

REVISTA

# agua y Saneamiento

Órgano Oficial Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C.

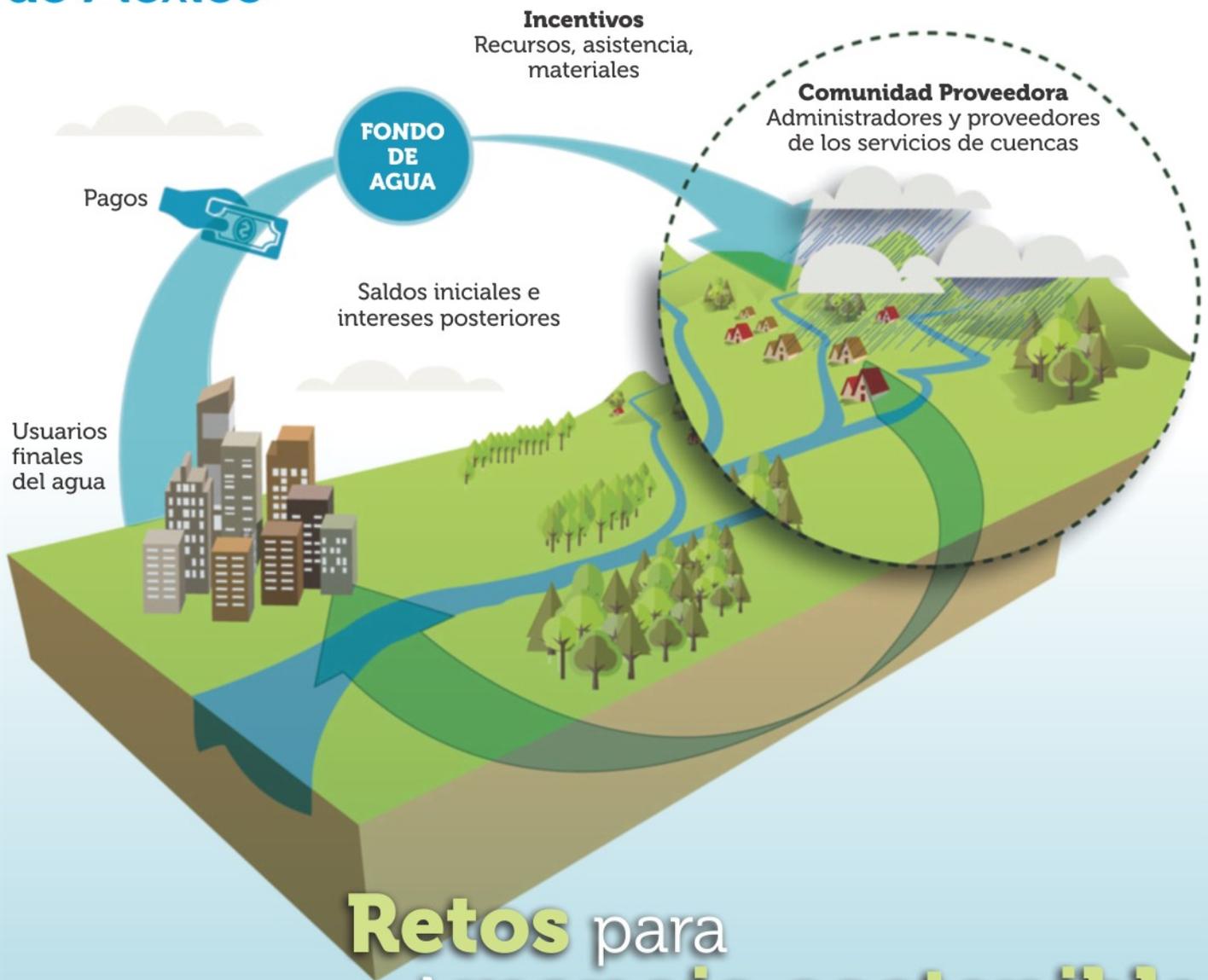


www.aneas.com.mx

AÑO 17 • NÚMERO 79 • JUL / AGO • 2018

## Cifras del Agua y Saneamiento en las viviendas de México

LANZAMIENTO



# Retos para el manejo sostenible del agua

# EDICIÓN **IV** Máster Internacional en

Operación y Mantenimiento de  
Plantas de Tratamiento de Aguas

## INSCRÍBETE

1 de Octubre 2018



**Conoce más sobre:**

- Ciclo integral del agua
- Aspectos legales
- Normas de dimensionamiento
- Gestión de contratos
- Aplicaciones tecnológicas
- Laboratorios
- Experiencias de profesionales del sector
- Prácticas en Plantas de Tratamiento de Aguas



Universidad de Oviedo



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



ANEAS  
Asociación Nacional de Empresas  
de Agua y Saneamiento de México, S.C.

Contacto: [elizabeth.ortiz@aneas.com.mx](mailto:elizabeth.ortiz@aneas.com.mx)

# Soluciones simples en eficiencia de drenaje

## Biodigestor Autolimpiable

Es un sistema patentado que recibe las aguas residuales domésticas (negras y grises) para un tratamiento primario. Ideal para zonas que no cuentan con red de drenaje.



- Autolimpiable
- Sustentable
- Hermético

Tecnología para el manejo  
de aguas residuales



**Director General**  
Ing. Roberto Olivares

**Director Editorial**  
Dr. Mauro Benítez

**Editor en Jefe**  
Lic. Karen Flores

**Comité Editorial**  
Dra. Verónica Romero  
Lic. Karen Flores  
Lic. Fernando Reyna  
Lic. Nuri Sánchez

**Director de Comercialización**  
Lic. Luis Fernando Díaz M.

**Ventas y Atención a Clientes**  
Ing. Aurora Vadillo N.

**Administración**  
Santa Euridice Herrera Maldonado  
B.M. Martha Susana Díaz M.

**Ventas y Suscripciones**  
Elena Ramírez R.

**Redacción / Corrección**  
Julio A. Valtierra

**Arte**  
Gerardo Díaz N.

**Diseño**  
GD / Freelance

**Distribución**  
ANEAS / UNRULY  
Comunicación, S.A. de C.V.

**Jefe de Producción**  
Jorge Magallanes M.

**Impresión**  
UNRULY Comunicación, S.A. de C.V.

**Colaboradores**  
Santiago Yáñez  
Maximiliano Olivares

 aneasac

 @aneasdemexico

 aneasdemexicoac

Informes / Publicidad:

**UNRULY**  
COMUNICACIÓN

**UNRULY COMUNICACIÓN, S.A. de C.V.**  
Lomas de los Altos 1185, Lomas Atemajac  
C.P. 45178 • Zapopan, Jalisco, México  
Tels. / Fax: 01 (33) 3585 8642 / 3585 8643  
e-Mail: info@aguaysaneamiento.com  
[www.aguaysaneamiento.com](http://www.aguaysaneamiento.com)



**Mensaje** 3 Editorial del Presidente

**Noticias del Sector** 8 Encuentro CONAGUA - ANEAS con Organismos Operadores  
Fuente: **Com. Social ANEAS**

15 Programa de recuperación de agua no contabilizada  
Fuente: **Com. Social JMAS Cd. Juárez**

21 OAPAS Naucalpan trabaja en nuevas técnicas para el tratamiento del agua  
Fuente: **Com. Social OAPAS Naucalpan**

**Alta Dirección** 23 Agua como elemento clave para el desarrollo sustentable  
Fuente: **Com. Social ANEAS**

**En la Praxis** 25 Decretos del Agua en México  
Fuente: **Com. Social ANEAS**

36 Que la gente tenga más y mejor agua  
Fuente: **ROTOPLAS**

41 Asumir los retos para el manejo sostenible del agua  
Por: **Saúl Alejandro Flores**

**Ciencia Tecnología + Innovación** 43 Medición de salud y sostenibilidad de ecosistemas  
Por: **Ricardo Capilla Vilchis**

48 Implementa SOAPSC sistema de georeferenciación consultable vía internet  
Por: **M.C. Juan Antonio Galindo García**

51 Retos de seguridad hídrica para México  
Por: **Ricardo Sandoval Minero**

**PORTADA:** Retos para el Manejo Sostenible del Agua / Diseño ©

Revista Agua y Saneamiento es una Publicación Bimestral de: **ANEAS DE MÉXICO, A.C.**  
Palenque 287 • Colonia Narvarte • C.P. 03020 • CDMX • Tels/Fax: (55) 5543 6600 / 5543 6605  
E-mail: aneas@aneas.com.mx • Coordinación Comunicación Social: aneasmedia@aneas.com.mx

Consulte nuestra página en Internet: [www.aneas.com.mx](http://www.aneas.com.mx)



**AGUA Y SANEAMIENTO** • Revista Bimestral • Año 17 • Número 79 • Jul. - Ago. 2018 • © Marca Registrada • Título de Registro de Marca: **992403**  
Titular: Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. • Editor Responsable: Roberto Olivares • Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: **04-2010-031017333000-102** con Autorización para UNRULY COMUNICACIÓN, S.A. de C.V. 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 del 2013 Certificado de Circulación, Cobertura y Perfil del Lector Folio: **00441 - RHY** emitido por Romay Hermida y Cia., S.C. y Registrado en el Padrón Nacional de Medios Impresos de la SEGOB • Domicilio de la Publicación: Palenque 287, Colonia Narvarte, Del. Benito Juárez, 03020, Cd. de México  
Imprenta: UNRULY COMUNICACIÓN, S.A. de C.V. • Lomas de los Altos 1185, Colonia Lomas de Atemajac, C.P. 45178, Zapopan, Jalisco, México.  
Distribuidores: ANEAS y UNRULY COMUNICACIÓN, S.A. de C.V.

Impreso en México / Printed in Mexico

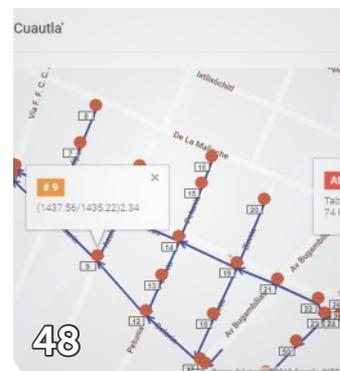
LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE TEXTOS, FOTOS O ILUSTRACIONES SIN PERMISO POR ESCRITO DEL EDITOR ESTÁ PROHIBIDA. AUNQUE EL CONTENIDO DE LA REVISTA AGUA Y SANEAMIENTO SE REvisa CON ESmero, NI EL EDITOR NI EL IMPRESOR PUEDEN ACEPTAR RESPONSABILIDAD POR ERRORES U OMISIONES. ASI MISMO, LOS ARTICULOS PUBLICADOS EXPRESAN EXCLUSIVAMENTE LAS OPINIONES DE LAS PERSONAS, EMPRESAS O INSTITUCIONES QUE LOS FIRMAN, POR LO QUE LA REVISTA AGUA Y SANEAMIENTO NO ES RESPONSABLE DE LAS CONSECUENCIAS LEGALES, TÉCNICAS O DE CUALQUIER ÍNDOLE QUE PUDIERAN SUSCITARSE.



8



23



48

## Retos para el manejo sostenible del agua



**E**l concepto de sostenibilidad contiene tres componentes, mismos que en ocasiones pueden llegar a ser contrapuestos: uno es de carácter económico e implica la capacidad de un Organismo Operador para ser eficiente; otro tiene que ver con los límites que la naturaleza impone en el aprovechamiento de recursos; y el tercero es de carácter social, lo que implica responder a la demanda de servicios por parte de los usuarios.

En el caso de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (SAPyS) el énfasis se ha puesto en encontrar la fórmula que les permita alcanzar la autosuficiencia económica; sin embargo, el crecimiento demográfico, la concentración urbana, así como los impactos negativos del cambio climático en las fuentes de abastecimiento, hacen necesario revisar los enfoques meramente técnicos y añadir a la ecuación, la preservación, restauración y recuperación de los cuerpos de agua, superficiales o subterráneos.

En ese sentido, uno de los mayores retos que enfrentan las sociedades actuales es actuar en condiciones de estrés hídrico y al mismo tiempo, solucionar el deterioro de las infraestructuras de distribución, recolección y saneamiento; y a la vez proporcionar a los usuarios un servicio de calidad.

En los países desarrollados estos temas han venido ocupando un espacio importante en la agenda de los gobiernos; calidad y cantidad de agua constituyen un binomio inseparable, en consecuencia, las políticas públicas que rigen la operación de los SAPyS contemplan ambos aspectos, tal es el caso de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea.

En el caso de los países en desarrollo, la problemática es aún más compleja ya que se debe sumar a los millones de familias que todavía no cuentan con esos servicios básicos y el hecho de que un alto porcentaje de las fuentes de abastecimiento están sometidas a la sobre explotación y contaminación.

Tal es el caso de nuestro país, de acuerdo a cifras oficiales, aproximadamente 27 millones de personas carecen de los servicios de agua, cerca de 30 millones de drenaje sanitario y en promedio el tratamiento de aguas residuales alcanza el 50%. Asimismo, se estima que para el año 2030 el agua disponible será insuficiente para cubrir los requerimientos de los sistemas sociales y productivos.

Es por ello que en este número de **Agua y Saneamiento** ponemos a disposición de nuestros lectores el tema de la sustentabilidad, a efecto de contribuir a una discusión que nos permita, como subsector, encontrar soluciones a los problemas que ya estamos enfrentando, tales como una población creciente sin acceso a los servicios básicos, la obsolescencia de las infraestructuras de agua potable, alcantarillado y saneamiento; así como el deterioro de las fuentes de abastecimiento. Todo ello en un contexto caracterizado por la astringencia presupuestal.

### CONSEJO DIRECTIVO ANEAS COMITÉ EJECUTIVO

#### Presidente

Ing. Arturo Jesús Palma Carro • Guerrero

#### Vicepresidentes

Ing. Arturo A. Garza Jiménez • Coahuila

Ing. Sergio Ávila Ceceña • Sonora

Ing. José Lara Lona • Guanajuato

#### Secretario

Ing. Patricia Ramírez Pineda • Baja California

#### Tesorero

Ing. Bernardino Antelo Esper • Sinaloa

#### Comisario

Lic. Héctor Octavio Durán Díaz • Puebla

#### Director General

Ing. Roberto Olivares

### CONSEJEROS NACIONALES

Ing. Juan Carlos Valencia Vargas • Morelos

Ing. Gerardo Garza González • Nuevo León

### CONSEJEROS ESTATALES

Ing. Patricia Ramírez Pineda • Baja California

Ing. Jesús Getzemaní López Rubio • BCS

Ing. Rafael Sarmiento Álvarez • Durango

Ing. Sergio Ávila Ceceña • Sonora

Ing. Gerardo Garza González • Nuevo León

Ing. Guillermo F. Lash De La Fuente • Tamps.

Ing. Arturo A. Garza Jiménez • Coahuila

Ing. Jesús A. Medina Salazar • San Luis Potosí

Ing. José Lara Lona • Guanajuato

Lic. Andrés González • Jalisco

Ing. Jorge Rubio Olivares • Michoacán

Ing. Arturo Jesús Palma Carro • Guerrero

C. Juan Manuel Tovar López • Hidalgo

Ing. José Maya Ambrosio • Edo. de México

Ing. Juan Carlos Valencia Vargas • Morelos

Lic. Héctor O. Durán Díaz • Puebla

Ing. Alejandro De La Fuente G. • Tabasco

Lic. Gerardo Mora Vallejo • Quintana Roo

Ing. Jesús Higuera Laura • Sinaloa

### CONSEJEROS COMISIONES ESPECIALES

Ing. Rodolfo Corrujedo Carrillo • Durango

Arq. Lydia L. Escartín López • Quintana Roo

Ing. Luis M. Aguilar Amara • Quintana Roo

Lic. Gustavo Rivera Rodríguez • Tamaulipas

Si ya la leíste,  
compártela en  
tu oficina.

Atentamente

Ing. Arturo Jesús Palma Carro  
Presidente Consejo Directivo

## Septiembre 2018



**5-7**  
**XX Encuentro Nacional Áreas Comerciales Cancún**  
 Organiza: ANEAS - CAPA  
 Cancún, México

**16-21**  
**IWA World Water Congress & Exhibition 2018**  
 Organiza: International Water Association  
 Tokio, Japón

**29-03**  
**WEFTEC 2018**  
 Organiza: WEFTEC  
 New Orleans, USA

## Octubre 2018

**2-3**  
**3<sup>rd</sup> International Conference on Water and Climate**  
 Organiza: World Water Council  
 Marsella, Francia

**9-11**  
**Congreso Internacional ALADYR**  
**"Agua para Latinoamérica"**  
 Organiza: ALADYR  
 Santiago de Chile

**14-18**  
**15<sup>a</sup> Conferencia Especializada**  
**sobre Sistemas de Agua Potable y Agua Residual**  
 Organiza: IWA  
 Haifa, Israel

**17-20**  
**XVI Conferencia Internacional "EURO-RIOC 2018"**  
 Organiza: Grupo de Autoridades de Cuencas Europeas para la Implementación de las Directivas Europeas del Agua  
 Sevilla, España

**24-27**  
**WATEC Italy 2018**  
 Organiza: Cremonafiere y Kenes Exhibitions  
 Cremona, Italia

**28-31**  
**XXXVI Congreso Interamericano**  
**de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**  
 Organiza: AIDIS  
 Guayaquil, Ecuador

**28-31**  
**2018 Water Infrastructure Conference & Exposition**  
 Organiza: AWWA  
 Atlanta, USA

**29 Oct. - 01 Nov.**  
**XXXII Convención Anual y Expo ANEAS 2018**  
 Organiza: ANEAS - CEAPAS  
 Mazatlán, México



**¡APARTA LA FECHA!**  
 Exhibición comercial  
 Conferencias  
 Páneles

**INFORMES**  
[enacqroo2018@capa.gob.mx](mailto:enacqroo2018@capa.gob.mx)

**VISITA**  
[www.capa.gob.mx/enac2018](http://www.capa.gob.mx/enac2018)



APLICACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:

# OPTIMICE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CON UNA RED INTELIGENTE

**GRUNDFOS**  
**iSOLUTIONS** | A SMART SOLUTION  
FOR YOU



## SOLUCIONES INTELIGENTES PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Al monitorear su red y controlar sus bombas de forma inteligente, puede controlar la presión del agua y reducir la pérdida de fugas, mejorar la confiabilidad, aumentar el rendimiento y reducir los costos de operación de su distribución de agua. En Grundfos lo llamamos Distribución Dirigida por Demanda. Con la Distribución Dirigida por Demanda, las bombas, los controles y la vigilancia del sistema se unen para formar una solución única de gestión de presión que garantiza un sistema estable de suministro de agua.

Descubra cómo Grundfos iSOLUTIONS puede optimizar su red de agua utilizando Distribución Dirigida por Demanda con conectividad inteligente en [grundfos.mx](http://grundfos.mx)



be  
think  
innovate

**GRUNDFOS** 

## El evento del subsector agua potable y saneamiento más importante de Latinoamérica

# ANEAS 2018 se realizará en Mazatlán, Sinaloa

Fuente: Comunicación Social ANEAS

La perspectiva mundial indica que el sector agua potable y saneamiento está inmerso en un proceso de cambio acelerado, caracterizado por el crecimiento poblacional y la urbanización. Esta situación hacía apremiante la transformación del sector, incluyendo la clarificación de roles, responsabilidades y relaciones que involucran la gestión del agua en un contexto de escasez y alta competencia entre los diversos usos.

En este sentido, la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)**, desde 1986 organiza uno de los eventos más importantes de América Latina en materia de agua potable y saneamiento, en el que convergen especialistas, autoridades de los tres órdenes de gobierno y proveedores, entre otros actores que integran al subsector; cuya finalidad es compartir con los Organismos Operadores del país sus conocimientos a través de la impartición de conferencias, talleres y seminarios, así como una gran exhibición de tecnología de vanguardia.

Gracias a la anfitronía del Gobierno de Sinaloa, del 29 de octubre al 01 de noviembre de este año, la ciudad de Mazatlán será sede de la trigésimo segunda **Convención Anual y Expo ANEAS**; cabe señalar que ya en el año 2001 se desarrolló de manera exitosa este evento en el hermoso puerto. Es por ello que el Gobernador del Estado, **Quirino Ordaz Coppel**, y el Presidente de la ANEAS, Ing. **Jesús Arturo Palma Carro**, signaron un convenio de colaboración para organizar de maneja conjunta este importante foro.

El Comité Organizador está integrado por representantes de la **Comisión Nacional del Agua**, la **Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Sinaloa** y la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México**, quienes de manera colegiada diseñarán un nutrido programa técnico, a través del cual se divulgarán entre los asistentes las prácticas eficientes del subsector y las alternativas para lograr un cambio de fondo en la gestión de los recursos hídricos; además de promover el mejoramiento de las capacidades administrativas y operativas del capital humano adscrito a los Organismos Operadores de agua del país.

En las instalaciones del Mazatlán International Center se llevarán a cabo conferencias magistrales, paneles de expertos, cursos y talleres; componentes en los que contaremos con las contribuciones de ponentes de alto nivel. Así mismo, se instalará una exhibición comercial en la que tendrán presencia las más reconocidas marcas del sector hídrico.

Mediante las diversas actividades de capacitación, eventos sociales y culturales, reforzaremos el posicionamiento de Mazatlán como una sede altamente competitiva para el turismo de reuniones, pero también como un cálido anfitrión para quienes tengan oportunidad de disfrutar sus atractivos naturales y su oferta gastronómica. **as**



El Gobernador del Estado de Sinaloa, **Quirino Ordaz Coppel**, y el Presidente de la ANEAS, Ing. **Jesús Arturo Palma Carro**, firman acuerdo de colaboración para la XXXII Convención Anual y EXPO ANEAS Mazatlán 2018.

## Desafíos para la transformación del sector agua, eje toral de la XXXII Convención Anual y EXPO ANEAS 2018



Del 29 de octubre al 01 de noviembre de este año Mazatlán será sede del evento más importante del sector agua potable y saneamiento de Latinoamérica.

Para elevar la productividad y la competitividad de sus integrantes

## ANEAS-CMIC signan convenio de colaboración

Fuente: Comunicación Social ANEAS

Con el propósito de elevar la productividad y la competitividad de miembros del sector empresarial de la construcción y de los funcionarios y empleados de organismos prestadores del servicio de agua, a partir de intercambio de información, así como de oportunidades de capacitación la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)** y la **Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)** firmaron un convenio de colaboración.

El convenio fue suscrito por el Ing. **Eduardo Ramírez Leal**, Presidente del Consejo Directivo de la **CMIC**, y el Ing. **Arturo Palma Carro**, Presidente de la **ANEAS**; asimismo, el convenio fue firmado por el Ing. **Manuel Becerra Lizardi**, Vicepresidente Nacional de Infraestructura Hidráulica de la **CMIC**, y por el Ing. **José Lara Lona**, Vicepresidente de la **ANEAS**. En el marco del evento estuvieron presentes el Ing. **Francisco Muñiz Pereyra**, Subdirector General de Agua Potable Drenaje y Saneamiento de la **CONAGUA**, y el Dr. **Felipe Arreguín Cortés**, Director General del **IMTA**, que firmaron como testigos de honor.

Este documento persigue enfrentar de manera eficiente los retos actuales del sector hídrico, con la suma de esfuerzos y el intercambio bilateral a partir de alianzas estratégicas y diversos esquemas que contribuyan al desarrollo de sus asociados. Entendiendo la capacitación como parte fundamental para la ANEAS y la **Asociación Mexicana de Hidráulica**, quien también signó un convenio de colaboración con la **CMIC**.

Con el objetivo de brindar mejores servicios de agua y saneamiento en México, desde marzo de 2003 la **ANEAS** y la **CMIC** han colaborado a través de estos convenios para coordinar y sumar esfuerzos para diseñar, implementar así como difundir programas orientados al desarrollo de sus empresas afiliadas y asociadas, mismos que se han refrendado periódicamente.

El actual convenio destaca la promoción de la oferta de capacitación, servicios de asesoría, capacitación a costos preferenciales; también comprende el intercambio de información para oportunidades de servicios entre los asociados de **CMIC** y **ANEAS**.

Uno de los puntos a destacar, es el acuerdo para contribuir en una Comisión Mixta Nacional que promueva la participación nacional de las empresas constructoras y coadyuve a la viabilidad de proyectos de infraestructura hídrica y en los procesos de ejecución de **ANEAS** en los ámbitos nacional y regional. 

*El acuerdo destaca la promoción de la capacitación, servicios de asesoría e intercambio de información*

El convenio fue signado por el Ing. **Eduardo Ramírez Leal**, Presidente del Consejo Directivo de la **CMIC**, y el Ing. **Arturo Palma Carro**, Presidente de la **ANEAS**.



Reiteran compromiso de sumar esfuerzos

## Encuentro **CONAGUA-ANEAS** con Organismos Operadores

Fuente: Comunicación Social ANEAS

Con una presencia superior a 300 asistentes, entre ellos representantes de 60 Organismos Operadores de agua y municipios del país, se realizó en la Ciudad de México un encuentro entre la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)** y la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A. C. (ANEAS)**, en el que de manera cordial se estableció un diálogo sobre temas prioritarios para quienes tienen a su cargo la prestación de estos servicios y de retroalimentación para la dependencia federal encargada del sector.

El evento fue presidido por el Director General de la **CONAGUA**, Mtro. **Roberto Ramírez de la Parra**, y el Presidente de la **ANEAS**, Ing. **Arturo Jesús Palma Carro**; quienes estuvieron acompañados por el Ing. **Francisco José Muñiz Pereyra**, Subdirector General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, y el Lic. **David Alejandro Pérez Carreón**, Subdirector de Administración, ambos de la **CONAGUA**; y de los Vicepresidentes de la **ANEAS**, Ing. **José Lara Lona** e Ing. **Arturo Augusto Garza Jiménez**.

El Ing. **Francisco José Muñiz Pereyra** intervino para describir la situación en la que se encuentran los Organismos Operadores y Comisiones Estatales, contextualizando y detallando algunas de las acciones que la **CONAGUA** realiza para alcanzar los objetivos de la Administración Federal, así como diversos programas que la dependencia impulsa para la atención de las necesidades de los Organismos.

Por su parte, el Presidente de la **ANEAS**, Ing. **Arturo Jesús Palma Carro**, agradeció y reiteró el compromiso por parte de la Asociación para colaborar con la **Comisión Nacional del Agua** sumando esfuerzos para mejorar las condiciones en las que operan los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento, así como con sus Asociados para transformarse verdaderamente en representante y gestor de las necesidades de cada uno de ellos, motivando a que más prestadores de servicios se integren con lo que se irá fortaleciendo la **ANEAS** y enriqueciendo el diálogo e intercambio de experiencias con las dependencias que inciden en su desarrollo.

El Director General de la **CONAGUA**, Mtro. **Roberto Ramírez de la Parra**, inició su intervención explicando el contexto de los 10 Decretos del Agua firmados el 5 de junio, en el marco del **Día Mundial del Agua** y su importancia y trascendencia al garantizar y dar certeza al abasto de agua para las generaciones actuales y venideras con un horizonte mínimo de 50 años, enviando a continuación un mensaje a los asistentes y reafirmando el compromiso de la Comisión de dar todo el apoyo y acompañamiento a los Organismos en la consecución de sus metas y camino a mejorar su eficiencia.

Con posterioridad, se estableció un dinámico y fructífero diálogo durante el cual respondió preguntas de los asistentes, enfocadas tanto en los programas y estrategias de la dependencia, como a obras en particular a cargo de la dependencia, anunciando que en coordinación con la **ANEAS** se realizarán reuniones similares a nivel regional y aun estatal, con la finalidad de acercarse a los Organismos Operadores y trabajar para resolver en conjunto los problemas que enfrentan.

Complementariamente a lo anterior, se llevaron a cabo seis mesas de trabajo, encabezadas por funcionarios de la **CONAGUA** y con los Organismos Operadores, con la finalidad de exponer asuntos generales y resolver dudas a los asistentes en los temas de: PRO AGUA, Programa de Devolución de Derechos (PRODDER), Asociaciones Público Privadas, Escuela del Agua, Aspectos Fiscales y Asignaciones y Permisos. 



Mtro. Roberto Ramírez de la Parra, Director General de la CONAGUA.

Anunciaron que se realizarán reuniones similares a nivel regional y estatal con la finalidad de trabajar en conjunto para resolver los problemas que enfrentan



Más de 300 asistentes en el encuentro CONAGUA-ANEAS con Organismos Operadores.

