** de la revista que se envía a más de 9,000 contactos por correo electrónico personalizado.
- 2. Logo del patrocinador** en el promocional que se envía a más de 9,000 contactos por correo electrónico personalizado, con la aparición de cada edición.
- 3. Logo vinculado** a la página del patrocinador en la cabeza de la página de inicio de [heliosmx.org](http://heliosmx.org), durante el tiempo que se publique el anuncio en la edición impresa.
- 4. Diseño del anuncio** sin costo.
- 5. Oportunidad** de poner a consideración del Consejo Editorial artículos no comerciales que, de ser aprobados, se publican sin costo con crédito al autor y la empresa.



## POR 4 INSERCIONES DE PÁGINA COMPLETA



# AGENDA

## 2020

### 30 NOVIEMBRE-3 DICIEMBRE

#### IWA Digital Water Summit

Lugar: Bilbao, España  
Organiza: International Water Association  
[iwa-network.org](http://iwa-network.org)

### 1-4 DICIEMBRE

#### 2nd International Conference on Water Megacities and Global Change

Lugar: París, Francia  
Organiza UNESCO  
[en.unesco.org/events/eaume-ga2020](http://en.unesco.org/events/eaume-ga2020)

## 2021

### 11-15 ENERO

#### XIV Conferencia Internacional de Hidroinformática

Lugar: Ciudad de México  
Organizan: International Water Association, Semarnat y otros  
[hic2020.org](http://hic2020.org)

### FEBRERO (POR DEFINIR)

#### XIII Congreso Internacional de la AEDyR

Lugar: Córdoba, España  
Organiza: Asociación Española de Desalación y Reutilización  
[aedyr.com/congresos/xiii-congreso-internacional](http://aedyr.com/congresos/xiii-congreso-internacional)

### 12-16 ABRIL

#### XXIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica

Lugar: Acapulco, México  
Organiza: Asociación Mexicana de Hidráulica, IAHR  
[congresolatamiaahr.com](http://congresolatamiaahr.com)

### 26-30 ABRIL

#### III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología

Lugar: Ciudad de México  
Organizan: Semarnat, UNESCO y otros  
[iiicise.imta.mx](http://iiicise.imta.mx)

### 16-20 MAYO

#### Desalination for the Environment: Clean Water and Energy

Lugar: Gran Canaria, España  
Organizan: European Desalination Society y Asociación Española de Desalación y Reutilización  
[desline.com/congress/laspalmas2020/home.html](http://desline.com/congress/laspalmas2020/home.html)

### 9-11 AGOSTO

#### 8th International Conference on Flood Management

Lugar: Iowa, EUA  
Organizan: UNESCO y Organización Meteorológica Internacional  
[icfm2020.org/about/aims](http://icfm2020.org/about/aims)

## 2022

### 30 MAYO-3 JUNIO

#### IFAT 2020. Feria Internacional sobre gestión del agua, drenaje, residuos y materias primas

Lugar: Múnich, Alemania  
Organiza: Messe München  
[www.ifat.de/en](http://www.ifat.de/en)

**Nota:** Las fechas de los encuentros, congresos, etc., pueden variar sin previo aviso. Se recomienda revisar regularmente la información en línea.

# ¿Por qué utilizar HIERRO DÚCTIL?



## Ventajas

- Reutilización del terreno natural.
- Resistencia a cargas externas y altas presiones.
- Seguridad y tendencia al cero mantenimiento.
- La fundición dúctil es reciclable al 100% indefinidamente.

## Amplia Gama DE PRODUCTOS

Tubería, accesorios, piezas de montaje e intervención, válvulas, tapas y brocales de hierro dúctil.

Sistemas de conducción para:

- Acueducto
- Alcantarillado
- Riego
- Redes contra incendios
- Circuitos generales industriales

**VIDA ÚTIL**  
más de 100 años

## OBRAS:

Acompañamos las obras desde el **inicio de la ingeniería hasta la puesta en marcha y operación**, todo gracias a la experiencia y gran capital humano con el que contamos, algunas de nuestras obras son:

### OBRA: Red de Distribución de Agua Potable

**UBICACIÓN:** Acapulco y Chilpancingo, Guerrero.

**DESCRIPCIÓN DE OBRA:** Red de distribución tubería de hierro dúctil en diámetros de 8" hasta 32", con una longitud de 20,510 ml, para abastecimiento de agua potable.



### OBRA: Línea de conducción de Agua Potable

**UBICACIÓN:** Cancún, Quintana Roo

**DESCRIPCIÓN DE OBRA:** Línea de conducción de tubería de hierro dúctil, con diámetro de 32" y una longitud de 9,300 ml, para abastecimiento de agua potable.



### CONTÁCTANOS:



[grupobargo.com.mx](http://grupobargo.com.mx)



+52 (33) 10 78 68 00



[info@gbargo.com](mailto:info@gbargo.com)



[@grupo\\_bargo](https://twitter.com/grupo_bargo)



[@grupobargo](https://www.linkedin.com/company/grupobargo)



[/gbargomx](https://www.facebook.com/gbargomx)



[/Grupo Bargo](https://www.youtube.com/GrupoBargo)





**ENCUENTRO  
VIRTUAL**  
DEL 25 AL 27 NOV. 2020



**¡Reserva  
la fecha!**

[WWW.ANEAS.COM.MX](http://WWW.ANEAS.COM.MX)