En las instalaciones de la PTAR San Jerónimo, en Guanajuato

## 4º Encuentro de Intercambio entre la GIZ y la empresa IBTECH

Fuente: Coordinación de Desarrollo de Capacidades ANEAS

Se llevó a cabo el **4º Encuentro de Intercambio** realizado en colaboración con la **GIZ** y la empresa **IBTECH** en las Instalaciones de la PTAR San Jerónimo, cabe mencionar que esta planta tiene por objetivo tratar las aguas residuales de los municipios de Purísima del Rincón y de San Francisco del Rincón, Guanajuato. Las actividades dieron inicio con la bienvenida del Ing. **Maximiliano Olivares**, del Área de Desarrollo de Capacidades de la **ANEAS**; posteriormente, **Nicole Glorían**, de GIZ, explicó el marco del programa EnRes bajo el cual se llevan las actividades de los Encuentros de Intercambio; finalmente, **Diego Dávila**, Gerente de la PTAR San Jerónimo y anfitrión del evento, compartió experiencias en materia de generación y uso de biogás que ha tenido durante la operación de la planta de tratamiento.

Se realizó un recorrido por las instalaciones de la PTAR, haciendo énfasis en los temas de las áreas de la generación, manejo y almacenamiento de biogás. Al terminar el recorrido, el Ing. **Jorge López**, de la empresa **IBTECH**, expuso sobre el tema de alineación al estándar de competencia "Prestación de servicios para la operación de sistemas de producción y uso de biogás" para al terminar dar paso al espacio de la comida.

La reanudación de actividades continuó con la segunda parte de la alineación del estándar de competencia, pero ahora con el tema "Verificación de la conformación documental de proyectos para generación y uso de biogás".

Al evento se presentaron 23 asistentes de personal operativo, miembros de los Organismos Operadores de **SAPAS La Piedad**, **SADM** de Monterrey, **CEAGUA Morelos**, **CEA Guanajuato**, **CESPM de Mexicali**, **JUMAPAC**, de Cortázar Guanajuato, **SAPASMU** de Villa Hidalgo, Jalisco y de las empresas **ECOSYS** y **SITRATA**.

La clausura del evento corrió a cargo del Ing. **Agustín Báez**, Presidente de la **Asociación Nacional de Áreas Técnicas**, quien hizo entrega de un reconocimiento al Ing. **Diego Dávila** por ser sede de este **4º Encuentro de Intercambio**. 

Compartieron experiencias en materia de generación y uso de biogás



Visita a la planta de tratamiento de aguas residuales San Jerónimo.

Organizada por la ANEAS y NABOHI Internacional

## JORNADA | COMPETENCIAS LABORALES RECIBIÓ A 34 ORGANISMOS OPERADORES

Fuente: Comunicación Social ANEAS

Para la **Jornada de Competencias Laborales 2018** que desarrolló el tema "Uso eficiente de la energía en la operación de equipos sumergibles", se dieron cita 34 Organismos Operadores procedentes de 16 estados del país, sumando un total de 130 participantes en este ejercicio de capacitación teórico-práctico organizado por la ANEAS y NABOHI Internacional.

En el marco de la apertura de la Jornada que se desarrolló en la planta de NABOHI ubicada en Tres Marías, Morelos, participaron el Ing. **Juan Carlos Valencia Vargas**, Secretario Ejecutivo de la CEA Morelos; **Rogelio Mora**, Presidente de Grupo NABOHI; **Cristóbal Moral Garay**, Gerente de Operaciones; y la Dra. **Verónica Romero Servín**, Subdirectora de ANEAS.

Durante la ceremonia de apertura, el Ing. **Valencia Vargas**, quien también es Consejero Nacional de la ANEAS, señaló que es necesario mejorar la eficiencia energética de los Organismos Operadores en el país.

"En el estado y en el país tenemos una enorme necesidad de mejorar la eficiencia energética en los Sistemas de Agua Potable en los procesos de potabilización, distribución y tratamiento; necesitamos incrementar nuestra eficiencia porque en la mayor parte de los Organismos Operadores, entre el 50% y 60% del costo de operación, es energía eléctrica, es decir, de cada 100 pesos 60 se le pagan a la CFE", dijo. Además, señaló que este tipo de ejercicios prácticos son una herramienta que permite realizar una planeación adecuada.

**El tema fue  
"Uso eficiente de la energía  
en la operación de equipos  
sumergibles"**

La Jornada se conformó por el curso "La importancia de la eficiencia energética en los equipos sumergibles de estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua residual", a cargo del Ing. **Luis Antonio Sánchez Bautista**, especialista en el tema. Al término se realizó un recorrido a la planta de producción, para conocer el proceso de elaboración de las bombas, desde la fundición, ensamble, corte láser, ensamble maquinado y laboratorio de pruebas, en donde se realizó la demostración del uso de bombas sumergibles. 



Recorrido por la planta de producción de bombas sumergibles.



Personal operativo, directivos de Organismos Operadores y presidentes municipales electos se dieron cita en la Jornada de Competencias Laborales.



---

## Eficiencia del sistema de bombeo con Arrancadores Suaves ABB

Para mejorar la eficiencia de la operación diaria en plantas de purificación, ABB cuenta con soluciones de control de motores como arrancadores suaves, equipados para trabajar en ambientes corrosivos, reduciendo los tiempos de paro para mantenimiento y servicio, y aumentando así la productividad. El control de torque que proveen los arrancadores suaves de ABB reduce la tensión en el sistema de bombeo y motores. En la Industria de Agua y Aguas Residuales, ABB asegura el flujo de su aplicación. [abb.com/drives](http://abb.com/drives)

## Como parte de Diplomado **Realiza ANEAS visita técnica a la PTAR Chapultepec**

Fuente: Coordinación de Desarrollo de Capacidades ANEAS

Como parte de las actividades del Diplomado "Tratamiento Aerobio de Agua y Lodos Residuales", se realizó una visita técnica a la Planta de Tratamiento de Agua Residual Chapultepec, en colaboración con IBTECH y el Instituto Politécnico Nacional, el pasado 16 de junio.

La Planta de Tratamiento de Agua Residual Chapultepec es un proyecto concebido por la CONAGUA y actualmente se encuentra en etapa de construcción por parte del Grupo Suez México; esta planta tiene por objetivo la obtención de agua tratada para reúso y recarga del acuífero de la Ciudad de México.

Cabe mencionar que la capacidad de la PTAR es para 180 lps y en su proceso utilizará tecnología de vanguardia en materia de tratamiento biológico de aguas residuales, mediante el uso de membranas MBR, tecnología Suez Ultrafor™.

La visita estuvo dirigida por el Gerente Técnico de la PTAR, Ing. Alejandro Zuloaga, quien expuso lo más relevante de la tecnología y la calidad de agua a la que se podrá llegar para asegurar el reúso en la recarga del lago de Chapultepec y cumplir con la Norma NOM-014-CONAGUA-2003 para la recarga del acuífero de la Ciudad de México.

Es necesario mencionar que la PTAR está en etapa de construcción, con un avance del 85 por ciento. Los asistentes a esta visita vinieron de Ope-  
ragua Cuautitlán Izcalli, ODAPAS Metepec, IPN, Suez Medio Ambien-  
te Mexico, IBTECH, Grupo Diestra, CCELP, Análisis y Soluciones  
Ambientales, y TEMSARX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V. 



La visita estuvo dirigida por el Gerente Técnico de la PTAR, Ing. Alejandro Zuloaga.

## Para implementar el Índice de Salud de Agua en cuencas de Perú, Brasil y Colombia

# Anuncia Centro del Agua colaboración con Conservación Internacional

Fuente: Centro del Agua para América Latina y el Caribe

El Centro del Agua para América Latina y el Caribe en colaboración con la organización Conservación Internacional realizan el Segundo Caso Piloto del Núcleo Estratégico de Decisiones (NED) con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, la Fundación FEMSA y el Tecnológico de Monterrey. Con la iniciativa se implementa el Índice de Salud del Agua (ISA) como herramienta de soporte a la toma de decisiones frente a las complejas problemáticas que enfrentan los diferentes actores (sector público, privado, comunidades, operadores de agua, academia, entre otros) en las cuencas de Alto Mayo (Perú), Guandú (Brasil) y Bogotá (Colombia).

Ambas instituciones unen sus esfuerzos para contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico, así como al cumplimiento del Objetivo 6 de Desarrollo Sostenible (Agua Limpia y Saneamiento), de los 17 establecidos en 2015 por las Naciones Unidas en el marco de la Agenda 2030.

A través del trabajo colaborativo entre expertos del Centro del Agua, Conservación Internacional y los actores de cada cuenca, el cálculo de ISA será integrado a modelos hidrológicos y escenarios futuros creados a partir del análisis a problemáticas críticas para cada región. Este proceso dará lugar a un robusto banco de información que contribuirá a la toma de decisiones informadas.

El Índice de Salud del Agua (ISA) es una herramienta que mide la condición general de los ecosistemas de agua dulce a partir de indicadores

cuantitativos de integridad ecológica (Vitalidad del ecosistema), beneficios humanos (Servicios ecosistémicos) y el sistema social vigente (Gobernabilidad y partes interesadas), donde la salud del agua se define como la capacidad de suministrar agua potable y mitigar riesgos de manera sostenible y equitativa.

La colaboración se estableció tras un exhaustivo proceso de selección que lanzó el Centro del Agua para América Latina y el Caribe el pasado 28 de agosto de 2017. Al llamado respondieron múltiples grupos de investigación, organizaciones no gubernamentales y entes descentralizados que emitieron sus respectivas notas conceptuales, las cuales fueron evaluadas por expertos internos y externos del Centro del Agua para América Latina y el Caribe, proceso del cual fue seleccionada la propuesta de la ONG.

Se trata de una iniciativa pionera en la región en la cual se llevarán a cabo actividades que incluyen desde el cálculo de línea base para cada una de las cuencas, así como talleres técnicos con los actores y mesas de diálogo entre colaboradores en el Núcleo Estratégico de Decisiones. Con este proyecto se abren nuevas oportunidades para brindar herramientas a los tomadores de decisiones y combatir problemas complejos, como la pobreza, desigualdad, enfermedad y degradación ambiental en la región de América Latina y el Caribe. 

Está en operación con trabajadores de confianza y emergentes

## El OOAPAS de Morelia: la huelga de su sindicato

Fuente: Comunicación Social OOAPAS Morelia, Michoacán

Actualmente, el **Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia (OOAPAS)** hace frente a la primera huelga de trabajadores afiliados al **Sindicato de Trabajadores Asalariados del Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia (STAOOAPAS)**, que estalló el 18 de junio de este año, y en un hecho inédito la Dirección General ha sacado adelante la operación de esta paramunicipal con 207 trabajadores para mantener la operación de plantas potabilizadoras y equipos de bombeo así como para darle atención a más de 220,000 usuarios, cuando el total de la plantilla laboral es de 840 empleados (740 sindicalizados y 100 de confianza).

### Origen

La historia de los servicios del agua potable y alcantarillado en la capital michoacana inicia el 25 de noviembre de 1976, fecha en que se creó la **Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Morelia** mediante el Decreto Legislativo 92 publicado en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán. Atendiendo a las demandas de los servicios, la Junta fue creciendo hasta convertirse oficialmente en el **Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Morelia** el 28 de febrero de 1985. El Periódico Oficial del Gobierno del Estado publicó el Decreto Municipal de creación del **OOAPAS** el día 12 junio de 1995, como Organismo Público Municipal Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

En el año 1981 se registró ante la Junta Local de Conciliación y Arbitraje el Contrato Colectivo de Trabajo (CCT), con el que empezó a regirse la relación laboral en el **OOAPAS**. En la actualidad, la relación entre la Dirección General y el personal de base se rige por el contrato suscrito con el **STAOOAPAS**.

Desde su conformación hasta el 2016, el Sindicato fue conquistando beneficios y prestaciones, todas legales aunque onerosas y ofensivas para la ciudadanía, que año con año tuvo que pagar incrementos a las tarifas de agua para que se pudiera hacer frente al creciente déficit en las finanzas del Organismo, derivado de sostener el pago de una nómina excesiva. Tan sólo en el año 2001 el rubro de servicios personales representaba el 69.5% de los ingresos operativos, mientras que para el 2018 ya significó el 90% de dichos ingresos.

### Huelga

La administración municipal independiente 2015-2018, encabezada por el Ing. **Alfonso Martínez Alcázar**, adoptó como política pública no aumentar las tarifas de agua. Se buscaron, en cambio, medidas para hacer más eficiente el servicio a través de una revisión de procesos y mejoras en la ejecución del trabajo en todas las áreas que conforman al Organismo Operador.

Además de un esfuerzo de austeridad y reingeniería al interior del **OOAPAS**, la Dirección General, a cargo del Ing. **Roberto Valenzuela Cepeda**, buscó la negociación con el Sindicato para realizar convenios de contención en sueldos y prestaciones, con el objetivo de reducir la carga financiera que se genera por estos conceptos; sin embargo, no se pudieron lograr avances que incidieran favorablemente en las finanzas.



Personal emergente.

En el 2017 el Sindicato se negó a firmar acuerdo de contención y en cambio presentó dos emplazamientos a huelga, por presuntas violaciones al contrato colectivo: una donde exigían su intervención en el nombramiento del personal de confianza; otra donde demandaban la aplicación de un incremento salarial del 3.9%, correspondiente al Monto Independiente de Recuperación (MIR) contenido en la Resolución 2017 de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

La Dirección General respondió que ambas peticiones son improcedentes y agravan irremisiblemente la situación financiera del Organismo. Ante esta respuesta, y luego de posponer varias veces los emplazamientos, finalmente el Sindicato estalló la huelga el pasado día 18 de junio de 2018.

La Junta Local de Conciliación y Arbitraje determinó que sería una "huelga a puertas abiertas" por tratarse de un servicio que afecta directamente la salud y a la seguridad pública de Morelia, e instruyó al Sindicato que proporcionara 155 trabajadores de base para mantener la operación básica indispensable, pero la dirigencia sindical sólo dejó a 23 trabajadores en activo y se negó a proporcionar más.

En virtud de la negativa del Sindicato a obedecer la decisión de la Junta de Conciliación y Arbitraje para proporcionar personal, el Organismo procedió a la contratación de personal emergente. Actualmente, y luego de más de 30 días de huelga, el **OOAPAS** mantiene su operación normal con 104 empleados de confianza y 80 emergentes contratados de forma eventual, además de los 23 trabajadores sindicalizados ya mencionados. Además, se cuenta con el apoyo de personal especializado de la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, para el manejo de equipos hidroneumáticos.

A la fecha, el Organismo ha registrado pérdidas de más de 36 millones de pesos, por la huelga que se mantiene, haciéndose más crítica la situación financiera del Organismo y poniendo en alto riesgo la fuente de trabajo de quienes laboran en el **OOAPAS**. 



Personal de CONAGUA.

Para obtener resultados sustentables

## CESPM | DEPARTAMENTO DE AGUAS RESIDUALES TRABAJA EN MEJORA CONTINUA

Fuente: Comunicación Social CESPM Mexicali, Baja California

En el Departamento de Aguas Residuales de la **Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali** (CESPM), el trabajo no es rutinario, no se rezaga ni acaba nunca; por el contrario, el trabajo exige constante capacitación y una excelente planeación para llevarlo al día, encontrar tiempos para ir más allá de las necesidades del propio Organismo y verdaderamente servir a la comunidad.

En su reporte mensual de actividades de junio 2018, el Departamento anotó un par de cursos de capacitación, actividades de mantenimiento general a las plantas de tratamiento así como a las de bombeo de aguas residuales. En cuanto a mejoras de sus instalaciones, se cuenta con un nuevo polipasto para el manejo seguro de los cilindros de cloro gas de una tonelada, en la PTAR de Las Arenitas.

Este mismo mes se reportó el apoyo al Instituto **Tecnológico de Mexicali** con limpieza y sondeo del cárcamo que alimenta su planta de tratamiento de aguas residuales.

En cuanto a la reciente capacitación: el personal tomó un curso de actualización en "Primer respondiente en primeros auxilios", coordinado por el Centro de Profesionalización y Desarrollo del Capital Humano del Gobierno del Estado de Baja California.

Así mismo, junto con personal de otras áreas de la Subdirección de Agua y Saneamiento de la misma **Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali**, acudieron al curso: "Introducción a la Administración de Riesgos", con el objetivo de mejorar la eficiencia y eficacia operativa, cumplir con los requisitos legales y mejorar la gestión de protección al ambiente, así como la salud y la seguridad de los trabajadores.

La tarea diaria del Departamento de Aguas Residuales del Organismo Operador en Mexicali, no es escasa. Se debe mantener la operación de 14 plantas de bombeo, 8 plantas de tratamiento de sistema lagunar y 35 cárcamos. También están a cargo de la supervisión de operación de tres plantas con un sistema de lodos activados en instituciones educativas como: la **Universidad Autónoma de Baja California**, el **Centro de Enseñanza Técnica y Superior** y el **Instituto Tecnológico de Mexicali**.

Se trata de un gran equipo integrado por profesionistas de diferentes ramas de la ingeniería y química principalmente, muchos técnicos y gente de gran experiencia dispuesta siempre enfrentar los retos que diariamente se presentan en esta área tan importante para el desarrollo, sostenibilidad y salud de los habitantes de Mexicali y su valle, incluyendo el puerto de San Felipe en Baja California. 

Con capacitación constante,  
una excelente planeación y visión  
para trabajar áreas de oportunidad



Planta de tratamiento de aguas residuales Las Arenitas.

Implementado por JMAS Ciudad Juárez

# Programa de recuperación de agua no contabilizada

Fuente: Comunicación Social JMAS Ciudad Juárez, Chihuahua

Un tema recurrente de los integrantes de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)**, es el tema del agua no contabilizada y su porcentaje siempre preocupante.

A través de los años, este inmenso caudal de agua tiende a ser identificado o disminuido de manera marginal, a pesar de las continuas inversiones en medición y otros aspectos donde nos auxilia la tecnología actual, cada vez más avanzada.

En el Organismo Operador de Ciudad Juárez, constituido como **Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez (JMAS)**, aceptamos como punto de partida, que el 35% del agua no contabilizada constituye una losa en el avance hacia la sostenibilidad hídrica que buscamos, tanto en el acuífero, fuente del recurso, así como en la operación misma del Organismo.

Por lo tanto, nuestro motor de arranque fue una responsabilidad ética ecológica y no una ordenanza jurídica, establecida en alguna ley o reglamento.

El modelo de sustentabilidad nos indica que para asegurar una mayor cantidad de agua para el futuro, es necesario el esfuerzo continuo en la mejora de los niveles de optimización en la propia operación, a la vez que trabajamos en proyectos que promuevan patrones de menor consumo, sin descuidar la promoción del pago justo y a tiempo del servicio.

Como primer paso, propusimos el **Programa de Recuperación de Agua No Contabilizada (PRANC)**, reconociendo que tenemos grandes áreas de oportunidad en las direcciones Técnica, Saneamiento y Comercial, donde los indicadores de gestión, tiene considerables márgenes de mejora. De igual manera en Cultura del Agua, el índice de consumo por habitante/día, tiene el reto presentado por el crecimiento poblacional, siendo esta frontera un polo de atracción laboral continua, sin dejar de lado al clima, cada vez más intenso y largo.



Ante este panorama, propusimos el objetivo único de: *Integrar al padrón de usuarios, el mayor número de personas, organismos o instituciones que se encuentran dentro de los rubros de:*

- Agua potable gratuita.
- Agua tratada en parques y fraccionamientos sin costo.
- Parques regados con agua potable sin cargo.
- Agua en escuelas públicas sin costo.
- Agua en edificios públicos sin costo.
- Robo y clandestinaje.

A través de acciones graduales de medición, inversión y recuperación.

Buscando los siguientes beneficios:

1. Incorporar medio millón de metros cúbicos a la medición y/o facturación cada mes. Lo que significa lograr un 10% de mejora cada año.
2. Terminar con el concepto **agua, costo cero**.
3. Implementar un esfuerzo de responsabilidad horizontal, donde todas las direcciones e unidades de apoyo, participen en la iniciativa.

Dimensionando el reto de la iniciativa, lo anterior significa implementar acciones inmediatas en:

- **2 mil 732 Parques públicos**, más 538 kilómetros de camellones, que significan más de 11 millones de metros cuadrados, sin tomar en cuenta, el millón de metros cuadrados del Parque emblemático El Chamizal.
- **Mil 269 escuelas públicas** con 350,000 alumnos y docentes.
- **ÁREAS VERDES escuelas:** 50% adicional al consumo total del centro educativo.
- **850 EDIFICIOS públicos.**
- **Detección de robos y CLANDESTINAJE:** Cantidad por determinar.
- **FUGAS:** 15% en el sistema.
- **AGUA EN PIPAS:** 5500 familias más 16 escuelas y 15 asilos de asistencia.

Posterior al establecimiento de prioridades y responsables, comenzamos a enumerar las acciones inmediatas:

1. **Agua potable gratuita.**
  - 1.1 Incrementar recuperación del cobro de agua en pipas, a externos.
  - 1.2 Agua potable en venta a clientes con poder adquisitivo en zona fuera de red.

El motor de arranque fue una responsabilidad ética ecológica y no una ordenanza jurídica



## 2. Agua tratada.

- 2.1 Establecer costo inicial por metro cúbico.
- 2.2 Socializar el cargo al recibo.
- 2.3 Sustento jurídico al cargo por Derecho de Área Verde.
- 2.4 Reinvertir ingresos de ATRA en conducciones de la línea morada.

## 3. Escuelas.

- 3.1 Terminar catastro y medición de las 1269 escuelas.
- 3.2 Incluir a los mayores consumidores en reparto de agua tratada: UACJ, TEC, UACH.
- 3.3 Cobro a escuelas Sistema Federal.

## 4. Parques.

- 4.1 Medición a las áreas verdes de los parques industriales (Aprox. 70 has).
- 4.2 Áreas verdes privadas, cobro derecho área verde DAV.
- 4.3 Incorporar a riego ambas secciones Parque Central.
- 4.4 Conectar 38 fraccionamientos en Valle del Sol.
- 4.5 Cruce conexión de ATRA a 5 fraccionamientos más de Campos Elíseos.
- 4.6 Incorporar 8 has de Parque Chamizal y Colegio de Bachilleres a línea morada.

## 5. Edificios públicos.

- 5.1 Terminar proyecto de medición.
- 5.2 Operación de planta Parque Central para surtir edificios públicos.
- 5.3 Proyecto planta tratadora a CERESO.
- 5.4 Programa agua tratada a estadios deportivos estatales.
- 5.5 Plantas tratamientos a parques mayores a 2.5 hectáreas.

## 6. Clandestineaje.

- 6.1 Iniciar programas de intercambio de manguera por cobre.

Estas acciones propias del Organismo, se unen a las iniciativas propuestas por el Consejo Ciudadano de Cultura del Agua, coadyuvante en el esfuerzo de sostenibilidad, que tiene como Misión:

*Desarrollar e impulsar la sostenibilidad hídrica a través de una gestión integral ética, asegurando su disponibilidad a todos los habitantes de Ciudad Juárez.*

Y para ello, delimitó sus líneas estratégicas de apoyo al Organismo y otras instituciones federales y municipales, relacionadas al recurso acuifero:

1. Reforestación con plantas nativas de la región y promoción de agua tratada.
2. Promoción de Infraestructura Verde.
3. Campañas de conciencia sobre el tema de los valores ecológicos y la sustentabilidad.
4. Cuidado de la Calidad del Agua y Salud Pública.

Para ello, el Consejo Ciudadano ha realizado cinco foros de intercambio de conocimientos y participación ciudadana en temas tan diversos como la participación ciudadana en el manejo sustentable del agua, uso de Infraestructura Verde como solución a las inundaciones locales, participación ciudadana en la mitigación del cambio climático. Discusión sobre la Ley de Aguas Nacionales y talleres sobre propagación de cactáceas y plantas del desierto.

En suma, estamos plenamente seguros que tenemos rumbo hacia la consecución de las metas planeadas. Muchas de ellas requieren de inversiones considerables que pocos organismos públicos están dispuestos a realizar, siguiendo sólo la directriz de conciencia ecológica. Sin embargo, todas las inversiones propuestas tienen planes de recuperación, para precisamente, otorgarles la calificación de renovable y sustentable, además del beneficio intrínseco de limitar el uso de agua potable en riego de parques y otros usos. 

## En Nuevo Laredo

# Reutilizan agua para actividades de riego, construcción y manufactura

Fuente: Comunicación Social COMAPA Nuevo Laredo, Tamaulipas

Más de 95 mil litros de agua tratada destina al mes la **Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Nuevo Laredo** (COMAPA) para actividades como la construcción, riego, lavado y procesos industriales.

Este servicio se le brinda a maquiladoras, constructoras y al ayuntamiento de esta ciudad fronteriza, comentó **Juan Carlos Pérez Faz**, coordinador de plantas de tratamiento del Organismo.

“El Club Campestre, el parque Viveros, la unidad deportiva Benito Juárez, parques, plazas, camellones, riegan sus áreas verdes con agua tratada, éstas no implican algún riesgo para la salud, y con esto se evita el desperdicio de agua potable”, indicó **Pérez Faz**.

En el caso de las maquiladoras, utilizan agua tratada para la limpieza y para sus procesos industriales, dependiendo el producto a manufacturar.

“En la ciudad hay 62 empresas manufactureras, 14 cuentan con plantas de tratamiento, y utilizan esta agua en sus procesos, de acuerdo al Departamento de Control y Descargas del Organismo, mientras que el resto no sobrepasan los límites máximos permisibles a la red de alcantarillado”, manifestó el coordinador de plantas de tratamiento.

Más de 200 empresas constructoras, utilizan el agua tratada, para el tratamiento de suelos, mezclas de cemento para compactación y lavado de maquinaria.

“Además de utilizar el agua tratada para estas actividades, el proceso de tratamiento de las aguas residuales, nos da un biosólido que puede ser utilizado como abono para las áreas verdes, plantas y árboles”, comentó **Carlos Pérez Faz**.

El 92% de las aguas residuales generadas por la población son tratadas por el Organismo Operador para devolverlas al río Bravo.

Nuevo Laredo, es una de las ciudades en México con el mayor tratamiento de aguas residuales. 



Planta de tratamiento de aguas residuales en Nuevo Laredo.

Con una visión estratégica y buenas perspectivas de crecimiento

# Consolida el **BDAN** su trabajo en la frontera México-USA

Fuente: **BDAN**

En el marco de los trabajos de la Reunión Semestral del Consejo Directivo del **Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN)**, en la ciudad de Ensenada, se anunció que este organismo binacional se consolida con una visión estratégica, con buenas perspectivas de crecimiento y con elementos innovadores de captación de fondos en los mercados de México y de Estados Unidos, así como en el mercado internacional.

**Alex Hinojosa**, Director General del **BDAN**, informó que “esta fue la primera reunión del Consejo Directivo realizada con el nuevo esquema institucional del **BDAN** y durante la misma se llevó a cabo una sesión de planeación estratégica para considerar la visión y acciones del Banco para los próximos cinco años”; y agregó que “los miembros del Consejo se mostraron satisfechos por las proyecciones financieras presentadas por el **BDAN**”.

El **BDAN** también anunció que recientemente se formalizó su participación en un certificado de capital de desarrollo (CKD) en México y que en próximas fechas estará haciendo su primera emisión de un bono verde. Al respecto, **Calixto Mateos**, Director General Adjunto del **BDAN**, comentó que “el **BDAN** va a colaborar como asesor en la creación de proyectos para aprovechar su experiencia en la estructuración y financiamiento de infraestructura”. Asimismo, añadió que “la emisión del bono verde es un paso natural bajo el esquema del Acuerdo Constitutivo modificado, el cual encaja perfectamente en el marco del bono verde”.

Otro anuncio importante fue la aprobación por parte del Consejo Directivo del **BDAN** de la certificación y el financiamiento de tres nuevos proyectos en el sector de agua y saneamiento, que en conjunto representan una inversión total de casi \$4.40 millones de dólares. El **BDAN** proporcionará recursos no reembolsables por más de \$3.28 millones de dólares para apoyar la ejecución de estos proyectos.

En total, estos proyectos beneficiarán a cerca de 10 mil personas con la eliminación de aproximadamente 22 litros por segundo (lps) de aguas residuales sin tratamiento y con mejoras a sistemas de servicio de agua para 490 hogares.

“La aprobación de estos proyectos reiteran la continuidad de los programas y funciones de la institución después de las modificaciones al Acuerdo en noviembre de 2017, con lo cual se simplificó la estructura organizacional del Banco para propiciar la eficiencia en sus esfuerzos de apoyar la preservación y protección del medio ambiente en la región fronteriza” comentó **Alex Hinojosa**.

Los proyectos consisten en mejoras a la infraestructura de alcantarillado y saneamiento para Camargo, comunidad ubicada al noreste de la ciudad de Reynosa en Tamaulipas. Un proyecto para la construcción de un sistema de agua potable para proveer por primera vez el servicio de agua potable a la comunidad de José Silva Sánchez en el municipio de Soto la Marina, Tamaulipas, y mejoras a los sistemas de suministro y distribución de agua potable para 459 hogares en la comunidad de Whetstone, Arizona.



El Presidente Municipal de Ensenada, **Marco Antonio Novelo**, en su participación.

**Salvador López**, Director Ejecutivo de Asuntos Ambientales del **BDAN**, comentó que estos proyectos asegurarán que se trate adecuadamente el 100% de las aguas residuales recolectadas en Camargo, se provean servicios de agua potable para 135 residentes de la colonia José Silva Sánchez en Soto La Marina y se garantice un adecuado suministro de agua potable para evitar problemas de interrupciones del servicio y baja presión en la comunidad de Whetstone, Arizona.

Por la tarde del 19 de junio, se celebró la reunión pública a la que asistieron más de 135 personas de distintas comunidades de la frontera México-Estados Unidos. La reunión fue presidida por el Consejero **Geoffrey Okamoto**, Secretario Adjunto de Asuntos Internacionales del **Departamento del Tesoro de los Estados Unidos**. Entre los invitados especiales en el Presídium, estuvieron **Thelma Castañeda**, Secretaria de Protección Ambiental del Gobierno del Estado de Baja California, quien asistió como representante del Gobernador de esta entidad; y el Presidente Municipal de Ensenada, **Marco Antonio Novelo**.

La Secretaria de Protección Ambiental de Baja California, **Thelma Castañeda**, reconoció “la madurez” que ha tenido el **BDAN** a lo largo de 24 años de existencia.

Por su parte, el Presidente Municipal de Ensenada durante su mensaje de bienvenida al Consejo y a los asistentes a la reunión pública se refirió a las necesidades de su municipio que concentra “la población más marginada del estado y por esto tiene grandes rezagos en el suministro del agua potable, recolección de basura, tratamiento y reúso de aguas residuales y la recolección y exposición final de residuos sólidos urbanos”.

Se destacó también la presencia de **Greg Cox**, del Consejo de Supervisores del Condado de San Diego; **Luis Carlos Romo**, Comisionado Ejecutivo de la Comisión de Desarrollo Sustentable del Gobierno de Sonora; **Oscar Ibáñez**, Presidente de la **Junta Central de Agua y Saneamiento del Gobierno de Chihuahua**; **Germán Lizola**, Director de la CESPT (Sistema Operador de Agua de Tijuana).

Paola Ávila, de la Cámara de Comercio de San Diego; Manuel Becerra, Vicepresidente Nacional de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción; Denise García, de la Oficina del Alcalde de San Diego; Hernando Durán, de Tijuana Innovadora; José Manuel Bulás, de CEMEX; y José Carmelo Zavala, de la Cámara Nacional de Comercio de Tijuana, entre otros.

Asimismo, asistieron académicos e investigadores de Baja California, así como representantes de COPARMEX, de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera y Acuicola, representantes de sistemas operadores de agua potable y ambientalistas de la región, como Gabriela Torres, de Surfriider Foundation, y Fay Crevoshay, de Wildcoast.

Durante la sesión abierta de comentarios públicos destacaron las siguientes participaciones:

Greg Cox, del Condado de San Diego, tocó el tema de las aguas residuales que afectan negativamente a la frontera. Reconoció que "nunca hemos visto un esfuerzo más coordinado para abordar este problema como en el año pasado, pero tenemos mucho trabajo por hacer". Agradeció el apoyo previo del NADBANK y pidió que continúe para "solucionar este problema de una vez por todas".

Hernando Durán, de Tijuana Innovadora, entregó una propuesta de apoyo realizada por su organización para la iniciativa Tijuana Verde Observatorio Ciudadano de las Aguas del Río Tijuana y las Playas de la Región Tijuana-San Diego.

Karla González, del municipio de Tecate, pidió apoyo del Banco en dos rezagos de infraestructura que padecen, la disposición de residuos sólidos en la zona rural del municipio y la renovación de la garita internacional Jacumba-Jácome.

Sesiona el Consejo Directivo en Reunión Pública.

Gabriela Torres, de la Fundación Surfriider, pidió que el Banco trate con prioridad el tema de las aguas negras fronterizas que fluyen hacia las playas del sur de California.

César Cuevas, Director de Administración Urbana, Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Ensenada, pidió que el Banco considere proyectos de gran visión como el desarrollo de un sistema de tratamiento y reúso de aguas tratadas para San Quintín. También para esta última comunidad, señaló que se cuenta con un relleno sanitario que no opera y para esto pide apoyo para generar un sistema de disposición de residuos sólidos y "lograr sanear esta importante zona del municipio".

Oscar Ibáñez, Presidente de la Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua, recomendó al Consejo "que se hagan adecuaciones para responder a la nueva realidad que se vincula con asociaciones público-privadas y las garantías, pensando en proyectos innovadores en su financiamiento como los contratos por resultados, y que comprendan además cuestiones de manejo y gestión del agua". Para el funcionario estatal, esto es importante en la coyuntura actual en donde "las capacidades de crédito de las entidades gubernamentales cada vez son menores". 



## Con el Gobierno de Corea

# ANEAS participa en Seminario y Ronda de Negocios B2B

Fuente: Asuntos Internacionales ANEAS

El pasado mes de julio se llevó a cabo un acercamiento en los vínculos de cooperación entre México y Corea, ya que la ANEAS fue invitada por parte de la Embajada de Corea en México al Seminario y Ronda de Negocios B2B realizado en el Hotel Hyatt Regency de la Ciudad de México.

El Seminario estuvo compuesto por dos rondas, la primera de ellas titulada "Desarrollo de la Industria y Políticas Ambientales en México y Corea", contó con la participación del Gobierno del Estado de México, la Comisión Nacional de Agua y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; en esta sesión se abordaron temas como el manejo de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, exponiendo los principales logros del país pero también los grandes retos a los que nos enfrentamos en estos ámbitos.

Para la segunda parte, titulada "Cooperación Global en Materia de Industria Ambiental", tres de las principales empresas coreanas hablaron sobre proyectos de reducción de emisiones de carbono, bioenergía y biotecnología para el tratamiento de efluentes, así como la recuperación y reducción de vertederos. Los directivos de estas empresas enfatizaron sobre la necesidad de cooperar entre ambas naciones para un intercambio fructífero de buenas prácticas y un mejoramiento en las políticas ambientales nacionales.

En la ronda de negocios B2B las empresas exponentes, así como las invitadas al Seminario, realizaron pláticas personalizadas con empresas y operadores líderes en su ramo, mostrando su interés en estrechar vínculos empresariales entre ambos países y enfatizaron sobre la necesidad de crear vínculos de cooperación con los gobiernos locales, así como actores involucrados en temas relacionados al medio ambiente. 



Ronda de negocios con el Gobierno de Corea.

Con Organismos Operadores de las Regiones Centro y Occidente

## ENCUENTRO CONAGUA-ANEAS

Fuente: Comunicación Social ANEAS

La ciudad de Zapopan, Jalisco, fue sede del Encuentro Regional CONAGUA-ANEAS de las Regiones Centro y Occidente, con una asistencia superior a 230 representantes de más de 70 Organismos Operadores, Comisiones Estatales y Ayuntamientos de 13 entidades federativas, teniendo como objetivo principal el intercambio de experiencias entre Operadores y la Dependencia Federal y la atención inmediata por parte de ésta, de diversos tópicos planteados por aquéllos, a partir de los cuales se podrá ir conformando un documento que sirva de propuesta en la generación del próximo Plan Nacional Hídrico.

La reunión fue presidida por el Mtro. **Roberto Ramírez de la Parra**, Director General de la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**; el Ing. **Arturo Jesús Palma Carro**, Presidente del Consejo Directivo de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México (ANEAS)**, y el Ing. Enrique Dau Flores, Consejero del Ejecutivo del Estado de Jalisco.

El Ing. **Palma Carro** informó que se realizarán tres reuniones más en las Regiones Norte y Sur del país, con la finalidad de integrar un documento final que contenga las necesidades, estrategias, propuestas y proyectos de los prestadores de servicios con enfoque a mejorar las eficiencias e incrementar las coberturas, diagnóstico que permitirá determinar los recursos requeridos por el sector para los años subsecuentes. Mencionó que estas reuniones colegiadas permiten fortalecer al subsector y mejorar los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, todo en beneficio de los usuarios.

Por su parte, el titular de la **CONAGUA**, Mtro. **Ramírez de la Parra**, invitó a los asistentes a desarrollar en breve este documento, con planeación de mediano y largo plazos, y en el cual se deben aparejar las necesidades de infraestructura con políticas públicas y enfoques de gestión social de los servicios. Además propuso visualizar cómo se trabajará el tema del agua a futuro para desarrollar una mejor administración del recurso hídrico.

En el marco del encuentro, se desarrollaron 6 mesas de trabajo, en las que se discutieron aspectos sobre las reglas de operación de PROAGUA, PRODDER, Asociaciones Público Privadas, Escuela del Agua, Aspectos Fiscales y Asignaciones y Permisos. Al final, se expresaron las principales inquietudes y conclusiones a cargo del Ing. **Arturo Augusto Garza Jiménez**, Vicepresidente de Fortalecimiento Institucional De La ANEAS, Y Se Dio Un Enriquecedor Diálogo Entre El Director General de la **CONAGUA** y los asistentes, provenientes de los estados de Aguascalientes, Colima, Estado de México, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. 



El Presidente de la **ANEAS** detalló que el resultado de la reunión servirá para elaborar un documento para determinar los recursos requeridos por el sector para años subsecuentes.



El titular de la **CONAGUA** invitó a los asistentes a plantear un documento con planeación a mediano y largo plazo.



Asistentes al Encuentro Regional **CONAGUA-ANEAS** Centro-Occidente.



# Tecnologías Vanguardistas para el Mantenimiento y Rehabilitación de Tuberías

## Especialistas en Grandes Diámetros



Tubería Curada en Sitio para **sistemas de alcantarillado de 8" a 96" Ø**

Tubería con Refuerzo de Fibra de Vidrio y Curado U.V. para **sistemas de agua potable de 8" a 48" Ø**



## Venta, Servicio y Mantenimiento de Equipos: Hidroneumáticos • Bombeo • Video Inspección CCTV • Barrido

Con un talento humano comprometido y capacitado, mas equipos innovadores fabricados con tecnología de punta, en **INBODE S.A. de C.V.** nos destacamos por ofrecer un servicio de calidad en todo lo relacionado al saneamiento logrando así, satisfacer las necesidades de nuestros clientes y la comunidad.



A través de su Laboratorio de Control de Calidad del Agua

## OAPAS Naucalpan trabaja en nuevas técnicas para el tratamiento del agua

Fuente: Unidad de Relaciones Públicas y Laboratorio de Control de Calidad del Agua del OAPAS Naucalpan, Estado de México

El agua es un recurso natural, al cual es cada vez más difícil acceder y que día con día sufre un proceso de contaminación, por lo que es preciso implementar estrategias para su reúso y su mejor aprovechamiento.

Es por lo anterior que el **Organismo de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Naucalpan (OAPAS)** cuenta con cuatro plantas de tratamiento de agua residual, siendo la finalidad de las plantas tratadoras el someter a un proceso de tratamiento las aguas contaminadas a fin de que éstas sean reutilizadas en diferentes actividades, como puede ser el riego de áreas verdes.

La presencia de sustancias que son liberadas al ambiente por diversas rutas e incorporadas a sistemas acuáticos en forma cotidiana constituye un problema cuya relevancia se ha puesto de manifiesto en los últimos años. Estos contaminantes, por su toxicidad, pueden causar efectos adversos en organismos vivos, por lo que se debe mantener un ambiente seguro en el que la presencia de un agente químico en una concentración determinada represente un nivel de riesgo mínimo.

En el OAPAS estamos comprometidos en evaluar los riesgos que las sustancias contaminantes imponen al medio ambiente, a través del Laboratorio de Control de Calidad del Agua (LCCA), cuyo objetivo es identificar y cuantificar los elementos y compuestos que pueden ser eliminados del agua residual y residual tratada, mediante un filtrado con minerales aluminosilicatos microporosos conocidos como "zeolitas"; asimismo, determinar si los niveles de toxicidad aguda disminuyen con este tratamiento.

Se ha identificado, mediante una serie de ensayos, la eficiencia de la zeolita, encontrando que disminuye considerablemente algunas sales disueltas, metales y compuestos (calcio, magnesio, cloruros, hierro, manganeso), por lo que se pretende ahora mediante la técnica de "Espectrofotometría por Absorción Atómica" identificar otros metales y metaloides que puedan ser eliminados mediante este tratamiento como: arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc; posteriormente, evaluar el nivel de toxicidad que se provoca en los seres humanos y en los seres vivos en general, que será medida o cuantificada conforme a lo establecido en la norma NMX-AA-087-SCFI-2010, que establece el método de prueba de toxicidad aguda, a través de un crustáceo cladóceros (*Daphnia magna*), utilizado en ensayos ecotoxicológicos, por ser de fácil establecimiento en el laboratorio y corto ciclo vital.

Al concluir estos estudios en el LCCA, se pretende determinar si la instalación de filtros con zeolitas en las plantas de tratamiento de agua residual y en las descargas a bienes nacionales, es una alternativa para disminuir las sustancias y/o contaminantes que generan toxicidad en el agua; ya que, el tratamiento de aguas residuales es imprescindible para mejorar la salud pública además de evitar otros efectos.

**Se pretende determinar si la instalación de filtros con zeolitas en las PTAR's y en las descargas, son una alternativa para disminuir las sustancias y/o contaminantes que generan toxicidad**



Laboratorio de Control de Calidad del Agua del OAPAS Naucalpan.

### Cumple con los requerimientos Recibe JAPAC certificación ISO 9001: 2015

Fuente: Comunicación Social JAPAC Culiacán, Sinaloa



El Gerente de JAPAC, Jesús Higuera Laura, comentó que con la nueva certificación se refrenda el compromiso de todo el personal de la paramunicipal.

La Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán (JAPAC), recibió la certificación ISO 9001:2015 por cumplir con los requerimientos de la norma en su proceso de producción de agua, principal función de un Organismo Operador.

Con esta certificación, recibida por el Secretario del Ayuntamiento, Héctor Armenta, en representación del Presidente Municipal Antonio Castañeda, y por el Gerente General de JAPAC, Jesús Higuera Laura, se garantiza la calidad en el agua que se produce, así como la continuidad en el servicio que se presta a la población culiacanense.

El reconocimiento fue entregado por Carlos Miranda Arvizu, Presidente de Quality Solution Register (QSR), organismo internacional de certificación, quien durante su intervención resaltó el gran avance que ha obtenido la JAPAC desde que ingresó a este sistema: "El mantenerse durante más de una década en un sistema de calidad internacional no es nada sencillo, sometiéndose a más de 50 evaluaciones", señaló.

"Ahora con el cumplimiento de la norma 9001:2015 en materia de riesgos y prevención, merece todo el reconocimiento", dijo el ingeniero Carlos Miranda.

En representación del Alcalde Antonio Castañeda, el Secretario del Ayuntamiento destacó que JAPAC muestra cada día su deseo de mantener una mejora continua en el servicio, ampliando su capacidad de gestión y el servicio que presta a sus usuarios.

Por su parte, el Gerente de JAPAC, Jesús Higuera Laura, dijo que con esta nueva certificación se refrenda el compromiso de todo el personal de la paramunicipal por prestar el servicio de agua potable, en cantidad, calidad y de manera continua, tal y como lo demandan los habitantes de la ciudad capital.

La infraestructura contemplada dentro del alcance del sistema de gestión de calidad es: plantas potabilizadoras Country, Isleta, San Lorenzo y Juan de Dios Bátiz; así como las captaciones de pozos Country, Campiña, Aguaruto, Bellavista, Barrio, Loma de Rodriguera y Guásima.

Otros Organismos, como JAPAMA, Agua de Hermosillo y OOMAPAS (Cajeme) cuentan con esta certificación pero en procesos administrativos, no en el proceso de producción como hoy lo recibe JAPAC. 

### En manejo eficiente del agua Participa SAPAL en 5º Foro Internacional de Sustentabilidad y Responsabilidad Social

Fuente: Comunicación Social SAPAL León, Guanajuato

Como parte de las estrategias que se llevan a cabo para generar el intercambio de experiencias en torno al desarrollo ordenado de las ciudades, SAPAL participó en el mes de julio en el 5º Foro Internacional de Sustentabilidad y Responsabilidad Social.

Representantes del Organismo Operador presentaron dos ponencias en las que expusieron, desde el punto de vista de sus competencias, la manera en la que SAPAL trabaja tomando como base el Ciclo Sustentable del Servicio del Agua, como vía para el manejo eficiente de los recursos hídricos en León.

En el evento participaron Enrique de Haro Maldonado, Gerente de Agua Potable y Alcantarillado, y Everardo Lozano Enríquez, Jefe de Hidrología; ambos explicaron que para que los servicios de agua sean sustentables económica, ecológica y socialmente, se debe completar un círculo virtuoso que contemple el suministro, distribución y consumo, tratamiento y reúso.

En el panel en el que participaron más de 350 personas, se dio a conocer información sobre la infraestructura con la que cuenta la Paramunicipal, para atender cada uno de los puntos del Ciclo.

**Suministro:** SAPAL cuenta con 149 pozos, además de la concesión para el aprovechamiento del agua de la presa El Palote. Dichas fuentes de abastecimiento tienen un gasto promedio de 2 mil 756 litros por segundo.

**Distribución y consumo:** Se cuenta con 217 tanques de almacenamiento y regularización, con capacidad para contener 258 mil 600 metros cúbicos de agua; además de 5 mil 972 kilómetros de líneas de alimentación y redes de distribución para llevar el vital líquido a 440 mil 982 tomas.

**Tratamiento:** En 17 plantas urbanas de tratamiento y 12 rurales se trataron 50 millones de metros cúbicos el año pasado. Las descargas son conducidas a través de 3 mil 462 kilómetros de redes de alcantarillado.

**Reúso:** En 2017 se reusaron 20.6 millones de metros cúbicos de aguas residuales tratadas en usos industriales y para el riego de áreas verdes y agrícolas. El Organismo cuenta con un tanque de almacenamiento con capacidad para contener mil metros cúbicos y 44.6 kilómetros de líneas para la conducción y aprovechamiento de agua tratada.

Gracias a una visión integral, el SAPAL ha logrado incrementar su eficiencia física del 41% al 66.84% en los últimos 25 años. 

Everardo Lozano Enríquez, Jefe de Hidrología de SAPAL, expone estrategias para el manejo eficiente del agua.



## Entrevista

José Navarro Meneses

# Agua como elemento clave para el desarrollo sustentable

Fuente: Comunicación Social ANEAS

La Revista **Agua y Saneamiento** charló recientemente con el señor **José Navarro Meneses**, Director General de **E. J. Krause**, para que nos compartiera su visión de por qué es importante el manejo eficiente del agua para lograr un desarrollo sostenible.

**Agua y Saneamiento (AyS): ¿Por qué el agua es el un elemento clave para el desarrollo sostenible?**

**José Navarro (JN):** El agua es un elemento natural, es un recurso que utilizamos para la vida diaria, en las actividades de la sociedad civil, industria y agricultura.

El agua es un elemento importante en la vida del ser humano, es inaceptable no cuidarla ni reintegrarla al sistema en condiciones aceptables de acuerdo con los estándares que establece la ley; considerando que un porcentaje muy bajo del total del agua del planeta es agua dulce, y ésta se ocupa en procesos industriales, resulta de suma importancia regresarla al sistema natural, para no continuar depredando el planeta.

Por otro lado, las ciudades tienen alto consumo de agua por las actividades cotidianas, debe analizarse dónde no se está siendo eficiente y sustentable para presentar soluciones que beneficien a la sociedad y el planeta.

**AyS: ¿Por qué es importante el manejo sostenible del agua?**

**JN:** Todo mundo utiliza el agua. La sociedad civil, el gobierno, con apoyo de la tecnología, deben tomar conciencia de la necesidad de ser sustentables.

**“Como país estamos haciendo cosas en pro de utilizar más eficientemente el agua pero nos falta mucho, creo que estamos a la mitad del camino”**

Los gobiernos, por un lado, deben hacer los reglamentos y regulaciones necesarias para cuidar los recursos naturales, la tecnología tiene que estar pensada no nada más para dar algunas soluciones específicas, sino para ver cómo cuida el recurso y lo reintegra a la naturaleza; mientras que la sociedad tiene que cambiar hábitos, así como concientizar y educar sobre la sustentabilidad, para que los productos o insumos que tomamos, los podamos reintegrar de la misma manera.

Esto nos lleva a una economía circular, un círculo virtuoso donde los recursos empleados, naturales o industriales, son reintegrados a sus ambientes.

**AyS: ¿En aspectos culturales qué tan lejos ve nuestro país respecto a la visión de ser responsables para con el ambiente?**

**JN:** La visión ahí depende de la perspectiva.



José Navarro Meneses, Director General de E.J. Krause.

Si lo veo en retrospectiva, por ejemplo, Green Expo tiene 25 años y en aquella época el tema sustentable era un tema muy romántico, había pocas soluciones prácticas y pocas tecnologías que se podían aplicar, además había muy poca conciencia al respecto.

Cuando me educaron mis padres, jamás me mencionaron que tenía que cuidar demasiado el agua o los recursos, en la escuela jamás vi algo que tuviera que ver con sustentabilidad, la naturaleza era un ente, algo que existía pero no había una responsabilidad propia con el entorno natural.

Esto ha cambiado, hoy en día pregunten a cualquier niño si es correcto lavar el auto o la banqueta con la manguera y 9 de cada 10 van a decir que eso es estar desperdiciando agua.

El tema cultural es algo que sí ha cambiado, pero si volteamos a ver hacia donde queremos estar, nos falta mucho. Hay indicadores que evidencian que no estamos haciendo lo correcto; por ejemplo, de las 2 mil plantas de tratamiento, funcionan sólo el 25%, eso nos preocupa porque hay mucho que hacer en el tema de mantenimiento. Por ejemplo, sobre la infraestructura hidráulica de la CDMX, el 30% del agua se pierde por fugas, si pudiera resolverse ese problema no tendríamos que tener las inversiones que se requieren para traer agua del Cutzamala. En este sentido, existe una mayor conciencia pero hay mucho que hacer, hay países que son mucho más eficientes y otros que son más conscientes porque no tienen agua, tal es el caso de Israel, que utilizan tecnología para desalinizar.

Ciudad del Cabo, Sudáfrica, es un caso que vamos a presentar en **Aquatech** del 4 al 6 de septiembre, será una conferencia de la experiencia de la crisis hídrica de dicha ciudad, y de la cual México tiene que aprender, pues no está lejos de encontrarse en una situación similar si no toma las medidas necesarias.

**AyS:** *¿Cómo percibe a México en materia de manejo del agua?*

**JN:** Nosotros lo percibimos como un país de vanguardia en Latinoamérica, somos un país que no tiene abundancia en agua, somos conscientes, tenemos nuevas tecnologías pero nos falta mucho.

A veces nos comparamos con Brasil que tiene una gran cantidad de agua y quizá no tiene la misma conciencia que nosotros, Canadá que tiene abundancia con 21% del agua dulce.

Pero debemos considerar que México tiene áreas semidesérticas importantes y de poca agua, creo que nosotros como país estamos haciendo cosas en pro de utilizar más eficientemente el agua pero nos falta mucho, creo que estamos a la mitad del camino.

**AyS:** *¿Cuáles son los principales retos para lograr la sostenibilidad de los recursos hídricos en México?*

**JN:** Debe haber una reglamentación, una regulación muy clara, muy rígida para todos los usos del agua, tanto agrícola, industrial y la sociedad, en la que se plantee un compromiso tanto del usuario como de los organismos reguladores de devolver y tratar el agua para que se reinerte al ciclo, este es de los grandes retos.

Otra forma es la inversión en tecnología, que no se use tecnología antigua o que ya no funciona, debe de haber recursos para el agua, y con ello hacer una mejor administración de todas las cuencas de nuestro país.

**AyS:** *¿Cuáles son las alternativas que podrían colocar al país en el camino de la sostenibilidad del agua?*

**JN:** Primero, toda la infraestructura que ya tenemos debe ser revisada y corregida; segundo, que la infraestructura de plantas de tratamiento sea un requisito para hacer un desarrollo habitacional, considerando el presupuesto de su mantenimiento, ya que hoy en día nadie les hace caso y dejan de funcionar, ocasionando un círculo vicioso, por tanto deben haber reglamentaciones de mantenimiento y vigilancia.

Deben existir más temas de educación y conscientes al uso del agua, el consumo de agua bajo debe estar incentivado. El gobierno tiene que estimular a la industria y sociedad civil, e invertir en tecnologías de punta eficientes.

**AyS:** *¿Considera que se tendrán que modificar o actualizar las políticas públicas en materia de agua?*

**JN:** Sin duda, el nuevo gobierno va a tener asignaturas pendientes importantes en materia de agua, tiene que quedar un recurso orientado al servicio y la sustentabilidad del agua y temas ambientales. México es un país pionero en estos asuntos, fuimos quizá los primeros que firmamos dentro del TLC un acuerdo de cooperación ambiental, esto era muy innovador para esas fechas, inclusive existe una entidad, la Comisión de Cooperación Ambiental entre México, Estados Unidos y Canadá.

Hoy México suscribe casi todos los acuerdos ambientales, es parte protagonista, incluso se ha organizado la COP.

**AyS:** *¿Qué tecnologías se pueden aplicar para México, tanto locales como las que se pueden importar?*

**JN:** México tiene lugares muy bajos que van a inundarse por el cambio climático, necesitamos invertir en tecnología para desfogar agua y en equipos de respuesta.

Sobre el uso de agua, necesitamos mejorar la calidad de vida, hay tecnologías de bajo costo que se pueden aplicar para potabilización y para aguas residuales, así como tecnologías para recolección de agua de lluvia para que no acabe en el drenaje.

La idea de **Aquatech México** es discutir temas y conocer soluciones, tenemos un programa de conferencias con 25 temas de agua que tocan problemáticas por parte de expertos nacionales e internacionales.

**AyS:** *¿Cuál es la expectativa para su edición 2018 de Aquatech?*

**JN:** Vamos a tener alrededor de 180 expositores, 9 mil visitantes que son personas dedicadas a la dotación de agua y parte administrativa, industrias encargadas de tratamiento de agua, sociedad civil y expertos, casos de éxito como lo que ha vivido Ciudad de Cabo, el objetivo es que con estos eventos se informe y el gobierno se involucre. 

## ENTREVISTA:

Eugenio Barrios destaca los beneficios ambientales que traerán estos mandatos

## Decretos del Agua en México

Fuente: Comunicación Social ANEAS

Durante los últimos meses se ha debatido en diversos medios y foros sobre los Decretos del Agua en México que se firmaron en junio pasado. **Eugenio Barrios**, Director del Programa de Agua de **WWF**, habló en entrevista con la **Revista Agua y Saneamiento**, para dar su perspectiva y destacar los beneficios ambientales que traerán consigo estos mandatos.

**Agua y Saneamiento (AyS): ¿Cuál ha sido la participación del WWF en temas de agua en los últimos años de México?**

**Eugenio Barrios (EB):** Nosotros empezamos a trabajar el programa de Agua en 2005, el objetivo era desarrollar nuevos modelos de gestión. Para esto, seleccionamos 3 cuencas en las que pudimos entender diferentes aspectos de la gestión del agua, en particular lo que pusimos en la mesa fue cómo asignar agua al ambiente, cómo proteger el agua y cómo un modelo de gestión que aparte de asignar agua al ambiente es sustentable en el largo plazo.

La gran apuesta que hicimos desde 2005 fue analizar que si protegemos esa agua, seremos capaces de sostener un crecimiento ordenado de la gestión, porque esta agua para el ambiente es sustento para los demás usos.

Algo interesante que identificamos, trabajando en las diferentes cuencas del país, fue que la asignación de agua al ambiente se convierte en un objetivo común de todos los usuarios, en contraste con la gestión tradicional donde cada quien ve por sus propios intereses.

Las tres cuencas modelo en las que se trabajó fueron el Río Conchos en la cuenca del Río Bravo, Chihuahua; el Río Copalita en la Costa de Oaxaca; y

el Río San Pedro Mezquital que va de Durango, cruza la sierra y descarga en las costas de Nayarit.

**AyS: Recientemente se realizó la firma de 10 decretos sobre reservas de agua en el país, desde la perspectiva del WWF ¿qué implican los Decretos firmados por el Presidente de México el pasado 6 de junio?**

**EB:** Representan un nuevo modelo de gestión del agua en el país. Este modelo parte de proteger el agua para el ambiente y para la gente, esto permite plantear una gestión sustentable del agua hacia adelante, que contrasta marcadamente con buena parte del país, donde por no haber asignado agua al ambiente, en su momento, se ha llegado a la sobreexplotación y sobre-concesión del agua.

**AyS: Al respecto hubo un posicionamiento del WWF, nos puede compartir ¿cómo ha participado esta institución sobre este tema, de manera directa o indirecta?**

**EB:** Lo que se estableció en 2012 se denomina Programa Nacional de Reservas de Agua, en este programa se estipula el proceso para determinar las reservas de agua para el ambiente -a partir de la Norma Mexicana de Caudal Ecológico que se publicó en 2012 y fue ratificada en 2017 por Universidades, Centros de Investigación, ONG's entre otros actores-, y se establece como meta del sexenio tener 189 reservas de agua en el país, esto está incluido en el Plan Nacional Hidrico vigente, en el Plan Sectorial de medio ambiente y en el Programa Social de Cambio Climático, por ello el tema no es nuevo, viene de varios años atrás.

Nuestro rol en este programa fue coordinar los trabajos y estudios técnicos para determinar el caudal ecológico, que a su vez es el volumen que se plasma en los Decretos de reservas para el ambiente.

Nosotros hemos coordinado la parte técnica en donde han participado diversos centros de investigación de diferentes regiones del país, así como muchos expertos en varios temas. Con esto, nosotros desarrollamos estudios muy detallados en cuencas como el Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Pánuco, Copalita, Costa de Jalisco y San Pedro Mezquital, Presidio-San Pedro.

Hemos hecho alrededor de 10 estudios muy detallados, a partir de los cuales se sustentan métodos rápidos de caudal ecológico que ha aplicado la **CONAGUA** en otras regiones del país; nuestra participación concreta es la coordinación de estudios y presentar nuestras recomendaciones técnicas de los volúmenes de caudal ecológico y el régimen hidrológico que debe de cumplirse para garantizar los beneficios ambientales que se buscan.

**Los Organismos Operadores tienen asegurados sus volúmenes y no van a tener que comprar o intercambiar derechos con el sector agrícola**

Eugenio Barrios, Director del Programa de Agua de WWF.





**AyS:** *¿Qué diferencia existe y qué beneficios representa el modelo de reservas de agua en comparación con las vedas?*

**EB:** En 2011 se hizo un análisis denominado "Identificación de Reservas Potenciales de Agua para el Medio Ambiente en México" (SEMARNAT, 2011) que fue publicado y en donde se identificaba a las vedas como una oportunidad para establecer reservas de agua, ya que se trata de instrumentos muy antiguos, datan de los años 30's a 50's, anteriores a la Ley de Aguas Nacionales vigente y que fueron establecidos para realizar estudios para la explotación hidráulica de las regiones, o para el desarrollo de distritos de riego.

La mayoría de estas vedas ya cumplieron su función, se hicieron los estudios, se construyó lo que se tenía que construir y su justificación ya no es válida. Se ha presentado la idea errónea que todo estaba vedado pero no es así.

Los decretos cubren 295 cuencas y las vedas solamente protegían 108, es decir una tercera parte. Hay casos como Coatzacoalcos, como Usumacinta que no tenían vedas, o el San Fernando Soto La Marina en el que algunas cuencas estaban vedadas y otras no, pero donde se incrementó la protección. En otras se liberaron volúmenes, y es ahí donde habría que evitar procesos de acaparamiento de agua. Pero en términos globales la protección aumentó considerablemente, en promedio el 71% del agua quedó protegida y no el 30% como se ha venido diciendo en los medios.

Bajo la nueva legislación, las vedas se establecen cuando hay un déficit de agua mientras que las reservas tienen un fin específico, es decir, la protección ecológica. Entonces, al tener una justificación ecológica muy clara en donde se establecen lineamientos para el manejo del agua a futuro, el régimen que hay que mantener, qué avenidas, y cuál es la relación de las aguas superficiales con subterráneas, se convierte en una ventaja; por otro lado, las vedas son una prohibición total cuando la cuenca está completamente fuera de equilibrio por sobreexplotación.

**AyS:** *Uno de los temas que también se discute actualmente en diversos foros son los trasvases, ¿qué nos puede comentar al respecto?*

**EB:** Los trasvases nunca han estado permitidos ni prohibidos expresamente, una ventaja que tienen los decretos de reservas de agua, es que establecen un límite de extracción muy claro; entonces, por su propia naturaleza, frenan los trasvases fuera de la cuenca. Las reservas de agua al establecer una cantidad para el ambiente y la gente en la cuenca y la necesidad de mantener un régimen de caudal ecológico, representan un impedimento para que se lleve el líquido a otra cuenca, porque estaría alterando el régimen o utilizando agua de la reserva.

**AyS:** *¿Cómo influyen los decretos en el manejo sostenible del agua y de qué forma impactan a los Organismos Operadores?*

**EB:** La gran innovación de las reservas es que establecen los límites de sustentabilidad hidrológica y ecológica de la cuenca, por lo que son un elemento de seguridad hídrica. Al establecer ese escenario de sustentabilidad, los Organismos Operadores tienen que adecuar sus operaciones a estos límites y se convierten en activos participantes y vigilantes en esta situación de conservación, de sustentabilidad y de seguridad.

En términos de cantidad de agua, también está garantizada la reserva para consumo humano -uso doméstico y público urbano-, nos dota de seguridad porque en los próximos 50 años ese recurso va a estar disponible únicamente para ese tipo de uso y no tendrá que competir contra otros usos, es decir, en términos de planeación a largo plazo se tiene mayor certidumbre. Es obvio que estos volúmenes reservados para consumo humano se irán otorgando a lo largo de este tiempo, como ya sucede con otras reservas de este tipo en el país.

Finalmente, los Organismos Operadores como responsables de abastecer a la población tienen asegurados sus volúmenes y no van a tener que

comprar o intercambiar derechos con el sector agrícola o viceversa, podrán tener una planeación sana de largo plazo de cómo van utilizando estos volúmenes.

**AyS:** *¿Cómo impactan estos Decretos en contrarrestar los efectos del cambio climático?*

**EB:** Algo de lo que se ha valorado del concepto de reservas de agua, es su capacidad como amortiguador de los efectos del cambio climático, desde el momento que tenemos un volumen en la cuenca, que es capaz de absorber la variabilidad climática, se convierten en una medida sólida y muy robusta de adaptación al cambio climático.

**AyS:** *¿Cuáles son los retos del Programa de Agua del WWF para nuestro país?*

**EB:** Toda esta discusión que se desató sobre los Decretos de agua nos revela el gran reto que tenemos hacia adelante como país, para recuperar la confianza en las instituciones, hay que construir esa confianza que por ahora está muy golpeada.

Las reservas deben considerarse como un elemento de transparencia y rendición de cuentas, la sociedad debe estar informada de los volúmenes que representan estas reservas tanto para el ambiente como para la población, ese será el gran reto hacia adelante. Lo que es realmente un esquema virtuoso de gestión de recursos hídricos se puede convertir en todo lo contrario si no hay esa confianza entre autoridades, usuarios, académicos y sociedad civil.

En el corto plazo es muy importante e indispensable evitar cualquier proceso de acaparamiento de concesiones, que es lo que la sociedad ha estado expresando como su gran temor, de vulnerar las condiciones de los menos favorecidos, y la construcción de confianza en las instituciones. Si logramos hacer esto, se va a poder consolidar este nuevo esquema de gestión en algo muy virtuoso para todos.

**AyS:** *¿Considera por tanto que sean necesarios nuevos instrumentos legales o mayor reglamentación?*

**EB:** Actualmente operamos bajo la Ley de Aguas Nacionales, en el corto o mediano plazo se tendrá la Ley General de Aguas que se ha venido anunciando. Las reservas de agua establecen un ordenamiento de los volúmenes disponibles, arriba de ésta, se requiere de una serie de instrumentos que sean congruentes con las reservas y las doten de aspectos complementarios.

Lo principal es el sistema de concesiones y asignaciones; la reserva establece los volúmenes, el sistema de concesiones debe garantizar que éstos se cumplan, debe fortalecerse, transparentarse hacia adelante. Existe también la necesidad de reglamentación particular que tendrá que abordar temas de régimen hidrológico, por ejemplo, cuándo son las condiciones críticas de la cuenca, en dónde se debe extraer menos agua y cuáles son los regímenes de avenidas que se deben de mantener con fines ecológicos. Una serie de instrumentos complementarios que irán armando el esquema reglamentario que garantice una extracción sustentable del agua.

Un aspecto reglamentario que es un gran vacío en el país es la integración del agua y el territorio, en las reservas lo que hemos venido haciendo es integrarlas con los programas de áreas naturales protegidas y en este sentido se tendrán instrumentos complementarios que se fortalezcan uno a otro.

Lo que vemos en muchas zonas del país, es que existen zonas con áreas naturales protegidas con restricción para uso de suelo, pero hay volúmenes disponibles para la agricultura, eso representa una presión para la conservación del área natural protegida; también zonas donde no hay agua y se destina el territorio al desarrollo habitacional, entonces hay que llevar el agua desde muy lejos. 

## Algunas cifras relevantes

# AGUA Y SANEAMIENTO SOSTENIBLE EN LAS VIVIENDAS DE MÉXICO

Por: Ricardo Martínez Lagunes, BID

En la Asamblea General de la ONU de 2015, los países miembros decidieron adoptar la Agenda 2030, la cual establece 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) con 169 metas para implementarse entre el 2015 y el 2030. El objetivo 6 es específico para el agua y tiene 8 metas. Las primeras dos metas se refieren, respectivamente a:

- “lograr el acceso universal y equitativo al agua potable segura y asequible para todos” (meta 6.1) y,
- “lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad” (meta 6.2).

Para lograr los efectos deseados en materia de salud y desarrollo, es fundamental que ambas metas se cumplan, de forma simultánea en las viviendas habitadas por los mexicanos.

Tradicionalmente se han reportado, por un lado, la “cobertura de agua potable” y por otro, la “cobertura de alcantarillado”. Ambos indicadores se estiman a partir de los resultados de los Censos de Población y Vivienda, Conteos y la Encuesta Intercensal realizados por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)**. Cabe aclarar, que tan sólo entre 1990 y 2015 se ha incrementado el número de personas con acceso a agua entubada en cerca de 48 millones. Al alcantarillado (red de drenaje o fosa séptica), se han incorporado 62 millones de personas en el mismo periodo. Estos números equivalen aproximadamente a la población de Colombia y a la de Francia respectivamente.

Sin embargo, dotar de infraestructura de agua potable y de alcantarillado a la población es insuficiente. Las tuberías deben llevar agua las 24 horas del día, los 365 días del año y el agua debe ser de calidad. Además, las viviendas deben contar con excusados de uso exclusivo y deben estar conectadas a la red de drenaje, a una fosa séptica, o a otro dispositivo que impida la contaminación de la vivienda por las excretas, entre otros requisitos.

En realidad, al año 2017, únicamente el 62% de los habitantes del país tenían acceso diario a agua entubada dentro de su terreno o vivienda y simultáneamente contaban con excusado exclusivo para la vivienda y conexión a la red de drenaje o a una fosa séptica, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de los Hogares (ENH), que realiza el **INEGI** anualmente. A continuación, se explica con mayor detalle esta cifra.

### 1. El “saneamiento” es bidimensional

El concepto original de “saneamiento” se refiere a “condiciones relacionadas con la salud pública, especialmente la provisión de agua potable y disposición adecuada de las excretas”. Es decir, el saneamiento no sólo incluye la conexión a una red de alcantarillado o fosa séptica, sino acceso también al agua segura. Podemos definir el saneamiento como un tema bidimensional, con un eje relativo al acceso al agua y otro relativo al “alcantarillado”, o a la adecuada disposición de excretas.

La figura 1 muestra de forma sintética las dos dimensiones mencionadas. Por ejemplo, el extremo derecho del primer renglón del cuadro, muestra que el 67.7% de la población dispone de agua entubada en forma diaria, dentro de la vivienda o terreno. Por otro lado, en la parte baja de la primera columna se muestra que el 88.8% de la población cuenta con excusado exclusivo para la vivienda y conexión a red de drenaje o a fosa séptica. El cruce del primer renglón con la primera columna muestra que sólo el 62.1% de la población habita en viviendas en las que se cumplen ambas condiciones.

También puede observarse en el cuadro de la figura 1, que un 17.4% de la población se encuentra en la “zona amarilla”, es decir, que tiene agua cada tercer día o dos veces por semana y cuenta con excusado exclusivo conectado a la red de drenaje, a fosa séptica o bien a una barranca o grieta, o bien, cuentan con agua diariamente, pero el excusado está conectado a una barranca o grieta. ▶

Figura 1. Proporción de habitantes en cada una de las condiciones de “saneamiento” en 2017.

	Excusado Exclusivo y Conexión a Red de Drenaje o Fosa Séptica	Excusado Exclusivo Conectado a Barranca o Grieta	Excusado NO Exclusivo o Sin Drenaje	S U M A
Agua Diario en Vivienda o Terreno	62.1	0.6	4.9	67.7
Agua Cada Tercer Día o Dos Veces por Semana en Vivienda o Terreno	16.4	0.4	2.2	18.9
Otros Casos	10.4	0.2	2.9	13.5
S U M A	88.8	1.2	10.0	100.0

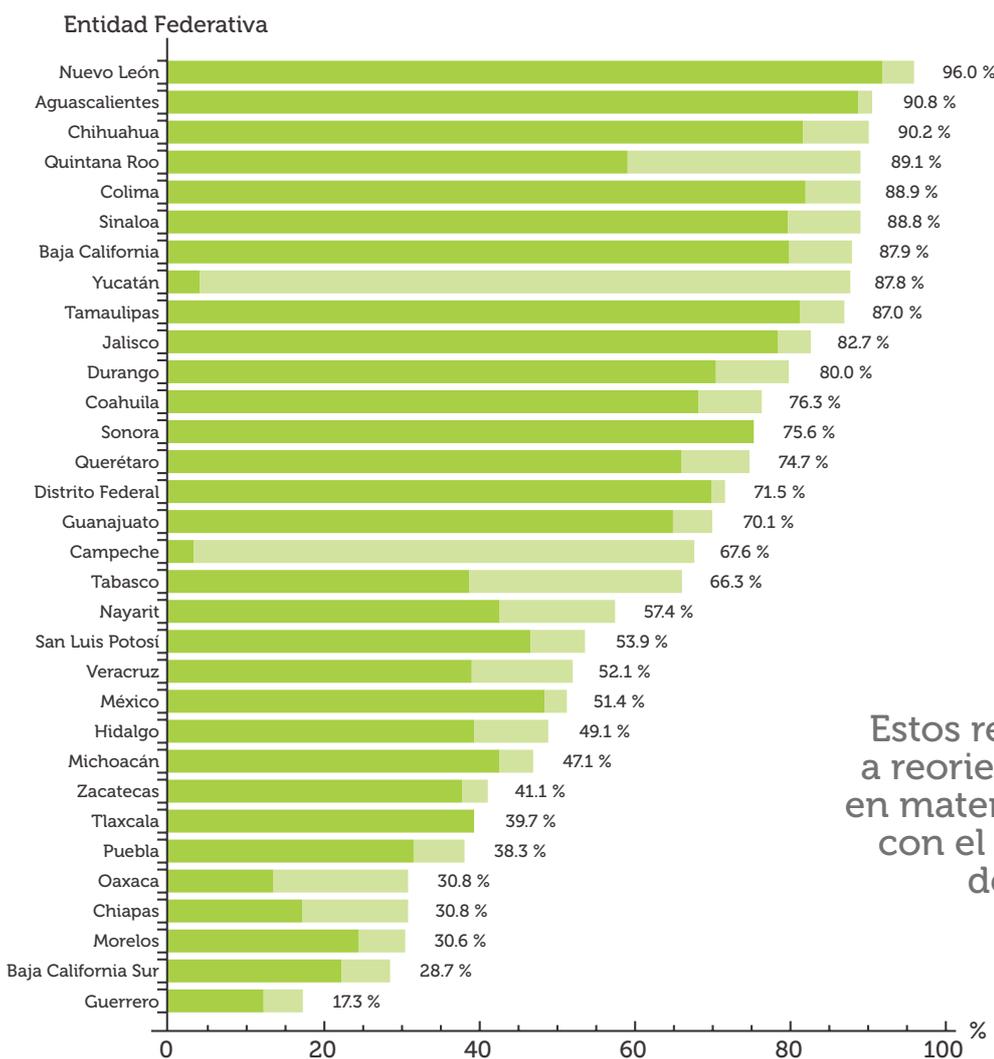
Fuente: Elaborado por el BID con base en la ENH, datos 2017.

Resalta la cifra de 16.4% de la población en la primera columna y segundo renglón del cuadro de la figura 1, es decir, personas que cuentan con la infraestructura de agua y de alcantarillado, pero que, por diversas razones, no cuentan con el servicio de agua diariamente. Esto quiere decir, que al incrementar la eficiencia de los Organismos Operadores de agua se podría beneficiar al 16.4% de la población, que cuenta con infraestructura, pero que no opera como debiera. Quizás una política pública enfocada a esta área requiere de inversiones menores y sin embargo tiene un alto impacto en la población.

## 2. Brechas subnacionales y urbano-rurales

Las diferencias entre entidades federativas son enormes, como puede observarse en la figura 2. Sólo el 27% de los habitantes del estado de Guerrero tienen agua entubada en sus casas o terrenos diariamente y cuentan con excusado de uso exclusivo para la vivienda conectado a la red o a una fosa séptica, a lo que se ha denominado "saneamiento integral". Esta cifra es incluso inferior a la de los estados de Baja California Sur, Morelos, Chiapas y Oaxaca, donde el indicador fue, en 2017, de 28.7%, 30.6% y 30.8% y 30.8% respectivamente.

Figura 2. Proporción de habitantes con "saneamiento integral" por entidad federativa en 2017.



Fuente: Elaborado por el BID a partir de la ENH, datos de 2017.

Estos resultados pueden ayudar a reorientar las políticas públicas en materia de agua y saneamiento con el fin de crear condiciones de acceso sostenible

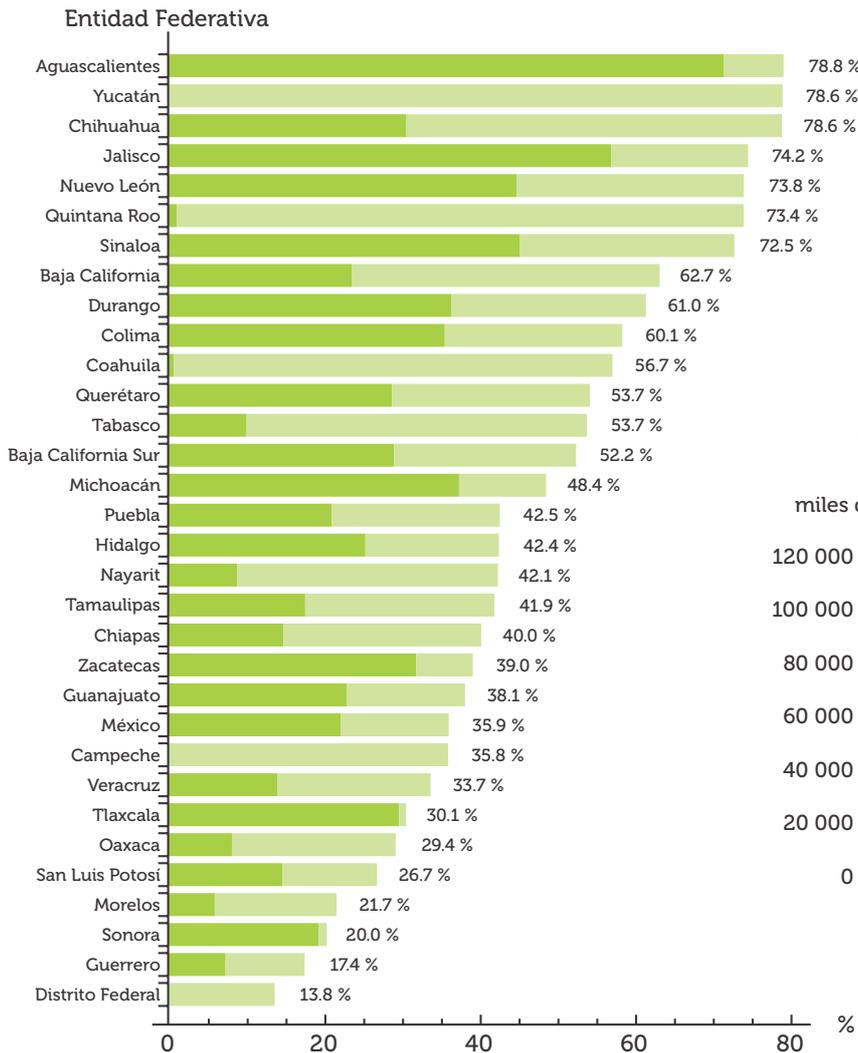
La figura 2, además de las diferencias de cada entidad federativa, muestra dos tonalidades de verde para cada barra. El verde oscuro muestra la proporción de habitantes con agua entubada todos los días en sus viviendas o terrenos, excusado de uso exclusivo para la vivienda y conexión a la red de drenaje. La barra verde claro muestra la proporción de habitantes que en lugar de conexión a la red de drenaje tienen conexión a una fosa séptica.

Destaca la proporción de área verde claro de los estados de Yucatán y Campeche, donde una proporción importante de la población no cuenta con conexión a la red de drenaje, sino a una "fosa séptica". En estos casos

cabe aclarar que la información proviene de la información proporcionada a los encuestadores por los habitantes de la vivienda. Es posible y probable que lo que los encuestados reporten como "fosa séptica", en realidad se trate de un simple "hoyo negro" u otra forma de saneamiento no aceptable.

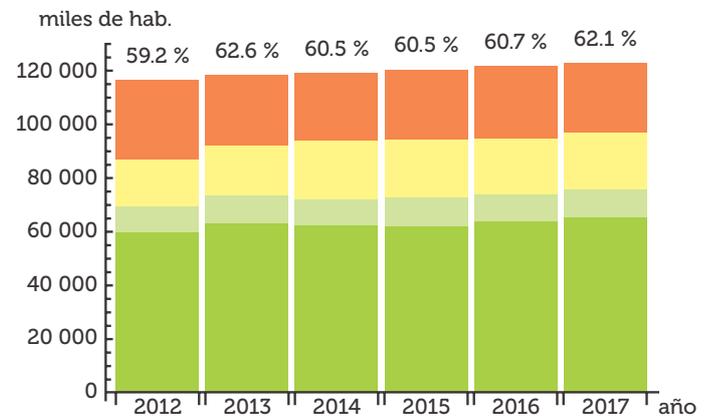
El contraste entre el medio rural y el urbano también es importante, ya que en el medio urbano el indicador de "saneamiento integral" alcanza un valor del 67.9%, mientras que en el medio rural es de sólo el 42.6%. La figura 3 muestra la situación de cada entidad federativa.

Figura 3. Proporción de habitantes con "saneamiento integral" en comunidades rurales en 2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de la ENH, datos de 2017.

Figura 4. Proporción de habitantes con "saneamiento integral" en comunidades rurales.



Fuente: Elaborado por el BID a partir de la ENGASTOS y la ENH del INEGI.

Se observa que algunos estados, como Sonora, cuya proporción de habitantes totales tiene un indicador relativamente alto, en el medio rural es uno de los más bajos. La Ciudad de México es un caso especial que podría no ser confiable. Es posible que el número de viviendas muestreadas en el ámbito rural de esa entidad sea demasiado pequeño para que la encuesta arroje datos confiables.

### 3. Cambios a lo largo del tiempo

La ENH se realiza anualmente desde 2014. En 2012 y 2013 existía otra encuesta, la Encuesta Nacional de Gastos en los Hogares (ENGASTOS), con prácticamente las mismas preguntas relacionadas con el agua y saneamiento en la vivienda. Lo anterior nos permite hacer comparaciones a lo largo de un periodo de seis años, como se muestra en la figura 4.

La gráfica de barras de la figura 4 muestra la población total del país en miles de habitantes y con colores se indica la proporción de habitantes en cada nivel de saneamiento. En color verde oscuro los que reciben agua diariamente, tienen excusado exclusivo y conexión a la red de alcantarillado. En color verde claro los que tienen lo anterior, pero en lugar de conexión a la red de drenaje tienen conexión a una fosa séptica. En amarillo los habitantes que reciben agua cada tercer día, que tienen sanitario de uso exclusivo y que descargan a la red, a fosa séptica o a una barranca o grieta. Finalmente, en rojo, se muestra el resto de la población.

### 4. Lecciones preliminares

Aunque la información de este artículo proviene de encuestas, es decir, sólo de una muestra de la población nacional, los resultados pueden considerarse confiables a nivel de entidad federativa, quizás con la sola excepción del caso rural de la Ciudad de México. Estos resultados pueden ayudar a reorientar las políticas públicas en materia de agua y saneamiento, con el fin de crear condiciones de acceso sostenible al agua y al saneamiento. El BID pone a disposición de los lectores la herramienta de análisis para la generación de los gráficos presentados en este artículo. Sólo escriba a: ricardomar@iadb.org para obtener el aplicativo.

### Referencias

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enh/2017/default.html> consultado el 5 de julio de 2018.

<sup>1</sup> Traducción de la definición del Diccionario Oxford. El Director General de la OMS, Jong-Wook Lee dijo: "El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública. Suelo referirme a ellos como «Salud 101», lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades".



ALMACENANDO EL FUTURO DE MÉXICO

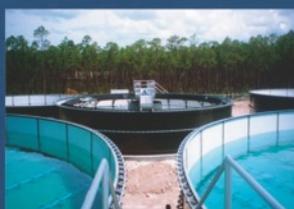
**Líderes a Nivel Mundial en la Manufacturación y Construcción de Tanques de Vidrio Fusionado al Acero**



### VITRIUM EN

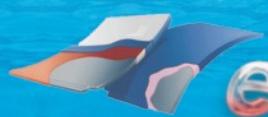
Material Inerte, Resistente a la Corrosión, Evitando la Acumulación de Bacterias, Algas, Hongos, haciendo los Tanques Aquastore un Producto 100% Ecológico.

Su mejor opción para el almacenamiento de agua potable y aguas residuales



Proceso de 3 capas de revestimiento 1 fusión, ÚNICO EN EL MERCADO que ofrece una capa adicional de Dióxido de Titanio (TiO2) incrementando el espesor de revestimiento a 18 mils e incrementando la vida útil a más de 50 años

**"EDGE COAT"**  
Proceso de Fusión del Vidrio TiO2 en los Bordes de las Láminas.



# Almacenando el futuro de México

CONCESIONARIO EXCLUSIVO EN MÉXICO DE LOS SISTEMAS DE TANQUES AQUASTORE

ÚNASE A NUESTROS CLIENTES: JAPAC CULIACÁN, SIMA TORREÓN, SAPASA, JUMAPA CELAYA, CASAS GEO, CEA QUERÉTARO, CESPT, URBI, IMSA, INTERVISA, TERRADEMEX, PROOCASA, AYTO. DE MORELIA, SIEMENS, GENERAL MOTORS

[www.aquastoredemexico.com](http://www.aquastoredemexico.com)

Matriz: (81) 8044.2050 / Puebla, Nayarit (222) 404.6794 / Tabasco (993) 141.6147 / D.F., Edo. de México (55) 5662.2564  
Baja California Sur (612) 122.8512 / Guerrero (55) 4622.1457 / Durango (618) 825.4373 / Querétaro (442) 217.7559  
Guanajuato (477) 741.0158 / Correo: [ventas@aquastoredemexico.com](mailto:ventas@aquastoredemexico.com)

En los Organismos Operadores de agua y saneamiento

# REUTILIZACIÓN, FACTOR DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Por: Mtro. Hugo Roberto Rojas Silva, Jefe de Planeación SEAPAL Puerto Vallarta, Jalisco

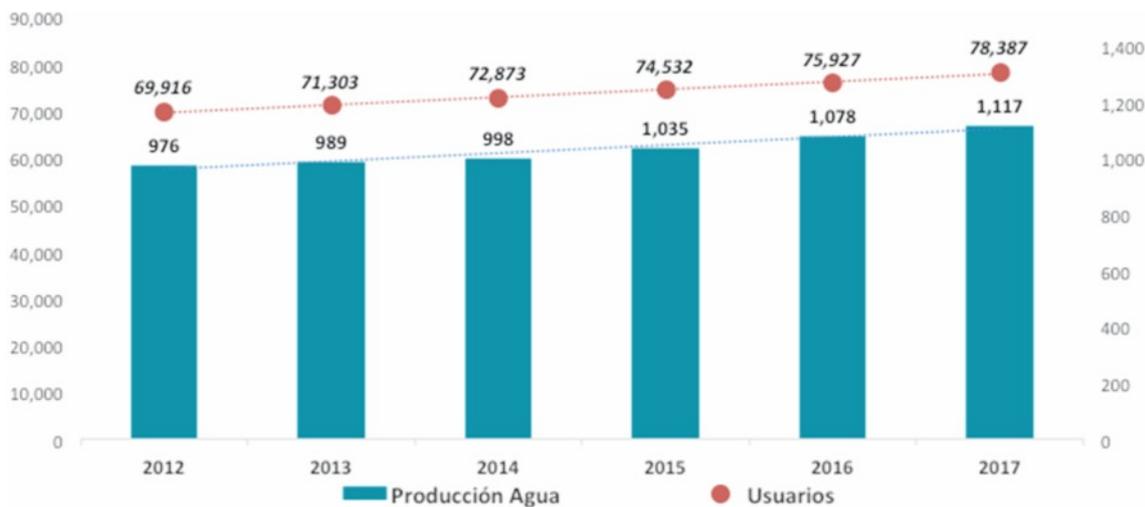
Nadie puede negar hoy por hoy, que la posición económica de la mayor parte de los Organismos Operadores del país está en estado crítico, el aumento de los costos de operación, junto con una reducción de los presupuestos federales, a la par del aumento mismo de la prestación de los servicios debido al aumento de la demanda, y en el peor de los casos, acompañado también de la disminución de la oferta debido a cambios climáticos en el medio ambiente, hacen que la perspectiva sea muy desfavorable.

Lo anterior supone que se deben buscar alternativas que diversifiquen los ingresos y aseguren el adecuado control integral de los desechos, y del ciclo urbano del agua, por ello la reutilización tanto de los sólidos provenientes de las aguas residuales, las aguas residuales mismas y el aprovechamientos de éstos deberían estar en la agenda de las autoridades encargadas de impulsar estas iniciativas.

La tarea, sin embargo, no es fácil, se requieren de inversiones importantes para lograrlo, en el caso de **SEAPAL Vallarta** el crecimiento constante de la ciudad desde hace ya un par de décadas, junto con una oferta disponible de recursos hídricos constante obligó a que se tuviera que trabajar en la recuperación de pérdidas físicas, logrando al día de hoy tener un indicador de eficiencia cercano al 70%.

En cuanto a los desechos provenientes del proceso de tratamientos (biosólidos), el 100% de las 30.8 toneladas de lodos producidos en 2017, son incorporados a 62 Has de tierras de cultivo como mejorador de suelos, este proceso llevó muchos en años en que pudiera demostrarse, y con ello contar con la aceptación de los agricultores del municipio, que no representaban un riesgo de contaminación, al principio dichos biosólidos eran un problema en cuanto a su disposición final, nadie quería tenerlos cerca, incluso llegó a haber manifestaciones de inconformidad por ello, hoy existe lista de espera de los dueños de las parcelas que desean obtenerlos.

Por otro lado el biogás que se genera como parte del proceso de tratamiento, es utilizado actualmente para generación de energía calorífica con intercambiadores de calor en la Planta de Tratamiento Norte II, se cuenta con estudios de nuestra área técnica acerca de la viabilidad de su utilización para la cogeneración de energía eléctrica, que de acuerdo a dichos estudios se estaría en posibilidades de cubrir el 51% del total de consumo eléctrico, lo que representaría alrededor de 6.3 millones de pesos (cálculo con las tarifas actuales), este proceso requeriría, por supuesto, de una inversión económica que tendría que desembolsar nuestro Organismo.



*SEAPAL Vallarta reúsa 7.2 millones de m³ de agua en riego de áreas verdes y actividades agrícolas*

## AGUA DE REÚSO NORTE II 2017

Mes	Uso Interno (m³)	Riego Agrícola (m³)	Pipas (m³)	Campos de Golf (m³)	Suma (m³)
<b>Subtotal</b>	1'248,844	2'974,595	920	2'392,487	<b>6'616,846</b>

## AGUA DE REÚSO NORTE I 2017

Mes	Uso Interno (m³)	Campo Militar (m³)	Pipas (m³)	Marina /Convenciones (m³)	Suma (m³)
<b>Subtotal</b>	33,000	74,577	24,249	327,578	<b>547,840</b>

<b>Total</b>	7164,686
--------------	----------

En lo que respecta al aprovechamiento de agua residual, actualmente SEAPAL cuenta con 14 kilómetros de línea morada (red de distribución de agua residual), que va desde los 4" hasta 16" de diámetro, los principales usos son: riego de áreas propias, riego agrícola, pipas para riego, campos de golf, centro de convenciones y campo militar, dando un total de 7.2 millones de metros cúbicos reutilizados, de un total producido de 35.2 millones de metros cúbicos, lo anterior nos ha permitido sustituir agua de primer uso por agua residual, y con ello liberar disponibilidad.

En conclusión, estas acciones en su conjunto han permitido la generación de ahorros operativos que posicionan a SEAPAL como un Organismo con finanzas sólidas, por supuesto aún no autosuficientes en cuanto al total de obras y otras acciones requeridas, pero no cabe duda que el futuro de la gestión de nuestro Organismo tendrá que ver con fortalecer estos procesos de reutilización, de forma tal que nos permita lograr aún más ahorros en la operación y nos ayude a garantizar la prestación de los servicios de manera responsable. 

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Norte II.



Actualmente SEAPAL cuenta con 14 kilómetros de red de distribución de agua residual.



**HIDROVAL  
FERNANDEZ®**  
Válvulas y Conexiones



*Líder Nacional en la  
Fabricación de Válvulas y  
Conexiones Marca Fernández*





ventashidroval@hidroval.com.mx

Guadalajara: Calle 6 No. 2751 Zona Industrial C.P. 44940  
Tels.: 01 (33) 3810 2218 · 3810 2166 · 3812 8149 · 01 800 8373 664

México: Calle Clave No. 322 Col. Vallejo C.P. 07870  
Tels.: 01 (55) 5537 2770 · 5517 2987








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

## EL AGUA CONTRIBUYE A MEJORAR EL BIENESTAR SOCIAL Y EL CRECIMIENTO INCLUSIVO:



A través de los recursos hídricos y de la gama de servicios que proporcionan: alimentación, seguridad energética, salud humana y ambiental.

## LA DEMANDA MUNDIAL DE AGUA ESTÁ CONDICIONADA POR:



## TRES DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE: SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL:

El progreso en cada una de las tres dimensiones del desarrollo sostenible está circunscrito dentro de los límites que imponen los recursos hídricos y por la forma en que se gestionan los servicios



Invertir en una mejor gestión del agua y de los servicios hídricos puede ayudar a reducir la pobreza y sustentar el crecimiento económico. Si bien el acceso al suministro de agua de uso doméstico es crucial para la salud de la familia y la dignidad social, el acceso al agua para usos productivos -como la agricultura y las empresas familiares- es vital para crear oportunidades de subsistencia, generar ingresos y contribuir a la productividad económica.



El agua es un recurso esencial en la producción de la mayoría de bienes y servicios; incluidos los alimentos, la energía y las manufacturas. El suministro de agua en cantidad y calidad tiene que ser fiable y predecible, para apoyar las inversiones sostenibles.



La mayoría de los modelos económicos no valoran los servicios esenciales que proporcionan los ecosistemas de agua dulce, que a menudo conducen a un uso insostenible de los recursos hídricos y al deterioro del ecosistema. Se requiere un enfoque más holístico de los ecosistemas para el agua y el desarrollo, que mantenga una mezcla beneficiosa entre infraestructuras naturales y artificiales para garantizar el máximo de beneficios.

## LAS DECISIONES ACERCA DE LA GESTIÓN DEL AGUA SON RESPONSABILIDAD DE MÚLTIPLES INSTANCIAS

tanto en el sector público como en el privado. El problema estriba en cómo puede hacerse que esta responsabilidad compartida se convierta en algo constructivo.



### GOBERNANZA

Es necesario hacer hincapié en las cuestiones de equidad y sostenibilidad ambiental; adoptar medidas para fortalecer la responsabilidad social, administrativa y política.



### GESTIÓN HÍDRICA

Minimizar los riesgos y maximizar los beneficios: Invertir en todos los aspectos de la gestión de los recursos hídricos.



### IGUALDAD

La igualdad social es una de las dimensiones del desarrollo sostenible que no se ha tratado lo suficiente en las políticas del desarrollo y del agua.

LA URBANIZACIÓN Y EL CRECIMIENTO INDUSTRIAL, ASÍ COMO EL CAMBIO CLIMÁTICO, CONSTITUYEN DESAFÍOS CRUCIALES EN LOS QUE LAS POLÍTICAS Y LAS ACCIONES EN LA BASE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE PUEDEN FORTALECERSE (O DEBILITARSE) A TRAVÉS DEL AGUA.



# Búscanos en las redes sociales



aneasdemexico



@AneasdeMexico



aneasdemexicoac

## Estudio

# Consideraciones sectoriales para el tratamiento sustentable de aguas residuales

Por: Daniel Nolasco<sup>1</sup>, Diego Rodríguez<sup>2</sup> y Gustavo Saltiel<sup>3</sup>

El logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS6) requerirá de una inversión considerable en infraestructura (CapEx) y en costos de operación y mantenimiento (OpEx)<sup>4</sup>. Para el caso de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs), el cálculo de la magnitud de estas inversiones es en función, entre varios otros factores, de las tecnologías de tratamiento que se adopten, las cuales, a su vez, tienen una relación directa con la calidad de efluente exigida por ley y la aplicación y regulación de dicha legislación.

El retorno económico de estas inversiones supera con creces las mismas cuando se tiene en cuenta los beneficios en salud, educación, liberación de tiempo para trabajo productivo, entre otros. Sin embargo, el acceso a fondos para cubrir tanto CapEx como el OpEx demandado por las PTARs resulta un desafío para los países de la región. Por este motivo, es preciso mejorar la eficiencia de estas inversiones, de manera de poder superar los retos que impone la sostenibilidad de estos sistemas.

Estudios realizados recientemente en Latinoamérica muestran:

- Infraestructura de PTARs con fallas constructivas. En algunos casos con equipo insuficiente; en otros con capacidad de tratamiento en exceso a la necesaria o inadecuadamente evaluada.
- Preferencia por tecnologías con elevado OpEx.
- Falta de edificios de operación (laboratorios, talleres, almacenes, etc.).
- Inadecuada operación: remoción de lodo, falta de manuales y programas adecuados de operación y mantenimiento, falta de personal capacitado, falta de financiamiento para cubrir OpEx.
- Inadecuada proyección de la demanda de tratamiento (en general, con errores por exceso, que resultan en infraestructura mayor a la requerida).

Para encarar estos retos para el manejo sostenible del tratamiento de efluentes se propone tener en cuenta el siguiente gráfico:

## Tecnologías apropiadas:

Para lograr PTARs sostenibles es importante seleccionar adecuadamente la tecnología de tratamiento que, cumpliendo con la calidad de efluente objetivo, resulte en un menor costo a ciclo de vida de proyecto (valor presente neto del CapEx + OpEx). Este principio de eficiencia resulta obvio y simple. Sin embargo, en la práctica, presenta problemas comunes que no son difíciles de resolver si se encarar adecuadamente en la etapa de planificación.

En el caso de expansión o mejora de PTARs existentes, es primordial tener adecuadamente determinada la capacidad de tratamiento de cada uno de los procesos unitarios que componen la infraestructura a modificar/expandir. Este punto, por lo general por apuros administrativos o falta de conocimiento, no recibe la atención y empeño adecuados. Es muy común diseñar con base en lineamientos de libros que simplifican y disminuyen la duración y el costo de esta tarea, pero al ser muy conservadores resultan en instalaciones de mayor tamaño que lo necesario.

Lo mismo sucede con la evaluación de la capacidad de las instalaciones existentes. Si dicha evaluación se realiza utilizando planillas de cálculo con lineamientos tradicionales de libros, la capacidad de tratamiento resultante se aproximará a la "nominal" (del diseño original), cuando la práctica ha demostrado en múltiples ocasiones que la capacidad real de tratamiento es considerablemente superior a la capacidad "nominal".

La planta existente debe evaluarse por medio de metodologías que utilicen pruebas de campo combinadas con modelación matemática: pruebas de estrés para determinar capacidad máxima de tratamiento de un tren; ensayos con trazadores para evaluar zonas activas y necesidad de mezcla en digestores; medición de eficiencia de transferencia de oxígeno en tanques de aireación; son algunas de las pruebas de campo que permiten identificar la capacidad real que tiene la planta existente. El costo de realizar este tipo de evaluación es ínfimo en comparación con los ahorros en CapEx y OpEx logrados por evitar expansiones innecesarias de ciertos procesos.

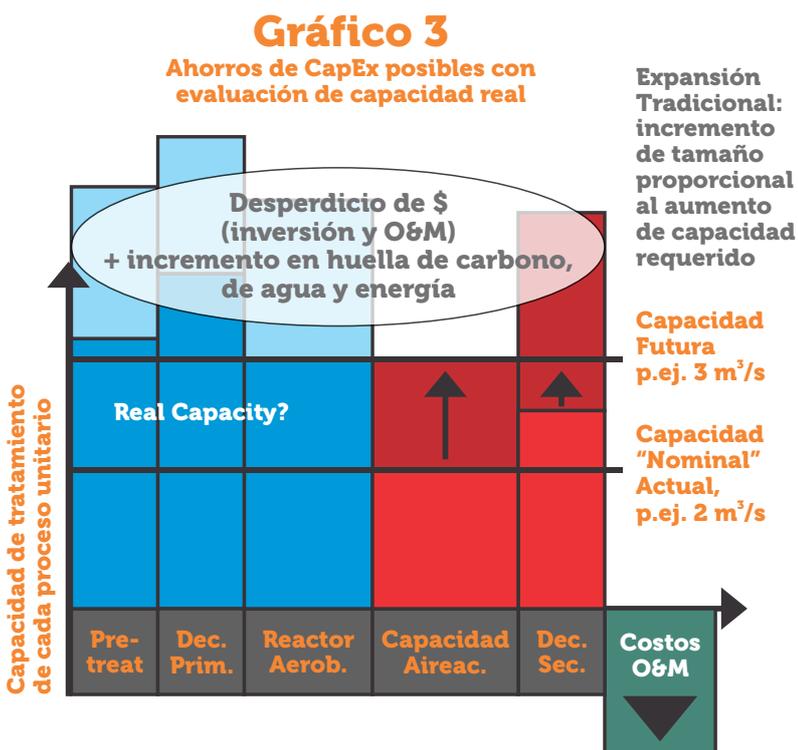
## Gráfico 1



En el Gráfico 2 se presenta un ejemplo de los beneficios resultantes de una evaluación de capacidad real de tratamiento. En este caso hipotético, la capacidad "nominal" de la PTAR es de  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sin embargo, por medio de pruebas de campo se logró determinar la capacidad real de cada proceso unitario (mostrada por la altura de cada barra).



Si es necesario expandir esta PTAR para que tenga una capacidad de tratamiento de  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ , el método tradicional dictaría aumentar la capacidad de cada proceso en un 50% (para pasar de 2 a  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ ), sin evaluar su capacidad real. Como se muestra en el Gráfico 3, este tipo de expansión resultaría en un aumento de capacidad innecesaria en algunos procesos y representaría un costo adicional de CapEx (y de OpEx, dado a la infraestructura hay que mantenerla). El evaluar Ex ante en la planta las capacidades reales permite expandir sólo aquellos procesos que tienen una limitación real (en el ejemplo, la capacidad de aireación y los decantadores secundarios).



A este ejercicio de evaluación de la infraestructura existente, se suma la necesidad de contar con proyecciones de demanda de tratamiento realistas (tanto en caudal de agua residual a tratar, como en la concentración de contaminantes). Resulta muy simple estimar dicha demanda con base en proyecciones de población a futuro, asignando el aporte de cada poblador como el 80% de la dotación diaria del mismo (lpcd) o asumiendo cargas unitarias estándar ( $50 \text{ g DBO}_5/\text{hab-día}$ ). Sin embargo, existen factores que deben ser tenidos en cuenta, como la velocidad de expansión de redes secundarias y la conectividad de la población a las mismas, que suele ocurrir de manera paulatina y no necesariamente llegar al 100% de conectividad. Si bien un análisis de las redes colectoras realista demanda más tiempo, resulta en proyecciones de demanda adecuadas que permiten escalar la expansión o nueva PTAR en el tiempo, resultando en ahorros considerables de CapEx y los costos financieros relacionados. A su vez, una adecuada caracterización del efluente existente permite determinar las concentraciones reales de contaminantes (en lugar de usar las cargas unitarias "de libro").

En un ejercicio recientemente realizado en Argentina, AySA, el Organismo Operador de la ciudad de Buenos Aires y alrededores, logró ahorros de más de US\$150 millones en CapEx por medio de este tipo de evaluaciones de capacidad real, combinadas con proyecciones realistas de la demanda.

A estos aspectos de optimización se suma la necesidad de una adecuada ingeniería de procesos que realice una eficiente selección de las tecnologías de tratamiento a utilizar. La tendencia en la región en sistemas urbanos ha sido hacia el lodo activado, una tecnología noble y probada. Sin embargo, la necesidad de disminuir costos de energía eléctrica hace que otras tecnologías deban ser consideradas y sopesadas adecuadamente evaluando el costo a ciclo de vida. En el Gráfico 4 se ilustran las distintas demandas de electricidad para distintos tipos de tratamiento.



Por ejemplo, en Brasil hace ya varios años que los reactores anaeróbicos de flujo ascendente (RAFA o UASB, por las siglas en inglés), combinados con filtros percoladores o pequeños sistemas de lodos activados para pulimento, se vienen utilizando con éxito y a un CapEx y OpEx considerablemente inferiores a los de lodos activados tradicionales, sin por eso impactar en la calidad requerida del efluente final.

#### Capacitación y recursos humanos:

Tanto los análisis de proyecciones de demanda, como la evaluación de la capacidad real de tratamiento de la infraestructura existente, y la selección y dimensionamiento de procesos de tratamiento requieren de una capacidad técnica especial. La selección de ingeniería con base en el costo de la oferta es un error común en la región. El costo de la ingeniería de proceso es menos del 1/1000 del valor presente neto a ciclo de vida de la inversión (CapEx + OpEx), lo que hace imperioso que los profesionales a cargo de este trabajo de diseño sean los que demuestren mayor experiencia y capacitación en el tema.<sup>5</sup>

En relación directa con esta necesidad está entonces la importancia de la capacitación de los recursos humanos en el sector, que incluye no sólo a los ingenieros en planificación y diseño, sino también al personal a cargo de la operación y gestión de las PTARs, como a aquellos encargados de su control y regulación.

La certificación de operadores es una herramienta útil para la mejora continua de las capacidades técnicas y administrativas de los Organismos Operadores.

#### Normas y legislación:

Las normas de calidad de efluentes deben estar en sintonía con las normas relacionadas a la calidad de las aguas en los cuerpos receptores y a las normas de reúso del agua. De esta manera, las PTARs podrán incorporarse en programas de manejo integral de recursos hídricos por cuenca y facilitar el reúso del agua tratada con fines benéficos en agricultura, industria, servicios públicos, etc.

En el caso de reúso de agua, México es un ejemplo en Latinoamérica con numerosos casos de estudio.

El desarrollo de legislación debe encararse de una manera multisectorial. Por ejemplo, el reúso de agua en agricultura afecta no sólo al sector agua y saneamiento (a cargo de la PTAR), sino también al sector agrícola y (potencialmente) al alimenticio.

Lo mismo sucede en el tema de la energía. Si se desea vender electricidad generada a partir del biogás de procesos anaeróbicos, es preciso que la legislación del sector eléctrico permita y fomente dicha venta y/o el transporte de dicha energía renovable a través de la red eléctrica existente.

El uso beneficioso de los biosólidos (es decir, de los lodos tratados a un nivel que permiten su aprovechamiento) también precisa de legislación con una visión intersectorial.

Esta coordinación intersectorial no ocurre en muchos de los países de la región.

Otro aspecto a destacar en cuanto a las normas de calidad de descarga es que en algunos casos puede ser necesario contar con mecanismos especiales de aplicación gradual y planificada de las mismas. Por ejemplo, en aquellos casos en que la cobertura de tratamiento en el estado o la cuenca en cuestión sea baja y que el cuerpo receptor demande de una alta calidad de agua de descarga para lograr su depuración. En estos casos, puede llegar a ser más conveniente desde el punto de vista financiero y ambiental comenzar con el tratamiento de manera gradual en varias PTARs (por ejemplo, con tratamiento primario químicamente asistido), en lugar

de consumir todos los recursos monetarios en una sola PTAR que brinde alta calidad de efluente (por ejemplo con tratamiento terciario), dejando el resto de las descargas sin tratamiento alguno por falta de recursos.<sup>6</sup>

#### Costos de Operación y Mantenimiento:

En general, el OpEx de las PTARs (y del sistema de colección) debe ser cubierto por la facturación. Para esto es preciso realizar estudios tarifarios y de voluntad de pago, además de contar con la capacidad administrativa y de gestión para cobrar estos servicios (por lo general, combinados con el cobro de los servicios de agua potable). En muchos casos la aplicación de una tarifa de servicios de saneamiento como una fracción de la tarifa de agua potable no resulta en ingresos que cubran el costo real de saneamiento, lo que termina resultando en la discontinuidad del servicio y por ende, la falta de sostenibilidad.

#### Aprovechamiento de recursos:

El tema de aprovechamiento de recursos ha sido mencionado en los párrafos anteriores. Además de los tres recursos típicamente considerados: agua para reúso; energía (en forma de electricidad, calor y/o biogás) y nutrientes (en forma de biosólidos o de cristales de sales con alto contenido de nitrógeno y fósforo), en opinión de los autores, el aprovechamiento al máximo de eficiencia del recurso "infraestructura existente" es en sí un recurso, dado que se han invertido considerables sumas de capital en el mismo.

En una serie de estudios de caso recientemente realizados dentro de la iniciativa del **Banco Mundial**, "*Tratamiento de Aguas Residuales: de Residuo a Recurso*" se reconoce al aprovechamiento de los recursos del agua residual no sólo como una manera de contribuir a la Economía Circular, sino también como una estrategia fundamental para obtener recursos financieros que permitan alcanzar la sostenibilidad de las PTARs. La venta de agua de reúso a industrias (como ocurre por ejemplo, en varios Organismos Operadores en México), como la venta de electricidad o de biogás, resultan en ingresos que permiten al Organismo Operador recuperar una parte sustancial del OpEx. Por lo tanto, el aprovechamiento de recursos del agua residual no sólo presenta un beneficio ambiental, sino que puede contribuir a la sostenibilidad financiera de las PTARs.

Para poder maximizar el aprovechamiento de estos cuatro recursos (agua, energía, nutrientes e infraestructura existente) es preciso contar con planificación, tecnología, capacitación de recursos profesionales, y legislación eficiente.

El tiempo e inversión dedicados a mejorar estos factores se paga con creces, como los resultados de casos existentes lo demuestran.

<sup>1</sup> Presidente de NOLASCO y Asociados S.A., daniel@nolasco.ca

<sup>2</sup> Especialista Senior en Gestión de Recursos Hídricos en México, Práctica Global de Agua, Banco Mundial.

<sup>3</sup> Especialista Líder de Agua y Saneamiento, Práctica Global de Agua, Banco Mundial.

<sup>4</sup> CapEx y OpEx son abreviaciones del inglés (Capital Expenditures o gastos de capital y Operational Expenditures o gastos operacionales).

<sup>5</sup> Nótese que en los EEUU existe legislación (Brooks Act, 1972) que prohíbe seleccionar ingeniería en función de precio. La selección de los ingenieros de diseño debe ser hecha sobre la base de calificaciones, competencia y experiencia de los mismos. Ver nota del Consejo Americano de Compañías de Ingeniería: <http://www.acec.org/advocacy/qbs/brooks/>

<sup>6</sup> En estos casos es preciso estimar el costo a ciclo de vida por tonelada de contaminación eliminada (p.ej., \$/kg DBO<sub>5</sub> removida) y evaluar qué combinación de tratamientos en diversas plantas minimiza este costo y maximiza el beneficio en el cuerpo receptor. Nótese que en algunos casos, el tratamiento del agua residual a un nivel más avanzado puede costar más al Organismo Operador, pero dicha agua puede ser vendida a una industria de manera de compensar satisfactoriamente dicho costo de manera de resultar en un beneficio neto para el Organismo. Es altamente beneficioso que todos estos aspectos sean tenidos en cuenta en las etapas de planificación y diseño.

<sup>7</sup> <https://blogs.worldbank.org/voices/es/tratamiento-de-aguas-residuales-elemento-necesario-en-una-economia-circular>.

A través de un Modelo de Sustentabilidad basado en cuatro focos

## QUE LA GENTE TENGA MÁS Y MEJOR AGUA

Por: José Luis Mantecón, VP Sustentabilidad y Relaciones Institucionales / Abraham Jacobo Pineda, Coordinador de Sustentabilidad, Rotoplas

“El mundo no está en la ruta para alcanzar el **Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6**”. Esta es la conclusión a la que llegaron diversas agencias de la **ONU** en el documento “Informe Síntesis sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6, relacionado con el agua y saneamiento”.

Esta declaración y el documento que la contiene, reflejan la preocupación internacional por encontrar soluciones sostenibles al problema del agua en el mundo. El estudio establece que tan sólo 1 de cada 10 países con cobertura menor al 95% en acceso al agua en 2015, se encuentra en camino para alcanzar la meta de la **Agenda 2030 de Naciones Unidas**.

Por ello, debe reconocerse que el agua es un factor que interconecta las diferentes necesidades y actividades de las personas. Su uso es indispensable en la industria, agricultura y vivienda; por lo tanto, la calidad, provisión y sostenibilidad hídrica son enfoques indispensables a considerar de frente al aseguramiento de un futuro viable. Así lo expresan diferentes instrumentos internacionales como los **Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas**, el **Acuerdo de París** y la **Agenda de Acción de Addis Ababa sobre la Financiación para el Desarrollo**, entre otros tantos.

**Rotoplas** colabora en la solución de los retos planteados en estas agendas, al construir puentes entre las políticas públicas y la ejecución en campo; que aportan desde diferentes ópticas al acceso sostenible al agua y saneamiento suficiente y de calidad.

### El enfoque de Sustentabilidad en Rotoplas

Durante décadas, la organización se ha enfocado en crear y distribuir soluciones de agua que ayuden a las personas a almacenar, conducir y mejorar la calidad del agua que se utiliza en México y 13 países más del continente. Con base en la definición de Desarrollo Sostenible establecida en el Informe Brundtland, la empresa desarrolló su propio concepto de sustentabilidad, el cual tiene el propósito de crear y distribuir valor económico, social y ambiental, que asegure los beneficios presentes sin comprometer la capacidad de generar y distribuir beneficios para las generaciones futuras.

Basándose en su política de sustentabilidad, **Grupo Rotoplas** utiliza el Modelo de Sustentabilidad y los proyectos e iniciativas que se desprenden de sus cuatro focos con intención de resolver los retos del agua de manera colaborativa e integral.

El Modelo de Sustentabilidad ha permitido alinear las operaciones del Grupo a la agenda de desarrollo sostenible de las **Naciones Unidas**, enfoque que enriquece la colaboración con otros actores igualmente interesados en resolver la problemática del agua y saneamiento.

### Modelo de Sustentabilidad

Está basado y alineado en la estrategia de la organización 2016-2020. El modelo de sustentabilidad es un flujo que se detona a partir de la innovación, materializándose a través del equipo de colaboradores, mediante modelos de negocio, operaciones alineadas a procesos y soluciones que la compañía pone a disposición del público.

Uno de los primeros pasos para la realización del modelo de sustentabilidad, fue el diseñar un estudio de materialidad que arrojara los temas relevantes o materiales, a través de cuatro etapas: identificación, priorización, validación y revisión. Como resultado, se cuenta con una matriz que prioriza los temas económicos, sociales y ambientales de la organización de acuerdo a su impacto en los grupos de interés y su influencia en la estrategia del Grupo hacia el año 2020. A partir de estos elementos, se construyó el Modelo de Sustentabilidad.

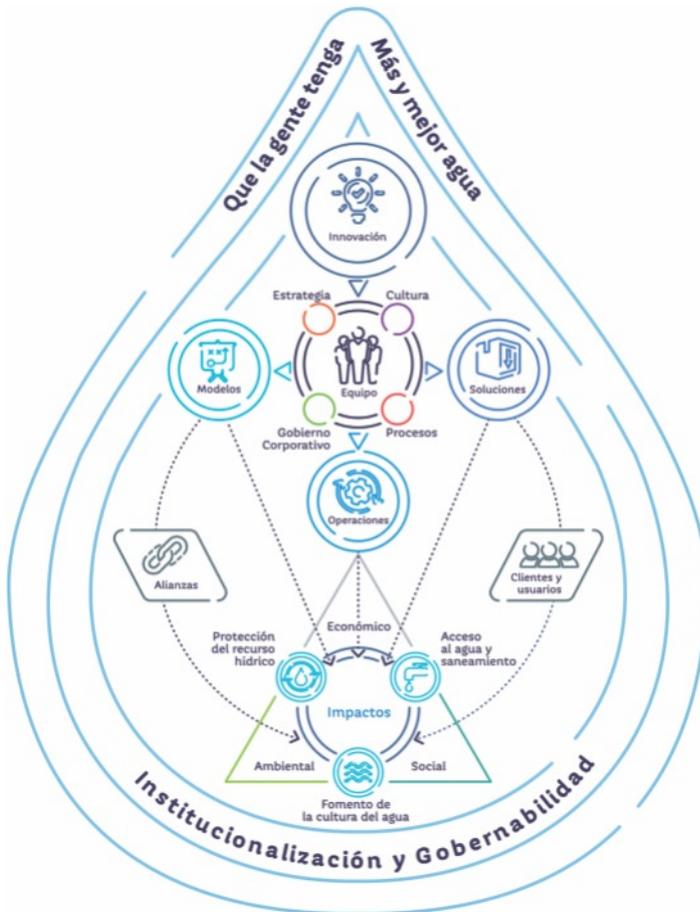


Para innovar en sus soluciones, la institución considera las necesidades de clientes y usuarios, centrándose en ellos para realizar un trabajo de co-creación en colaboración con universidades, centros de innovación, emprendedores, personal en las comunidades y estudios en campo. Dado que la organización contribuye en la atención de necesidades primarias mediante la provisión de agua y saneamiento, la estrecha relación con los usuarios constituye un factor clave para la estrategia corporativa.

Como resultado de la innovación, **Rotoplas** incide en una serie de impactos en las tres vertientes de la sustentabilidad: económica, social y ambiental. Entre estos impactos, destacan la provisión de agua y saneamiento; el fortalecimiento de una cultura del cuidado, ahorro y aprovechamiento del agua en la sociedad; y la contribución para garantizar la disponibilidad del recurso hídrico. En este último aspecto el aporte del Grupo ha aumentado a partir de la integración de las soluciones de tratamiento y reúso de aguas residuales que provee su filial **Sytesa**.

Del entendimiento de la generación de valor económico, social y ambiental; surgen **cuatro focos sobre los que la organización prioriza sus acciones**: i) Institucionalización y gobernabilidad en sustentabilidad; ii) Innovación colaborativa con sentido; iii) Impulso para el desarrollo socioeconómico; y iv) Resguardo del agua como recurso futuro. Cada foco consta a su vez de una serie de líneas de trabajo, que marcan la pauta del desempeño en sustentabilidad y guían el plan de acción del Modelo.

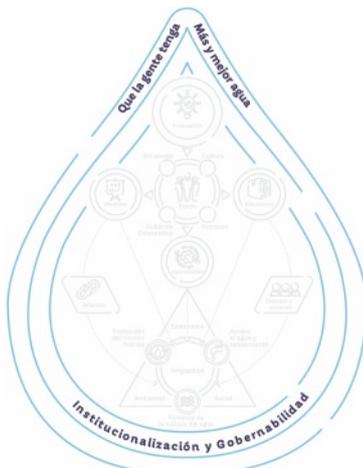
**Estrategias sostenibles para el acceso al agua y saneamiento en México y Latinoamérica**



### Foco 1: Institucionalización y Gobernabilidad en Sustentabilidad

Tiene la intención de crear los mecanismos, sistemas, políticas y procedimientos que den estructura a la gestión de la sustentabilidad en **Grupo Rotoplas**, a fin de fortalecer los impactos positivos de sus operaciones.

En el marco de este foco, se diseñó la política de sustentabilidad de la empresa, que está disponible en su sitio web. Se consolidó la estructura del **Comité de Sustentabilidad** compuesto actualmente por personal de 20 áreas de la organización; se integró la sustentabilidad a las estrategias de comunicación interna y externa a través de planes de trabajo; se firmó la adhesión al **Pacto Mundial de las Naciones Unidas** y finalmente, los avances obtenidos en este y otros focos propiciaron la postulación de la compañía en índices de sustentabilidad.

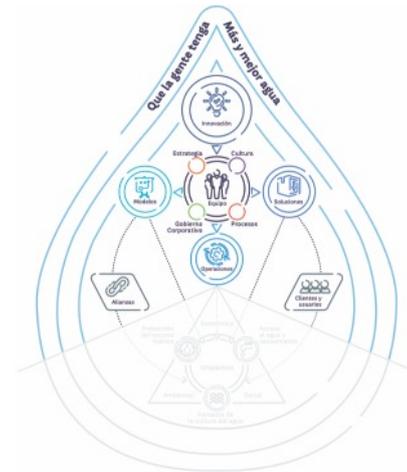


### Foco 2: Innovación Colaborativa con Sentido

Está orientado a la incorporación de la sustentabilidad en los procesos de innovación y eficiencia operacional. El foco conduce a que los adelantos disruptivos e incrementales en agua y saneamiento sean de origen colaborativo, al incluir la participación de actores externos con el propósito de que la gente tenga más y mejor agua.

Los avances más relevantes de este foco son el desarrollo de inventario de Gases de Efecto Invernadero del Grupo de acuerdo al estándar *GHG Protocol* desarrollado por el *World Resources Institute*; el diseño de la política de innovación; la asociación con universidades y centros de investigación; la medición de huella de agua del ciclo de vida de varios productos de acuerdo a la ISO 14046; la huella de carbón del ciclo de vida de algunos productos de acuerdo a la ISO 14064; el lanzamiento del primer Bono Sostenible en Latinoamérica; la incorporación de resinas recicladas a los procesos; adquisiciones de centros de innovación; la organización de un concurso interno de innovación, así como un concurso externo que invitó a emprendedores en agua a presentar sus propuestas.

Igualmente, durante 2017 se apoyaron 131 proyectos de investigación y desarrollo, se solicitó registro de 15 patentes y se lanzaron 12 soluciones desarrolladas en el **Centro de Innovación y Desarrollo**, ubicado en León, Guanajuato.

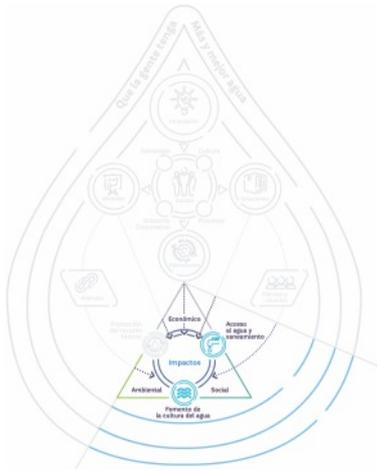


### Foco 3: Impulso para el desarrollo socioeconómico

Coloca a la sostenibilidad y sus impactos económicos, sociales y ambientales como base de las relaciones de la empresa con sus grupos de interés, con quienes busca colaborar para mejorar el acceso al agua y al saneamiento en las comunidades y viviendas donde sus soluciones son utilizadas.

Este foco registra avances tales como la generación de alianzas con organizaciones para detonar proyectos de acceso al agua y saneamiento en comunidades rezagadas; creación del comité para la gestión del Programa de Agua para Zonas Afectadas (PAZA), que se activa para atender regiones afectadas por desastres naturales; desarrollo del Modelo de Creación de Valor Social a través del enfoque de Creación de Valor Compartido y medición de impacto de algunas de las soluciones de **Grupo Rotoplas**.

Asimismo, la organización ha identificado su contribución a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas**, en los cuales el Grupo contribuye de manera directa al **ODS 6, Agua limpia y saneamiento**, beneficiando a 246 mil personas en 2017 mediante sistemas de captación; y al **ODS 9, Industria, innovación e infraestructura**, lanzando 12 nuevas soluciones de agua al mercado y apoyando a 131 proyectos de investigación y desarrollo.



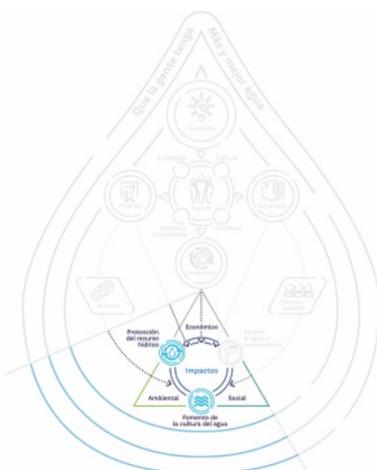
#### Foco 4: Resguardo del agua como recurso futuro

Fortalece y agrupa las iniciativas dirigidas a promover un consumo consciente del agua y la atención a su calidad antes y después de las actividades industriales y/o domésticas a través de procesos de tratamiento y reúso. Igualmente promueve la Cultura del Agua y las buenas prácticas de uso.

Para este foco se realizó una investigación colaborativa sobre los usos y costumbres del consumo del agua en Iberoamérica en colaboración con la **Universidad Iberoamericana**; se estableció la **Red de Voluntarios Rotoplas**; se realizan visitas a plantas y comunidades que utilizan las soluciones de la compañía durante el proceso de inducción para fortalecer la Cultura del Agua con los colaboradores; se participa en foros y eventos relativos al agua; se potencia la operación y oferta de soluciones de tratamiento y reúso de agua y finalmente se ha creado la comunidad web "Fan del Agua" que invita a las personas a crear una nueva cultura del cuidado, ahorro y aprovechamiento del agua.

Con los dos casos revisados, **Grupo Rotoplas** está presente en el ciclo del agua, desde la captación del agua, conducción, purificación, almacenamiento, tratamiento, saneamiento y reúso. Ello a través de un proceso colaborativo que deriva en soluciones que contribuyen a que la gente tenga más y mejor agua.

Para abatir los grandes retos de la humanidad expresados en los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, se demandan acciones que vinculen las mejores capacidades de múltiples actores con el mismo propósito. **Rotoplas** es una organización experta en innovar soluciones que, de manera sostenible, faciliten a las comunidades, personas, instituciones y organizaciones el resolver sus necesidades de agua mediante soluciones descentralizadas de acuerdo a sus necesidades específicas.



Es así, como la empresa propone en su Modelo de Sustentabilidad, herramientas integradoras para innovar de manera colaborativa, apuntalar el impacto socioeconómico y transformar la cultura del recurso hídrico a partir de sus soluciones, con el propósito de que la gente tenga más y mejor agua.

#### Caso de estudio: Innovación en agua y saneamiento

El **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo** considera que la innovación implica encontrar soluciones efectivas que generen valor para las personas afectadas por los problemas del desarrollo, entre ellos, el acceso al agua y saneamiento.

De acuerdo con este principio, **Rotoplas** considera que la innovación es una capacidad habilitadora con gran potencial de resolver el acceso al agua y saneamiento a través de la creación, captura e intercambio de valor. Para revertir la tendencia descrita en el "Informe Síntesis sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6", el enfoque de innovación aporta el desarrollo de tecnologías y modelos de negocio disruptivos, exponenciales y escalables.

Para que dichas tecnologías y modelos de negocio sean sostenibles, la innovación debe ser colaborativa. La colaboración asegura que las ideas propuestas sean validadas por actores con contextos diversos que otorguen retroalimentación global a una idea, la cual será fortalecida y dará mejores resultados en la búsqueda de que la gente tenga más y mejor agua.

Del mismo modo, la colaboración implica escuchar a personas, organizaciones y comunidades con ideas disruptivas en agua y saneamiento, de las cuales la compañía puede ser un catalizador para que dichos proyectos y nociones se vuelvan una realidad con alto potencial de transformación.

Igualmente, los nuevos modelos de negocio, altamente vinculados a la economía colaborativa, internet de las cosas, ciencia de datos y otras tendencias disruptivas, se basan en el trabajo junto a terceros, mediante alianzas para la creación o fortalecimiento de plataformas existentes. Esta realidad debe reflejarse en las diferentes ópticas del agua, por lo que se plantean cinco casos en los que contribuye a que la innovación sea una herramienta en agua y saneamiento: el concurso interno de innovación, el concurso externo, el enfoque en base de la pirámide, los datos para mejor aprovechamiento del agua y el internet de las cosas.

Se organizó el **primer concurso interno de innovación** para recuperar las ideas de los colaboradores del Grupo, seleccionar las de mayor potencial e implementarlas de manera ágil para definir aquellas con posibilidades más altas de entregar impactos positivos. Actualmente cinco ideas se encuentran en fase de pilotaje.

En colaboración con **Startup México**, se lanzó el concurso **Agua Vita**, el cual convocó a emprendedores sociales del país para presentar sus propuestas en:

- Tecnologías de saneamiento y purificación.
- Tecnologías para analíticos basados en el internet de las cosas.
- Soluciones con componentes de impacto social para el acceso y distribución del agua.
- Nuevos negocios y servicios relacionados con el agua.

Las propuestas recibidas fueron evaluadas por un equipo multidisciplinario. Los ganadores fueron invitados a un curso *bootcamp*, tras el cual presentaron sus propuestas a un jurado proveniente de colaboradores del Grupo, encargados de innovación de otras empresas, reconocidos emprendedores mexicanos y empresas sociales. Algunas ideas ganadoras están actualmente en fase de prueba.

# EN LA PRAXIS



agua y  
Saneamiento

Conscientes de que la población más rezagada de México y Latinoamérica presenta los mayores retos para satisfacer sus necesidades en agua y saneamiento, **Rotoplas** busca crear alianzas y productos que puedan ser utilizados por la base de la pirámide. El dotar o mejorar el acceso al agua es un catalizador que mejora la situación de las familias de manera multi-dimensional, pues favorece el ingreso; la asistencia a las actividades escolares y laborales; la salud familiar y la capacidad de ahorro entre otros beneficios.

**Ojo de Agua** nace de la preocupación por ofrecer productos enfocados a entregar agua de una calidad tal que asegure el bienestar y salud. Es una fuente digital de conocimiento que permitirá responder si está contaminada el agua en una zona del país, en qué grado, qué solución **Rotoplas** ayuda a resolver el problema del usuario, qué tecnología se necesita, entre otras funciones. Se busca que la información detallada ayude a sugerir la solución de agua que mayor impacto genere a las personas.

Así como la integración de datos ayuda a entender la probable calidad del agua en un sitio, la recopilación y disponibilidad en tiempo real de información son factores clave que cierran las brechas entre el mundo digital y físico. Con esta idea, la red de aparatos físicos con capacidad de interconexión conocidos como el "Internet de las cosas", plantea amplias posibilidades para entender los diferentes usos y consumos del recurso hídrico. En esta línea, la empresa colabora por desarrollar soluciones que, al comunicarse entre sí, entreguen información de valor para el usuario.

## Caso de estudio: Tratamiento y reúso de aguas residuales

En tratamiento y reúso de aguas residuales, se plantean dos ópticas a considerar: la disponibilidad de agua renovable per cápita y las descargas y tratamiento de aguas residuales.

En la primera aproximación, mientras que, en el año 1950, la disponibilidad de agua renovable per cápita se ubicaba en alrededor de 18,000 m<sup>3</sup> de agua por habitante al año, **CONAGUA** estimó que en 2016 dicho indicador se situaba en tan solo 3,687 m<sup>3</sup> de agua renovable por mexicano. Hacia el año límite de cumplimiento de la agenda de desarrollo sostenible, 2030, se estima que dicho indicador de disponibilidad todavía reducirá aún más hasta situarse en 3,250 m<sup>3</sup> por habitante al año.

Incluso, en algunas regiones del país, la disponibilidad del agua renovable alcanzará niveles inferiores a 1,000 m<sup>3</sup> disponibles por habitante al año, lo cual es calificado por la **OCDE** como una condición de escasez. De 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA) en las que se subdivide el país, tres enfrentarán esta situación hacia el año 2030, complicando así la consecución del **ODS 6 en Agua Limpia y Saneamiento de las Naciones Unidas**. Una de dichas regiones afectadas será la que comprende el Valle de México y su zona circundante, que tan sólo contará con 135 m<sup>3</sup> disponibles de agua renovable por habitante al año.

Del mismo modo, **CONAGUA** prevé que, hacia el año 2030, la población rural será la más afectada por la sobreexplotación del agua subterránea, especialmente en aquellas poblaciones áridas y semiáridas que actualmente dependen de la explotación de pozos subterráneos para tener acceso al agua y que difícilmente cuentan con otras fuentes de acceso.

En cuanto a descargas de aguas residuales municipales y su tratamiento, en México se descargan 7.2 miles de hm<sup>3</sup> al año, es decir, 229.1 m<sup>3</sup>/s. De este total, apenas se trata el 52% del total de aguas residuales municipales que produce el país, lo cual equivale a 3.81 miles de hm<sup>3</sup> al año (120.9 m<sup>3</sup>/s)

Para los usos no municipales, entre los cuales se contabiliza a la actividad industrial, únicamente se trata el 34% del agua residual generada. Al año se producen 6.8 miles de hm<sup>3</sup> de aguas residuales, que equivalen a 214.6 m<sup>3</sup>/s. De tal cantidad, sólo se tratan 2.3 hm<sup>3</sup> al año, es decir 70.5 m<sup>3</sup>/s.

Ocho de las trece regiones hidrológico-administrativas son clasificadas con alto o muy alto grado de presión sobre el recurso hídrico. Es decir, se extrae más agua para energía eléctrica, industria autoabastecida, abastecimiento público y uso agrícola que aquella cantidad de agua renovable en la misma región.

La problemática descrita requiere de un enfoque integral que contemple no sólo tratamiento de aguas residuales, sino también su reúso. Mientras que el tratamiento de aguas residuales incide en la salud de la población al evitar la formación y propagación de enfermedades relacionadas, el reúso permite disminuir el consumo de agua de las fuentes tradicionales, sustituyendo el agua de primer uso sin afectar las actividades productivas industriales, agrícolas y comerciales. De esta manera, tanto el tratamiento como el reúso inciden en la preservación del medio ambiente y de los cuerpos de agua.

El agua tratada y reutilizada suele ser menos costosa que el agua de primer uso, por lo tanto, los sistemas de tratamiento y reúso de aguas residuales pueden generar ahorros para las industrias que los utilizan. Dado que hace sentido económico, el reúso de agua a nivel nacional ha aumentado de 86 m<sup>3</sup>/s en 2013 a 107.4 m<sup>3</sup>/s en el año 2016. Tanto para aguas residuales municipales como no municipales, uno de los retos más complejos a resolver es el diseño, operación y mantenimiento de los sistemas, pues las entidades que utilizan dichas plantas usualmente no son expertas en el detalle técnico de las mismas; esto implica altos riesgos de fallo o costos de operación y mantenimiento.

En este sentido, la empresa **Rotoplas**, a través de su empresa filial **Sytesa**, genera esquemas integrales para el diseño, construcción, instalación, arranque, operación, mantenimiento, supervisión y transferencia de sistemas de tratamiento y reúso de agua. Este proceso se conoce como **DBOOT** por sus siglas en inglés y asegura la sostenibilidad económica, ecológica y operativa de acuerdo a las normas establecidas. Actualmente **Sytesa** gestiona 509 sistemas de tratamiento y reúso de agua en complejos industriales, comerciales y municipales.

**CONSTRUCCIÓN DE ACUERDOS Y TRANSFORMACIÓN DE CONFLICTOS POR EL AGUA**  
CURSO INTERNACIONAL TEÓRICO-PRÁCTICO

ORIENTADO A DESARROLLAR Y FORTALECER HABILIDADES PARA DISEÑAR, ORGANIZAR Y PARTICIPAR EN PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DE ACUERDOS Y TRANSFORMACIÓN DE CONFLICTOS POR EL AGUA.

**Dirigido a:** Directivos, tomadores de decisiones y personal de instituciones del sector agua; académicos; investigadores; estudiantes; consultores; organizaciones no gubernamentales y personas interesadas en el tema.

**Duración:** 36 horas.

**Fecha:** del 16 al 20 de octubre de 2018.

**Lugar:** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Paseo Cuauhnáhuac 8532, Col. Progreso, 62550 Jiutepec, Morelos.

**Costo:** \$9,280.00 pesos (incluye IVA). Incluye inscripción, constancia, material del curso, almuerzos del 16 al 19 de octubre y traducción simultánea.

**Informes:** Indira Franco Salazar, indira\_franco@italoc.imta.mx, +52 (777) 329 36 00, ext. 314.  
<https://tinyurl.com/CursoConflictosAgua>

- Desafíos de la Gestión Integrada del Agua (GIA)
  - Principios y políticas de la GIA
  - Crisis de gobernanza
  - Derecho humano al agua y saneamiento, y otros derechos relacionados
  - Objetivos de Desarrollo Sostenible
  - Marco legal y conexiones internacionales
- Enfoque sensible al conflicto para el desarrollo sustentable y el manejo de los recursos hídricos
  - Conceptos y ejercicios
- Conflictos
  - Definición y conceptos clave
  - Conflictos socio-ambientales
  - Análisis de conflictos y partes interesadas
- Mecanismos alternativos de resolución de conflictos
  - Introducción a la negociación, mediación y arbitraje
  - Principios de la negociación
  - Ejercicios
- Diseño e implementación de procesos de resolución de conflictos
  - Racionalidad, espiritualidad y aguas compartidas
  - Los cuatro mundos de agua: físico, emocional, cognitivo y espiritual
  - Transformación de conflictos relacionados con el agua: evaluación, cambio de percepciones, mejora de relaciones y beneficios, creación de capacidad y distribución de beneficios
  - Diseño de procesos innovadores para facilitar la cooperación
    - Procesos de construcción de confianza
    - Procesos de resolución de conflictos indígenas
    - Casos de conflictos hídricos en América Latina
  - Juego de roles sobre construcción de acuerdos en una cuenca internacional

Opcional: Visita a la zona arqueológica de Xochicalco, Patrimonio de la Humanidad

# VITROACERO®

**Impermeabiliza y Rehabilita Tanques de Almacenamiento**



**Tanque Balcones, San Miguel de Allende, Gto.**

**Con calidad sanitaria rehabilita estructuralmente los tanques por el refuerzo mecánico que se le aplica.**

**Tanques de concreto, mampostería y metálicos**

**Producto 100% Mexicano**

**Garantía de 5 años en material y mano de obra.**

**Recuperando el agua de México®**

**Teléfono: (0155) 5395-5577 • [gp@povimex.com](mailto:gp@povimex.com) • [www.povimex.com](http://www.povimex.com)**



Enfoque institucional

# Asumir los retos para el manejo sostenible del agua

Por: Saúl Alejandro Flores, Director de Planeación de CAPAS Jesús María, Aguascalientes

Es del conocimiento general que el agua es un recurso imprescindible para la vida y el funcionamiento de los ecosistemas. En otro nivel más reducido, se entiende que los seres humanos utilizamos el agua de acuerdo a nuestras necesidades, motivo por el cual para su aprovechamiento realizamos ciertos cambios o alteraciones en el ciclo hidrológico. Lo anterior implica una afectación tanto en la disponibilidad como en la calidad del agua, de ahí la importancia de concebir que es un reto su manejo sostenible y demanda la construcción de una visión distinta a la tradicional, no se diga su uso, aprovechamiento y conservación, que implica la realización de acciones inéditas.

Debemos remitirnos, para un análisis a conciencia a modo de recordatorio, a La Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible, la cual señala en su Principio N° 1 lo siguiente: *"Dado que el agua es indispensable para la vida, la gestión eficaz de los recursos hídricos requiere de un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas naturales"*.<sup>2</sup>

Lo anterior, nos ha permitido visualizar la manera de abordar las problemáticas hidrológicas a través de lo que se denomina Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, que se identifica con la siglas GIRH. Este enfoque plantea un tratamiento de las cuestiones hidrológicas de una manera integradora y transversal. Por su parte, la **Asociación Mundial del Agua** define la GIRH como *"un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales"*.

Visto lo anterior, si hablamos de un reto sostenible es preciso saber a qué se refiere el desarrollo sostenible, en este sentido, podríamos apoyarnos en el siguiente concepto: *"Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades"*.<sup>2</sup>

Desde la perspectiva del agua, esto implica que utilicemos el recurso en la actualidad de modo tal que pueda ser aprovechado con buena calidad y en cantidad suficiente en el presente como para las futuras generaciones. Lograrlo, implica el compromiso e involucramiento de todos los actores que inciden en el sector agua, con distinto grado de participación y de responsabilidad en la gestión del agua, dependiendo del rol que desempeñan, pero de ninguna manera implica exclusión.

Para ir precisando es importante hacer un poco de memoria, podrá recordarse que la **Organización de las Naciones Unidas** declaró al 2013 como el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua. El 22 de marzo de 2013, con motivo del Día Internacional del Agua, en el marco de dicho evento vale la pena recordar que la Directora General de la **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura** (UNESCO), la señora **Irina Bokova**, enfatizó que la cooperación: *"Es esencial para preservar nuestros ecosistemas, erradicar la pobreza y progresar hacia la equidad social, incluida la igualdad entre hombres y mujeres"*. Además, destacó que *"la cooperación en la esfera del agua no es una cuestión de índole técnica o científica: tiene que ver con la lucha contra la pobreza y la protección del medio ambiente, con sentar las bases para un desarrollo sostenible y una paz duradera"*.

Lo anterior, y la propia experiencia, nos ha demostrado que la problemática del agua no pretende ser abordada de modo tradicional, desde la perspectiva de la ingeniería hidráulica, sino implica el involucramiento de diversas áreas del conocimiento, incluyendo lo biológico, social y económico, así como de las nuevas tecnologías, que permitan abordar de manera pertinente la complejidad que revisten tantos los cuerpos de agua superficial como los subterráneos, como es el caso del comercio de agua virtual y el uso del indicador de "huella hídrica".

Definitivamente, el reto es generar mayor involucramiento y concientización para que los resultados de las investigaciones científicas sean prácticamente transferidos y aprovechados en la elaboración de políticas hídricas, para abordar las problemáticas del sector y su vinculación con los demás componentes ambientales. El manejo sustentable del agua es un desafío en el que se requiere la participación efectiva de la sociedad y del Estado en sus distintos niveles, para tomar decisiones bajo una visión compartida y así lograr equidad en el uso del recurso hídrico.

En el caso mexicano implica también la transformación del marco legal e institucional del agua, que debe transitar de la verticalidad tradicional por un esquema efectivamente transversal, así como romper la práctica de la gobernanza del discurso por la gobernanza efectiva; en general, sería implementar una verdadera adecuación a esta política que permita una auténtica gestión realizando los ajustes en la forma de trabajar y concebir de: a) CONAGUA; b) Comisiones Estatales y; c) Organismos Operadores; aunado a una sociedad civil representada en los propios usuarios. Sabemos que no es una tarea fácil, porque implica cambios en nuestras acciones cotidianas y en la forma de concebir la gobernabilidad del agua, pero indiscutiblemente debemos encaminarnos hacia ese objetivo.

En conclusión, los retos son varios dada la problemática que presenta la propia naturaleza del agua, luego viene la económica y social, pero el primer reto es transformar nuestro marco legal e institucional, que nos permita mayor fluidez en el actuar, y de esa manera hacer frente a los otros retos que de no atender se convertirán en riesgos para nuestra seguridad hídrica y nos alejaran de un verdadero manejo sostenible del agua.

Comentarios. [saalflo@yahoo.com](mailto:saalflo@yahoo.com)

## Referencias

<sup>1</sup> La Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible constituye la conclusión de la *Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente* (CIAMA), mantenida en la ciudad de Dublín entre el 20 y el 31 de enero de 1992, una reunión técnica previa a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) que se desarrolló en Río de Janeiro en junio de 1992. La Declaración puede leerse en: <https://agua.org.mx/biblioteca/declaracion-dublin-agua-desarrollo-sostenible/>

<sup>2</sup> Esta definición se encuentra en el Informe titulado *Nuestro Futuro Común* (también conocido como el "Informe Brundtland"), elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) en 1987. Para más información se puede visitar el siguiente link de las Naciones Unidas donde se puede descargar el informe completo: <https://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe-brundtland/>

En el municipio de Santa María Tonameca

## Exitosa reforestación de manglares en Oaxaca

Por: Carmen Báez, Agencia Informativa CONACYT

México, al igual que Brasil, Nigeria, Australia e Indonesia, es uno de los cinco países del mundo con mayor extensión de manglares, distribuidos en los 17 estados costeros del país, pero estos ecosistemas se encuentran entre los más amenazados del planeta. Según estimaciones de la **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura** (Unesco, por sus siglas en inglés), hasta la fecha se ha perdido 67 por ciento de su superficie total mundial.

Entre las principales afectaciones a los manglares se encuentra el desarrollo de obras de infraestructura que han alterado los flujos hidrológicos, así como fenómenos naturales, como los huracanes. En México, la **Comisión Nacional Forestal** (Conafor) lleva a cabo actividades de conservación y restauración de estos ecosistemas. La **Unesco** estableció el 26 de julio como el **Día Internacional del Manglar**.

Uno de los casos de éxito de reforestación ha sido el manglar de la laguna de Ventanilla, ubicada en el municipio de Santa María Tonameca, Oaxaca. En 1997, el huracán Paulina provocó impactos ecológicos importantes en el manglar de Ventanilla, el hecho se repitió en junio de 2012, cuando Carlota tocó tierra en las costas de Oaxaca y en su paso destruyó más de la mitad de la zona del manglar.

Desde diciembre de 2015, la comunidad cuenta con una unidad de manejo y aprovechamiento del mangle rojo. A cargo de la Sociedad Cooperativa Lagarto Real se lleva a cabo un programa de saneamiento, restauración y rehabilitación de este ecosistema.

Los manglares son bosques que se ubican en las zonas costeras tropicales y subtropicales. El vocablo mangle es originalmente guaraní y significa "árbol retorcido". De acuerdo con la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad** (Conabio), la formación vegetal de los manglares tiene aproximadamente entre uno a 30 metros de altura.

Los manglares son considerados como uno de los ecosistemas más productivos del planeta. Generan gran cantidad de materia orgánica, en forma de hojarasca, flores, frutos, propágulos, madera y corteza.

A nivel mundial se conoce la existencia de 54 especies de mangle, distribuidas en 20 géneros. En México predominan cuatro especies de mangle: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. Una parte importante del manglar de la laguna de Ventanilla está cubierta por mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), aunque también puede encontrarse el mangle rojo. Los manglares son tolerantes a condiciones extremas de salinidad, a la inundación permanente o temporal, a la falta de oxígeno en el suelo y agua, y a suelos inestables. Fuente: **Conafor**.

De acuerdo con la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura** (FAO, por sus siglas en inglés), el ritmo de destrucción de manglares es más elevado que en cualquier otro tipo de bosques. Al respecto, un artículo de investigación señala que en México la superficie de manglar se reduce a una tasa anual de dos por ciento para la vertiente del Pacífico y 2.8 por ciento para el golfo de México. En la comunidad de Ventanilla, dos fenómenos naturales han afectado el ecosistema; sin embargo, los esfuerzos de rehabilitación y reforestación han hecho posible su recuperación paulatina.

El lugar es hábitat para gran diversidad de especies como la tortuga de agua dulce, el cocodrilo del río, la iguana, entre otros, así como diversas especies de aves residentes y migratorias.

Los manglares desempeñan una función clave en la protección de las costas contra la erosión provocada por el viento y el oleaje. También forman barreras naturales contra los huracanes. En temporada de lluvias, el manglar de la laguna de Ventanilla tiene comunicación propia con el mar. 

Manglar de la laguna de Ventanilla, Oaxaca.



Dos fenómenos naturales han afectado el ecosistema, pero los esfuerzos de rehabilitación y reforestación han hecho posible su recuperación paulatina

A partir de su criticalidad

# Medición de salud y sostenibilidad de ecosistemas

Por: Ricardo Capilla Vilchis, Agencia Informativa CONACYT

Un grupo de científicos de México, Estados Unidos y Canadá propone una nueva forma de medir la salud y la sostenibilidad de los ecosistemas utilizando el concepto de criticalidad, en respuesta a la necesidad de obtener formas objetivas de determinar el estado del medio ambiente.

De acuerdo con el doctor **Oliver López Corona**, investigador del programa **Cátedras del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (Conacyt) y coautor de la propuesta, la criticalidad es un concepto que viene de la física y se refiere al cambio abrupto de las transiciones de fase de un sistema. Esto lo podemos ver ejemplificado cuando un sólido cambia a líquido o un líquido se vuelve gas, pues algunas de sus transiciones suceden en un instante. “Lo que ha ido comprobando nuestro equipo, y muchos otros equipos, es que parece ser que el fenómeno de la vida está en un balance entre aleatoriedad o adaptabilidad, y orden o robustez (...) El fenómeno vida tiene que ser capaz de reaccionar de la misma manera a diferentes escalas temporales”, dijo **López Corona**.

La investigación realizada a nivel de salud humana y animal ha demostrado que funciona, pero hasta ahora nunca se había aplicado fuera del ámbito médico. Este trabajo multidisciplinario traslada la idea de criticalidad para evaluar la salud de los ecosistemas, pensando en que se pueden presentar en ellos algunas metáforas de series fisiológicas.

En este proyecto también participan investigadores de la **Universidad Autónoma Metropolitana** (UAM) Unidad Xochimilco, la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad** (Conabio), la **Universidad Nacional Autónoma de México** (UNAM), la **Universidad de Leeds** de Reino Unido, **El Colegio Nacional** (Colnal), la **Universidad de Stanford** en Estados Unidos, y la **Universidad Iberoamericana** (Ibero).

El concepto de criticalidad ha sido utilizado con éxito en trabajos sobre salud cardíaca humana desarrollados dentro del grupo de investigación del doctor **Alejandro Frank**, Director del **Centro de Ciencias de la Complejidad** (C3) de la **UNAM** y miembro de **El Colegio Nacional**, pero esta es la primera vez que se traslada al ámbito medioambiental, abriendo la posibilidad de desarrollar una narrativa unificadora de la salud a múltiples escalas y tipos de sistemas.

La razón por la que se quiso construir un indicador de salud del medio ambiente surgió en parte por la necesidad de analizar la salud de los ecosistemas pensando en el derecho a un medio ambiente sano, plasmado en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.



Doctor Oliver López Corona, Catedrático de CONACYT.

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), la pobreza en México se mide según un esquema de derechos. Por lo tanto, se considera que una persona vive en situación de pobreza cuando tiene bajos ingresos monetarios y además sufre de una serie de carencias de derechos sociales, pero no se contempla el derecho a un medio ambiente sano, lo que puede llevar a que las políticas públicas encaminadas a reducir la pobreza se implementen a costa del impacto ambiental.

“Si uno ve un mapa de pobreza, los países menos pobres también son los mayores contribuyentes en gases de efecto invernadero. Ahí hay una incongruencia entre objetivos, por un lado, ser un país que cumpla con los compromisos de desarrollo sostenible, y por otro, cumplir los objetivos que tienen que ver con pobreza. Si tienen una política que atiende sólo uno, sin ver la interacción con el otro, se pueden dar inconsistencias”, señaló el investigador.

Los datos utilizados en el proyecto fueron tomados de la base de datos del consorcio Ameriflux, en el que intervienen varias universidades y organismos de Estados Unidos y Canadá que realizan un mapeo continental de los flujos de carbono, agua y energía en el continente americano. Ameriflux toma datos cada media hora sobre diversos ecosistemas. Esa información permite que se realice la analogía entre la fisiología animal para trasladarla a la fisiología ecosistémica, en donde se toma una tasa de tiempo para analizar el estado de criticalidad de los ecosistemas y tratar de determinar el estado de salud del mismo, además de medir su estado de sostenibilidad.

Pensando exclusivamente desde la perspectiva biofísica, se considera que un ecosistema es más sostenible que otro si es capaz de perdurar con el paso del tiempo y estar sano. Gracias a la base de datos Ameriflux, se midió la criticalidad y estabilidad para finalmente construir un índice de salud ecosistémica y un índice de sostenibilidad.

“En el ecosistema podríamos medir muchas series de tiempo, pero no todas son iguales, por lo que tienes que pensar qué serie de tiempo fisiológica es una señal sistémica. La respiración ecosistémica es una de ellas porque de inicio involucra al suelo, y el suelo es un sistema integrador”, indicó el doctor Oliver López.

Además, López Corona explicó que para contrastar el meta análisis de la base de datos Ameriflux se utilizó el parámetro de la condición del suelo, que se construye con instrumentación de percepción remota e información geográfica para determinar el estado de uso de un área determinada. Lo que encontraron fue que, en general, los ecosistemas más sanos se encuentran en estado de criticalidad, están en invarianza de escala y tienen buenos valores de condición del suelo.

En este proyecto también colaboraron el ecólogo mexicano Rodolfo Dirzo Minjarez, investigador de la Universidad de Stanford, y John Lovett, reconocido ecólogo de la Universidad de Leeds. El trabajo realizado con estos dos investigadores ayudó a determinar que la propuesta conceptual de salud ecosistémica tiene sustento desde una perspectiva ecológica, además de asegurar que el concepto tiene sentido para otros científicos. 

El concepto y se refiere al cambio abrupto de las transiciones de fase de un sistema

## Bombas Duraderas para Manejo de Sólidos

# TIPO DURO.

## Trabajo pesado requiere una bomba DURADERA.

Diseñadas para aplicaciones municipales que requieren poder robusto de bombeo, las BOMBAS DURADERAS PARA MANEJO DE SÓLIDOS de Zoeller son disponibles con descarga de 4 o 6 pulg., impulsor vórtex o con paletas dobles, y la opción de un motor a prueba de explosión. 100% probadas en fábrica.

Confiable. Probado. Resistente.™



+52 (33) 1657-3176  
zoellerengprod.com | mexico@zoeller.com



**ZOELLER**   
MÉXICO

Building Information Modeling (BIM) disponible en zoellerengprod.com

## Reto para la gestión sustentable del agua

# Manejo adecuado de pozos

Por: Ing. Gloria Marbán Vázquez\*, Gerente General CNCP

Podemos definir la sustentabilidad o sostenibilidad como la posibilidad de mantener las fuentes de recursos naturales productivos el mayor tiempo posible, gracias a que su explotación se mantiene por debajo de la capacidad para renovarse.

Fue en el **Informe Brundtland** de 1987, desarrollado para la ONU por una serie de comisiones lideradas por la Primera Ministra de Noruega **Gro Harlem Brundtland**, en que se utilizó por primera vez la expresión *Desarrollo Sustentable* definida como: "Aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones".

Era una época en la que era evidente que el creciente impulso económico estaba generando importantes pérdidas en materia de recursos naturales y en el cuidado de la ecología, por lo que desde ese momento se comenzaron a tratar una serie de problemáticas ecológicas desde una óptica capaz de analizar, criticar y replantear las políticas del desarrollo globalizador.

Nuestro país posee una serie de características que complican el proceso de gestión de estos recursos, tales como el agua potable.

México tiene una extensión territorial de 1'959,248 kilómetros cuadrados. Parte del país se ubica en la misma latitud que el desierto del Sáhara y por ello la parte centro norte es semiárida y árida. La precipitación pluvial es escasa en el norte y noroeste del país y la península de Baja California, y abundante en el sureste y en las vertientes del Golfo de México y del Océano Pacífico, al sur del Trópico de Cáncer.

La precipitación media anual es de 760 mm equivalente a 1,489 kilómetros cúbicos por año: 331 kilómetros cúbicos escurren a través de los ríos, 1,065 kilómetros cúbicos corresponden a la evapotranspiración y únicamente 93 kilómetros cúbicos recargan los acuíferos.

Un elemento estratégico para el aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos son los pozos.

De acuerdo con el Plan Nacional Hídrico, contenido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 del Gobierno de la República, se establece que como marco de referencia único para la gestión de las aguas subterráneas, se han definido 653 acuíferos los cuales suministran gran parte de las demandas de agua de los desarrollos industriales y cerca del 65 por ciento del volumen de agua que demandan las ciudades donde se concentran unos 60 millones de habitantes.

El documento señala que estos acuíferos constituyen la principal fuente de abastecimiento de la población rural y aportan el agua para el riego de aproximadamente dos millones de hectáreas, 35% de la superficie de riego de nuestro país.

Esta situación ha detonado un fenómeno de sobreexplotación de los acuíferos que cada año se eleva: de acuerdo con el Plan Nacional Hídrico, era de 32 en 1975 y se elevó hasta 106 en 2013.

La problemática del agua nos lleva a replantear la importancia que tienen herramientas técnicas como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para establecer un manejo sustentable de este recurso tan importante en la vida del ser humano.

Por ejemplo, en nuestro país contamos con un conjunto de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que buscan garantizar la conservación y el buen

uso de los recursos hídricos para un desarrollo sustentable en el que se verifican actividades relacionadas con la construcción, instalación, mantenimiento, rehabilitación o cierre de pozos e infraestructura relacionada con la explotación, uso o aprovechamiento del agua.

En este conjunto se encuentran:

- **NOM-003-CONAGUA-1996** Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

*Los pozos de agua son una instalación estratégica en el esquema de abastecimiento de agua potable en todo el país. Por esta razón, las autoridades emitieron esta NOM en la que se determinan los requisitos mínimos para su construcción, desde el momento de la perforación y todos los trabajos relacionados a su administración.*

*Esta Norma es aplicable a la construcción de pozos para la extracción de aguas nacionales destinadas a los usos agrícola, agroindustrial, doméstico, acuicultura, servicios, industrial, pecuario y público urbano, entre otros.*

*Los responsables de aplicar esta Norma Oficial Mexicana son el concesionario o asignatario que realice la construcción de pozos para la extracción de aguas nacionales.*



**Centro de Normalización y  
Certificación de Productos, A.C.**

- **NOM-004-CONAGUA-1996** Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

De acuerdo con la Norma, los pozos para extracción de agua son un conducto de comunicación entre el medio ambiente exterior y los acuíferos; el uso o manejo inadecuado de estas instalaciones puede provocar la contaminación de dichos acuíferos.

Estos pozos requieren mantenimiento constante, superar procesos de rehabilitación e incluso, al terminar su vida útil, de clausura temporal o definitiva, por lo que es indispensable garantizar la calidad del agua en los acuíferos. Para evitar posibles causas de contaminación del agua, la NOM establece los requisitos que se deben cumplir en cuanto a mantenimiento, rehabilitación y cierre de pozos.

Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable a todos los pozos de exploración, monitoreo o producción que penetren total o parcialmente un acuífero, y que sean destinados a alguno de los usos de extracción de agua clasificados en ésta, así como a aquellos que fueron perforados para otros usos, y que han quedado abandonados.

Su cumplimiento es exigible a los concesionarios y asignatarios de pozos de extracción de agua y a los dueños de pozos para otros usos, y es independiente del trámite para la concesión o asignación del volumen de aguas nacionales.

Para demostrar el cumplimiento de cada una de estas Normas Oficiales Mexicanas ante la autoridad competente, es necesario desarrollar el proceso de inspección mediante una Unidad de Verificación acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la CONAGUA como es el caso del Centro de Normalización y Certificación de Productos, CNCP.

Gracias a que se trata de un organismo de tercera parte, es decir, que no pertenece al interesado ni a las autoridades, cumple sus actividades de forma transparente e imparcial, para promover la sustentabilidad de los recursos naturales en beneficio de todos los mexicanos.

El CNCP cuenta con más de 16 años de experiencia en el sector, con un liderazgo basado en desarrollar ininterrumpidamente todos los procesos relacionados para demostrar el cumplimiento de las NOM-CONAGUA, desde la normalización, el desarrollo de pruebas de laboratorio, la verificación de instalaciones y la certificación de productos.

\* [agmarban@cncp.org.mx](mailto:agmarban@cncp.org.mx)

La problemática del agua replantea la importancia que tienen las NOM para establecer un manejo sustentable de este recurso

Ante SGS, bajo la norma ISO 9001:2008. Certificado No. M002/0031 con ama y Certificado No. M002/2980 con ANAB para la fabricación y comercialización de tubería y conexiones (codos, "T", "Y" y reducciones) de acero al carbono con costura helicoidal con pruebas de laboratorio.

entidad mexicana de acreditación, s.c.

Laboratorio acreditado por ama para los ensayos indicados en el escrito con número de acreditación No. MM-0153-012712 acreditado a partir de 2012-10-19.

No. de Registro 01-0007 Vigencia al 5 de julio del 2017

No. de Registro 5L-0502 Vigencia al 5 de julio del 2017

ISO 9001:2008 No. de Registro 0525 Vigencia al 5 de julio del 2017

## Tubería de acero al carbón con Costura Helicoidal y Costura Recta mediante el proceso de doble arco sumergido (DSAW)

TUBERÍA HELICOIDAL	COSTURA RECTA	ACCESORIOS	RECURRIMIENTOS
Diámetros desde 6" hasta 140" espesores de 3/20" hasta 3/4" NOM, ASTM, AWWA, API 5L e ISO 9001	Diámetros desde 18" hasta 140" espesores de 3/16" hasta 1 1/4"	Tee, Yee, Codos, Conexiones, Mitradas, Piezas Especiales, Extremos para Junta Espiga Campana	De acuerdo a las necesidades del cliente incluyendo AWWA C210, AWWA C222, Pennax RP 53, AWWA C203, Sistema triéaga (AWWA C214), Mortero Cemento (AWWA C-205) entre otros y de acuerdo a los requerimientos del cliente

www.tumex.com.mx

Av. Constituyentes No. 1070, 4to Piso, Col. Lomas Altas México, D.F., C.P. 11950

Ventas: (55) 1500 8562, Conmutador: (55) 1500 8500

ventastumex@tumex.com.mx

## Opinión

Para la nueva administración

# EL MAYOR RETO, ENTENDER EL SECTOR HÍDRICO

Por: Mtro. José Juan Barrera Pérez\*, Catedrático de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

Pasadas las elecciones y definido el ganador que conducirá la nueva administración se vive la etapa de transición, momento propicio para mencionar algunos de los retos que existen para el manejo sostenible del agua, sabiendo que es muy común decir y ofrecer grandes objetivos cuando no se conoce el sector hídrico, esperamos lo mejor y que este tiempo de recepción de estafeta les permita conocer y proponer acciones adecuadas en tiempo y forma; enfoquemos el análisis en la situación actual y pensemos a futuro en un lapso corto, ajustemos a 6 años.

Hoy, como en el futuro cercano, crecerá la demanda del suministro de agua potable y al atender la problemática se añadirán tramos nuevos a la red existente, dos opciones: si se analiza se reducen daños; si sólo se conecta se crean puntos donde se desconoce el comportamiento hidráulico, provocando disminuciones de presión y caudal en el mejor de los casos, también provocan sobrepresiones causando rupturas de tuberías con su respectiva fuga.

Al intentar atender el incremento de la demanda de agua potable se genera incremento del agua residual, que no siempre se conecta a la red municipal existente; es común en nuevos desarrollos proponer una planta de tratamiento que al final no opera por tantas trabas administrativas, un mal diseño y la mayoría de las veces el costo de insumos y energía que erróneamente no fueron considerados.

Hablar de reutilizar el agua es difícil, son muy contados los sitios donde es aprovechada al máximo, es muy común en la iniciativa privada por los ahorros que se obtienen, los grandes consumidores son las plantas que requieren grandes volúmenes de agua para enfriar sus procesos, por ejemplo una refinería.

La recarga que algunos expertos consideran como el inicio de todo para darle sostenibilidad al agua resulta muy disparejo, algunos se enfocan en pagarle a los dueños de grandes zonas boscosas para que los cuiden, esto es común en otros países, también es común que se vendan grandes extensiones de tierra, les cambien el uso de suelo y se aumente la mancha urbana eliminando la recarga que existía, provocando ahora inundaciones.

El manejo de inundaciones es parte fundamental para hacer sostenible el sistema, si se entiende bien puedes lograr beneficios entendiendo por donde pasa el agua y a donde siempre llega, supongamos una zona alta que antes era boscosa permitía la recarga del acuífero y hoy está totalmente urbanizada, se presentan altas velocidades por el escurrimiento de las precipitaciones calificándolas de verdaderos ríos instantáneos que en algunos casos arrastran hasta vehículos, siendo el caso más común los pasos a desnivel que en temporadas de lluvias se inundan además de la infiltración por sus grietas.

Otro caso que parece ser lo contrario son las sequías que se sufren mayormente en la zona norte del país, pero también en algunas de las regiones de la parte central, donde la población ya sabe cómo enfrentarlas, incluso se prepara con tiempo realizando acciones previas.

Algo que muy pocos comentan es el uso del agua para generar energía y también para producir alimentos, habrá alguien que indique el uso del agua por parte de la industria, todo lo anterior se mezcla de acuerdo a quien lo suministre o cobre.

En conclusión, siguen siendo los mismos retos, sólo ha cambiado la magnitud, compatriotas que llegan para administrar aprovechen el consenso y la confianza que se les ha conferido para atender las necesidades de nuestra población, propongan objetivos realizables para que no se pierdan en discusiones interminables dando resultados nulos y pérdida de tiempo.

\*barjuan@msn.com 

Hoy, como en el futuro cercano, crecerá la demanda del suministro de agua potable.

Para la red hidráulica y de drenaje de Cuautla, Morelos

# Implementa SOAPSC sistema de geo-referenciación consultable vía internet

Por: M.C. Juan Antonio Galindo García\*

Actualmente la información de las redes de agua y drenaje del municipio de Cuautla, Morelos, se encuentran en su mayor parte en planos o documentos digitales no geo-referenciados, lo que dificulta su consulta además de que es necesaria la impresión de los mismos.

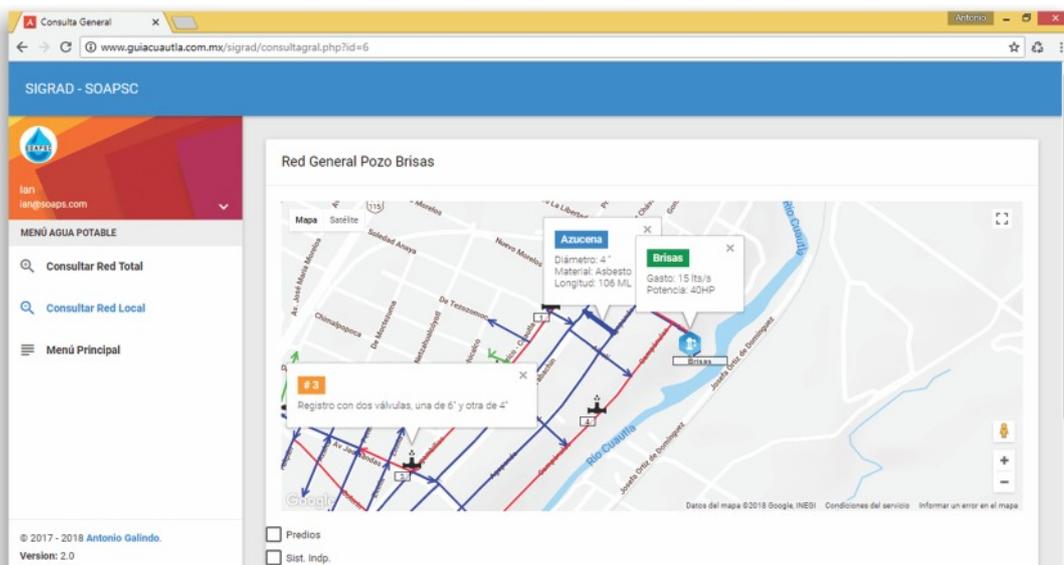
Decidiendo aprovechar el auge de dispositivos móviles y la disponibilidad de Internet en casi la totalidad del municipio, el M.C. **Antonio Galindo García**, trabajador del **Sistema Operador de Agua Potable y Saneamiento de Cuautla (SOAPSC)**, decidió crear un *software* que permite el modelado y la consulta dinámica en tiempo real vía Internet de la red hidráulica y drenaje mediante dispositivos con conexión a Internet.

El sistema es multiusuario por lo que se puede ingresar información de distintos planos existentes en papel al mismo tiempo. De la misma manera, la consulta de las redes se lleva a cabo en tiempo real desde cualquier

sitio con acceso a Internet. El *software* permite además la consulta dinámica de información al tocar en pantalla los componentes de la red, lo que es imposible en un plano en papel.

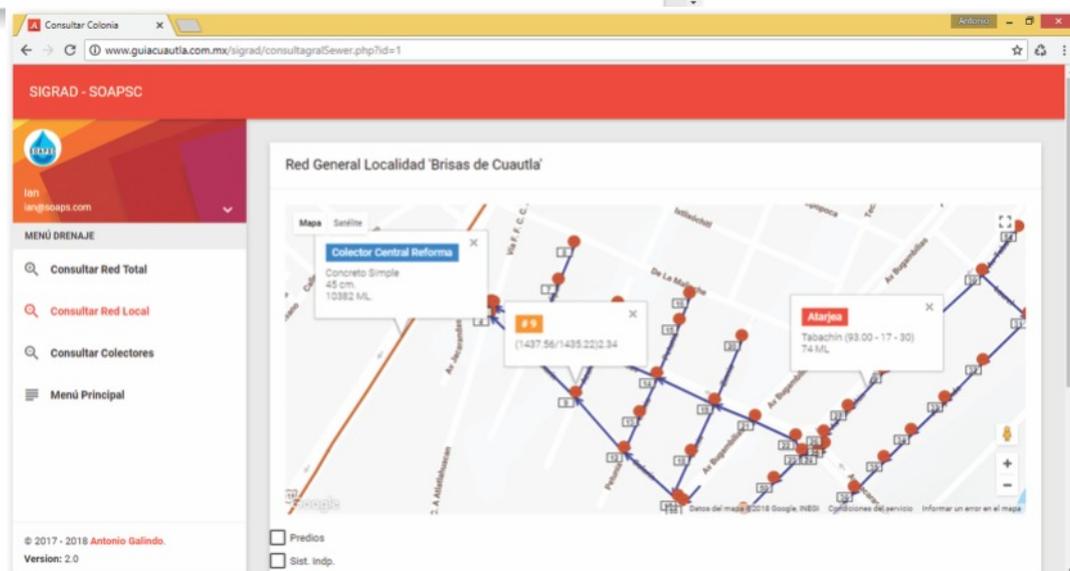
De igual manera, con este *software* se evita el pago de licencias costosas lo que significa un ahorro sustancial al municipio, además de permitir una interfaz amigable para los usuarios en comparación de otros programas más complejos.

El objetivo principal es que cualquier persona pueda consultar las redes de agua y drenaje de la ciudad de Cuautla, Morelos, en tiempo real, que sea multiusuario y sin pago de licencias costosas y que permita además tener acceso a las estadísticas de las redes como longitud, material, diámetro, etc.



Consulta de red hidráulica y características de los componentes.

Consulta de red sanitaria y características de los componentes.



Para los propios trabajadores del área técnica del **SOAPSC** es una herramienta muy útil que les permitirá responder con mayor eficiencia ante contingencias que ocurran en la infraestructura, al disminuir los tiempos de respuesta puesto que conocerían de antemano las características de los componentes necesarios para la reparación.

La iniciativa es revolucionaria ya que aun cuando varios planos han sido digitalizados, ninguno de ellos tenía la capacidad de ser consultado vía Internet, ser ubicado en un mapa, ni ser generado o consultado en un ambiente multiusuario, mucho menos de manera gratuita.

Otra de las características del sistema es que se puede agregar la información catastral como referencia para la instalación de nuevas tomas de agua o para definir el tipo de consumo.

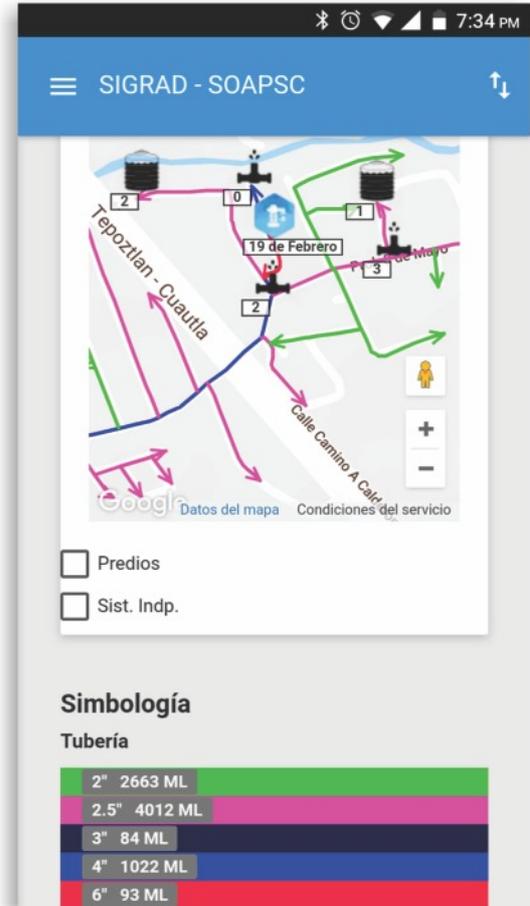
En cuanto a sustentabilidad ambiental se trata que con el *software* se evite al máximo la impresión en papel de los planos de la red hidráulica y drenaje para su consulta aprovechando el auge de los dispositivos móviles.

Hasta el momento con este *software* se ha capturado más del 90% de la red hidráulica y un 30% de la red sanitaria, en aproximadamente 6 meses con 6 prestadores de servicio social capturando la información al mismo tiempo, mientras que con otro programa no multiusuario se hubiese tomado más 2 años aproximadamente en obtener el mismo resultado.

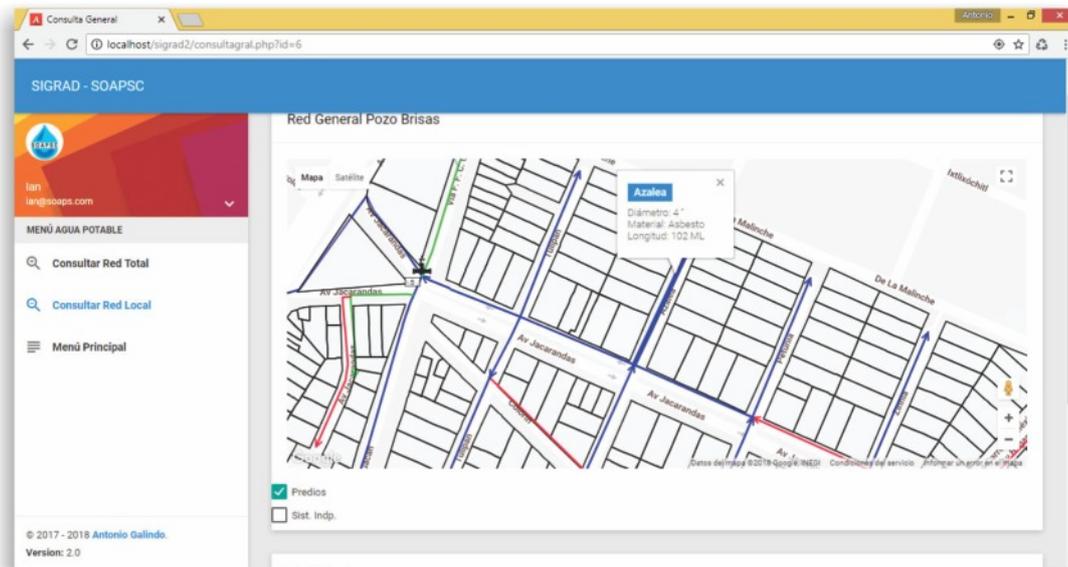
La aplicación del sistema es a nivel local, pero con pequeñas adaptaciones se puede extender su uso a otros municipios.

El digitalizar y geo-referenciar toda la información de las redes de agua y drenaje pone a la vanguardia al **SOAPSC** en comparación a otras ciudades de la región que no cuentan con la misma tecnología.

\* [mcantoniog@gmail.com](mailto:mcantoniog@gmail.com) 



Consulta de la red hidráulica desde un dispositivo móvil.



Información catastral cargada en el sistema.

**Crean software que permite el modelado y la consulta en tiempo real**



www.snfmex.com

SNF FLOERGER®



**TKP**  
TEKNIPIPE & SUPPLIES

TUBERÍA PEAD ESPECIAL PARA CONDUCCIÓN A PRESIÓN DE AGUAS RESIDUALES, AGUAS DE REUSO AGUAS INDUSTRIALES, DRENAJES INDUSTRIALES, DRENAJES SANITARIOS, BAJO EL SISTEMA DE FABRICACIÓN MULTICAPA.

**TUBERÍA CERTIFICADA POR CONAGUA**

**TKP-TW BICAPA**  
EL COLOR MORADO PE100 RC CON ALTA RESISTENCIA A LA TENSIÓN Y A LA PROLIFERACIÓN DE GRIETAS.  
COLOR NATURAL POLIMÉRICO COMPUESTO PE100-4710.

**TKP-TW TRICAPA**  
EL COLOR MORADO PE100 RC CON ALTA RESISTENCIA A LA TENSIÓN Y A LA PROLIFERACIÓN DE GRIETAS.  
CAPA PE100-4710.  
COLOR NATURAL POLIMÉRICO COMPUESTO PE100-4710.

RESINAS Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN DE ÚLTIMA GENERACIÓN 100% ALEMANA.

+52 (81) 8384-7310    INFO@TKP.MX    WWW.TKP.MX    @FIMEXTKP

FIMEX

## Opinión

## Urge mejorar la capacidad para custodiar con efectividad la disponibilidad de nuestras aguas

# Retos de seguridad hídrica para México

Por: Ricardo Sandoval Minero, Consultor

México cuenta con un marco institucional muy completo y desarrollado para la gestión del agua, pero persisten debilidades y deficiencias que se manifiestan en el deterioro de la calidad y disponibilidad del agua y sus recursos asociados (tierra, ecosistemas), agravado por la variabilidad climática. No ha sido posible contar con un marco legal completo, coherente y aplicable en terreno. No estamos aprovechando plenamente las capacidades de las nuevas generaciones. Se han reducido los rezagos en cobertura, pero se acumulan los deterioros por obsolescencia y deficiencias en el diseño y operación de la infraestructura.

En fin, este conjunto de tendencias negativas amenaza con generar casos cada vez más numerosos, dispersos e imprevisibles de inestabilidad social asociados a la falta de agua potable, la competencia entre usos (por ejemplo, entre ciudades y agricultura) y la ocurrencia de eventos catastróficos (por fenómenos naturales como inundaciones y sequías, así como accidentes de origen humano como eventos de contaminación o daño súbito a fuentes y ecosistemas de agua). En otras partes del mundo esto ha sido un factor para el surgimiento de protestas sociales que amenazan la seguridad de las naciones.

Por lo mismo, deberíamos mejorar urgentemente nuestra capacidad para custodiar con efectividad la disponibilidad y calidad de nuestras aguas. Ello implica fortalecer la seguridad jurídica y la eficacia en la administración de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes; instaurar un control efectivo en el uso del territorio; implementar sistemas más racionales para el financiamiento del desarrollo de los servicios y usos del agua, tanto públicos como productivos, que induzcan una asignación económicamente eficiente del recurso garantizando la preservación de los ecosistemas acuáticos y la equidad social; implementar una política hídrica que conjugue mecanismos estructurales (infraestructura, sistemas de decisiones bajo criterios técnicos) y no estructurales (participativos, de regulación e inductivos), apoyándose en la innovación tecnológica y en nuevas ideas para la gestión del agua y el territorio.

Para una buena gobernanza, necesitamos implementar reformas que aclaren la asignación de roles entre la sociedad, quienes detentan a su nombre la propiedad del agua y sus bienes inherentes (Estado) y los agen-

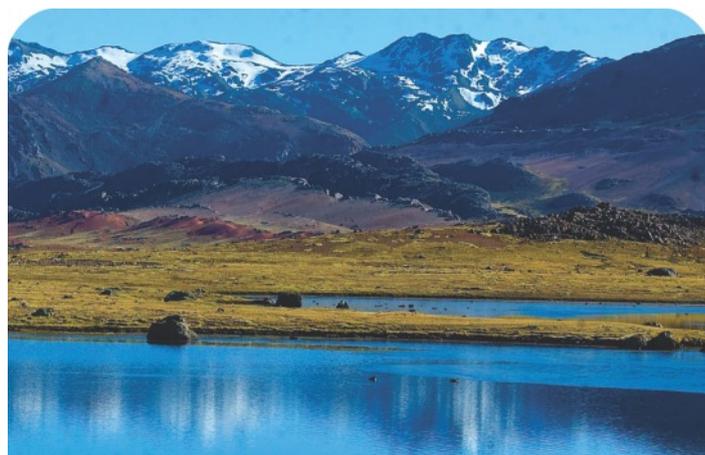
tes creados para proporcionar los servicios de gestión (administración del agua como recurso, coordinación ante emergencias) y provisión de agua y saneamiento; establecer reglas y formas de organización que propicien un equilibrio entre las metas que se exigen a los agentes (CONAGUA, Organismos Operadores) y los recursos (legales, económicos, físicos, etc.) que se ponen bajo su responsabilidad; mejorar la transparencia, rendición de cuentas y la incidencia efectiva de la sociedad como "mandante" en la actuación de los agentes como "mandatarios". Y para mejorar la gobernabilidad, nos urge implementar o fortalecer las herramientas de regulación legal o coactivas, las inductivas y las de coordinación que puede desplegar el gobierno (en sus tres órdenes y poderes) para conducir la actividad económica y social en materia de preservación y buen uso del agua.

El modelo de gestión hídrica en México debería buscar ante todo ser eficaz, pero apoyar también la búsqueda de una sociedad solidaria y equitativa, centrada en las personas, como primer requisito, respetuosa del medio ambiente y, como consecuencia, propicia al crecimiento económico de calidad.

México necesita fortalecer en primer lugar la profesionalización y el marco de desarrollo de las personas que trabajan en el sector, con una óptica de servicio público de carrera; recuperar en segundo lugar las capacidades de medición, evaluación y manejo de los sistemas hidráulicos y sanitarios del país, así como del conocimiento y gestión de cuencas y acuíferos; reformar el marco institucional para introducir mayor racionalidad y eficiencia económica en la asignación de recursos hídricos y del presupuesto; implementar mecanismos innovadores de financiamiento que maximicen la rentabilidad social de las inversiones y erradiquen la corrupción; instaurar mecanismos efectivos de gobernanza con una participación social informada, corresponsable y orientada a lograr resultados efectivos de la gestión; pero como primera condición, reconstruir y fortalecer una amplia conciencia ciudadana sobre la gravedad, la importancia y la necesidad de asegurar un manejo equitativo y eficaz del agua y sus ecosistemas asociados. 

**En primer lugar se debe fortalecer la profesionalización de los trabajadores del sector**

Deterioro de la calidad y disponibilidad del agua y sus recursos asociados (tierra, ecosistemas), agravado por la variabilidad climática.



## En el municipio de Acapulco

### CAPAMA concluye rehabilitación de colector sanitario

Fuente: Comunicación Social CAPAMA Acapulco, Guerrero



Rehabilitación de 100 metros lineales a la red de drenaje de 12 pulgadas de diámetro.

La **Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA)** realizó la rehabilitación del colector sanitario Nao Trinidad-Tabachines, así lo informó el Director del Organismo, **Jorge Vargas Jijón**.

Dijo que con los trabajos que se hicieron en la tubería, en el tramo que cruza al interior del Condominio Century Resort, se controló el escurrimiento de agua residual en la calle Tabachines del Club Deportivo; y de acuerdo a la valoración realizada a las líneas de drenaje, en la zona se realizarán trabajos periféricos para evitar derrames de aguas negras.

**Vargas Jijón** señaló que los trabajos fueron complejos porque el tramo de tubería colapsada se localizó en las áreas comunes del Condominio Century Resort del Fraccionamiento Club Deportivo; por lo que las labores se dividieron en dos etapas, primero se ejecutó la limpieza a la red sanitaria de forma manual, y posteriormente se empleó maquinaria pesada, y se realizó la introducción de tubería.

Aseguró que los trabajadores de alcantarillado sanitario de la paramunicipal laboraron las 24 horas del día, divididos en tres turnos, para controlar de inmediato el escurrimiento de agua residual en la calle Tabachines del Fraccionamiento Club Deportivo.

Además, el Director de la paramunicipal informó que luego de un análisis sobre las condiciones de la red de drenaje en esa zona, se determinó realizar obras periféricas que comenzarían en pocas semanas.

Puntualizó, que la obra consiste en la rehabilitación de 100 metros lineales a la red de drenaje de 12 pulgadas de diámetro en la calle Tamarindos –calle paralela a Tabachines– del Fraccionamiento Club Deportivo; y en la calle 1 de Icacos. 

## “Gestión integral, quehacer institucional”

### Expo Agua Guanajuato 2018

Fuente: Comunicación Social CEAG Guanajuato

El Gobierno del Estado de Guanajuato, a través de la **Comisión Estatal del Agua**, prepara la vigésima cuarta edición de la **Expo Agua**, que para el presente año lleva por lema “Gestión integral, quehacer institucional”.

Este lema destaca la labor transversal de instituciones en colaboración con la sociedad civil, a favor de la gestión integral del recurso vital para el desarrollo sostenible.

Cabe destacar que por más de 20 años la **Expo Agua** ha sido un parteaguas a nivel nacional para vincular a usuarios, prestadores de servicios de agua e instituciones del sector en donde se fortalecen las estrategias para el ahorro y cuidado del recurso hídrico a través de políticas públicas aplicables al sector, monitoreo del ciclo hidrológico, operación de los sistemas de agua, participación social, planeación, seguimiento y evaluación de resultados de las estrategias para la aplicación de proyectos de agua, drenaje y saneamiento.

La **Expo Agua 2018** se llevará a cabo del 27 al 31 de agosto del presente en el Centro de Convenciones de la ciudad de Guanajuato y tendrá la participación de expertos en materia hídrica, quienes a través de cursos, talleres, conferencias, seminarios y paneles, compartirán sus conocimientos y experiencias entorno al vital líquido.

Además es importante apuntar que este magno evento es para todo el público, desde especialistas del sector, personal operativo, directivos de Organismos Operadores de agua, jóvenes estudiantes, niñas y niños. 



24  
EXPOAGUA

gestión integral...  
quehacer institucional

27-31  
AGOSTO

Centro de Convenciones  
Guanajuato Capital

Comisión Estatal del Agua  
Autopista Guanajuato-Silao Km. 1  
Caj. Los Arcos  
(473) 735 18 00 / 735 1802

gto  
Orgullo y  
Compromiso  
Cumplido

Agua\_Gto

exposagua.guanajuato.gob.mx

Gobierno del Estado • Comisión Estatal del Agua de Guanajuato

# CAASA, por una gestión eficiente de los recursos hídricos

Fuente: CAASA Aguascalientes

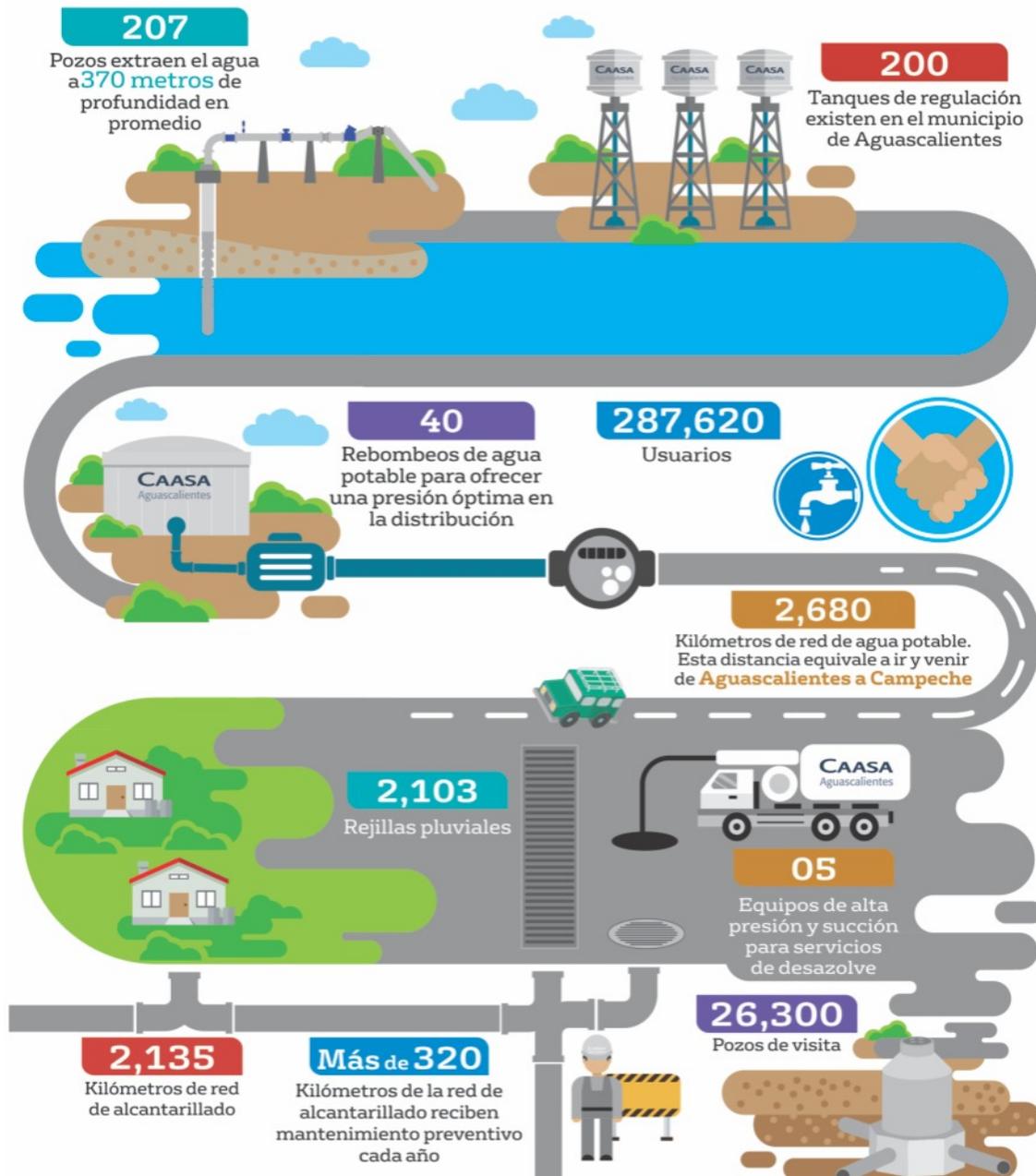
CAASA Aguascalientes es una aliada para la ciudad y la industria gracias al soporte de un equipo especializado conformado por más de 500 colaboradores, quienes conocen las problemáticas y necesidades específicas de la región.

La tarea principal de la concesionaria es gestionar el servicio de agua potable y alcantarillado a cerca de 300,000 familias, una labor titánica en el que están inmersos múltiples procesos que se entrelazan para brindar bienestar a los aguascalentenses.

Entre las acciones de cultura del agua, se da a conocer a los usuarios el proceso que implica llevar agua a sus hogares. 

## ¿Sabes cómo funciona el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en el Municipio de Aguascalientes?

**CAASA**  
Aguascalientes



## En el municipio de Celaya **JUMAPA amplía y rehabilita 40 km de red de agua y drenaje**

Fuente: Comunicación Social JUMAPA Celaya, Guanajuato

En menos de un año, la **Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Celaya (JUMAPA)** ha rehabilitado y ampliado alrededor de 40 kilómetros de red de agua potable y drenaje.

Con estas acciones el Organismo Operador del agua de este municipio garantiza el suministro del vital líquido para más familias de Celaya, con descargas sanitarias óptimas y menor desperdicio de agua potable.

“Este esfuerzo forma parte de las estrategias integrarles que en **JUMAPA** hemos venido impulsando para mantener en condiciones la infraestructura hidráulica del municipio, y de manera particular ir rehabilitando la red que perdió su vida útil, para con estas y otras acciones se garantice agua por más tiempo para Celaya”, señaló el Director General, Ing. **Arturo Gómez Villegas**.

Contar con redes en condiciones, de manera especial las de agua potable, no sólo permite la eliminación de fugas de la red ya colapsada, sino que evita desperdicio del vital líquido, que no sólo mejore la presión en los domicilios o tomas, sino que se eficiente el gasto y se garantice agua para más tiempo en el municipio, añadió.



Celaya, Guanajuato.

En el tema de ampliación de redes de agua fueron 11 mil 511.07 metros los que se llevaron a cabo. En lo relacionado a la ampliación de drenaje fueron 14 mil 576.07 metros lineales, así como mil 163.28 metros lineales de redes de agua potable sustituidas y 6 mil 246.79 metros de redes de drenaje sanitario.

A lo anterior se suman las acciones de manera particular en el Sector Cañitos, en donde se sustituyeron 4 mil 214.50 metros de redes de agua en mal estado con una vida útil de más de 40 años, y 10 mil 724.45 metros de redes de agua potable en el Sector Roque. 

## De los municipios de Cuauhtémoc y Coquimatlán

# Organismos Operadores de Colima visitan SAPAS La Piedad

Fuente: Comunicación Social SAPAS La Piedad, Michoacán

El **Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Piedad (SAPAS)** tuvo la visita de dos Organismos Operadores de agua del estado de Colima, con quienes compartió experiencias exitosas con el fin de que puedan ser replicables en sus municipios y mejorar los servicios a la población.

La asistencia se dio gracias a la gestión de la dirección local de la **Comisión Nacional del Agua** y la **Comisión Estatal de Agua** del estado de Colima, acudiendo personal de los municipios de Cuauhtémoc y Coquimatlán, quienes recorrieron las instalaciones del **SAPAS La Piedad**, como el área de telemetría y la planta de tratamiento de Potrerillos.

Durante la exposición que tuvo el Director del Organismo ante los visitantes, **Jorge Rubio Olivares**, señaló acciones que han sido clave para que el Organismo mantenga número negros en sus finanzas, así como para incrementar eficiencias físicas y comerciales que permitan incrementar sus ingresos y aumentar las coberturas de servicio.

Otro de los aspectos que destacó fue el de implementar programas de ahorro de energía, con el que se habrán de sustituir, tal como se hizo en La Piedad, los equipos de bombeo obsoletos por equipos con altas eficiencias y con las características adecuadas para las fuentes.

Ing. **Rubio Olivares** aconsejó a los Directores de los Organismos Operadores municipales colimenses, iniciar por realizar estudios que permitan conocer las condiciones de los pozos, redes, instalaciones, realizar un diagnóstico de todo eso y partir de ahí para generar los proyectos más viables y que vayan resolviendo las problemáticas.

Sapas La Piedad comparte sus experiencias exitosas.

Añadió que un punto importante es la medición tanto en las fuentes de abastecimiento como con los usuarios, se podrán tomar mejores decisiones sobre en dónde enfocar los esfuerzos y recursos, con el objetivo de recuperar los caudales y evitar pérdidas de agua que dañen a los Organismos.

Finalmente, dijo que **SAPAS La Piedad** está abierto a compartir las experiencias que les han resultado favorables, como fue en esta ocasión, pero que también busca en otros Organismos aquellas acciones que ayuden a crecer tanto operativa como administrativamente, así como en la atención a los usuarios. 



En la ciudad de Tijuana

## Toman protesta al Primer Consejo Regional Noroeste de la Asociación Mexicana de Hidráulica

Fuente: Comunicación Social ANEAS

El pasado sábado 2 de junio en la ciudad de Tijuana se conformó el Primer Consejo Regional Noroeste de la **Asociación Mexicana de Hidráulica (AMH)**, encabezado por el Arq. **Germán Jesús Lizola Márquez**, Director de la **CESPT**, quien rindió protesta como primer Presidente de dicho comité.

Para el acto protocolario el Ing. **Arturo Palma Carro**, Vicepresidente Nacional de **AMH**, tomó protesta al Consejo Directivo Regional Noroeste de la Asociación, presidido por el Arq. **Lizola Márquez**, además del Ing. **Arturo Caloca Galindo**, como Vicepresidente; a los Secretarios, Mtro. **Gonzalo López** y la Mtra. **Hermila Tinoco Téllez**; así como el Tesorero, Ing. **Eliel Alejandro Vargas Pulido**; además de los Mtros. **Héctor Peterson Villalobos**, **Rigoberto Laborín Jiménez** y **Trinidad Pedraza Sánchez**, como titulares de las tres Vocalías.

También tomaron protesta estudiantes de ingeniería de las universidades de la región, que participarán en los Capítulos Estudiantiles de la **AMH** en actividades propias de la Asociación, tendientes al estudio de soluciones integrales en materia hídrica.

Cabe destacar que posterior al acto protocolario, se desarrollaron diversas presentaciones que permitieron discutir y realizar un análisis de proyectos para Baja California, entidad que padece "de un alto estrés hídrico", tanto por sus condiciones geográficas como por el contexto actual de sufrir sequía a partir del alargamiento de periodos sin lluvias.

Se abordó la Perspectiva de la Educación e Investigación en el Sector Hídrico, vista desde la perspectiva de la **UNAM**, a cargo del investigador **Gabriel Echávez Aldape**; la Situación Actual del Río Colorado: Escasez y Riesgos de Disminución en Dotación de Agua EEUU-México, que compartió el M.C. **Francisco A. Bernal Rodríguez**, Representante de la Sección Mexicana de la **Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA)** en Mexicali.

Finalmente, se habló sobre los Retos, Oportunidades y Actualidades en los Foros Nacionales e Internacionales del Agua, a cargo del Ing. **Manuel Becerra Lizardi**, miembro del **Consejo Mundial del Agua** y Vicepresidente Nacional de Infraestructura Hidráulica de la **CMIC**.

En el evento también estuvieron presentes: **Arturo Palma**, Presidente de **ANEAS**, **Ricardo Zazueta Villegas**, como representante del organismo Cuenca-Península-Baja California; **Gabriel Camarena Salinas**, Presidente del **CDT**, y **Patricia Ramírez Pineda**, Secretaria de **ANEAS**. 

*Es presidido por el  
Director de la CESPT*

Toma de protesta del Primer Consejo Regional Noroeste de la **AMH**.





**octave**  
Ultrasonic Water Meters

*La solución para **Grandes Consumidores**  
que resulta más caro no tenerla que tenerla.*



Medidores Delaunet. SAPI de CV  
Poniente 134 No. 779  
Col. Industrial Vallejo  
C.P.02300, CDMX

www.cicasa.com.mx  
+52 (55) 5078-0040  
ventas@cicasa.com



Tubería de PVC con doble pared  
Estructurada anularmente

**Máxima Rigidez  
Estructural**

para conducción de agua a gravedad

Mantente actualizado, ¡capacítate en línea!

Aprende a diseñar redes de alcantarillado con el software  
HTP Drenaje Urbano Acceso GRATUITO en [termoplusonline.mx](http://termoplusonline.mx)

ISO 21138  
NMX-E-230-CNCP  
NOM-001-CONAGUA-2011



(222) 230 5393 / 3267036



[termoplus.mx](http://termoplus.mx)



@hidraulicatermoplus @amancomx

**Mexichem.**  
Building & Infrastructure

## En Quintana Roo

# CAPA se fortalece para brindar un mejor servicio a la población

Fuente: Comunicación Social CAPA Quintana Roo

El Gobernador de Quintana Roo, **Carlos Joaquín**, entregó a la **Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)**, vehículos, equipo de cómputo y uniformes por un monto de 13 millones de pesos, lo que no se había hecho en los últimos cinco años, para prestar mejores servicios a más de 150 mil usuarios que tiene la paraestatal en 7 municipios y avanzar en el rescate de la institución.

El evento se realizó en los patios interiores de la Dirección de la **CAPA** en la ciudad de Chetumal, y con la presencia de trabajadores de base y de confianza de todas las áreas se celebró la entrega de 18 camionetas NP300; 1 vehículo Versa modelo 2018; 1 camión Hyundai, modelo 2018 H400, de cuatro toneladas y rastreador satelital; 100 computadoras PC; 29 computadoras portátiles y siete mil 512 prendas de uniformes para mil 240 trabajadores de los siete municipios de la **CAPA**.

El gobernador **Carlos Joaquín** reconoció al personal de la **CAPA** y recalcó que durante los casi dos años de gobierno, se han orientado esfuerzos para resolver los asuntos más urgentes, como devolverle a la **CAPA** la importancia que representa al prestarle a la gente un servicio eficiente y de calidad, ya que en gobiernos anteriores la abandonaron y la dejaron sin posibilidad financiera, porque se llevaron todo para beneficiar a unos cuantos.

Por su parte, el Director General de la **CAPA**, **Gerardo Mora Vallejo**, dijo que dicha entrega es un acto de justicia para los trabajadores que a pesar de las carencias, han dado la cara, con esfuerzo y compromiso para llevar los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento que la población requiere.

En el marco de la entrega de vehículos, el titular de la **CAPA** recalcó que este paso es parte del proceso de cambio que se vive al interior de la institución; y destacó que parte del cambio de fondo que los trabajadores pueden notar, es que se eliminaron viejas prácticas, en las que ya no se les obliga a trabajar para ningún partido político; y hoy se expresan y actúan de manera libre, con la única convicción de servir a la ciudadanía.

Por su parte, la trabajadora de la **CAPA** en Chetumal, **María Gregoria Najera Tamay**, agradeció a nombre de sus compañeros el esfuerzo que se ha realizado para rescatar a la Comisión, y refrendó el compromiso del personal para seguir trabajando de mano del gobernador **Carlos Joaquín**, para que la **CAPA** vuelva a ser la institución fortalecida, entregada a la población. 

El titular del Organismo comentó que este paso es parte del proceso de cambio que se vive al interior de la institución



El Gobernador de Quintana Roo entregó a la **CAPA** vehículos, equipo de cómputo y uniformes por un monto de 13 millones de pesos.



Vehículos entregados a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

Con 10 colaboradores del área de Operación e Infraestructura

## SOAPAMA conforma brigada especial ante temporada de lluvias

Fuente: Comunicación Social SOAPAMA Atlixco, Puebla

El Sistema Operador de los Servicios de Agua y Alcantarillado del Municipio de Atlixco (SOAPAMA), Puebla, mantendrá una brigada especial para atender las emergencias por lluvias y granizadas que pudieran afectar a la población.

Ante las lluvias previstas para los próximos meses, el SOAPAMA ha integrado una brigada especial con 10 colaboradores del área de Operación e Infraestructura.

En su oportunidad el Director del SOAPAMA, Luis Enrique Coca Vázquez, informó que la brigada será de apoyo a la ciudadanía en la oportuna atención a problemas ocasionados por lluvias, recorrerán las calles, sobre todo las que se vuelven susceptibles a inundaciones, retirarán taponamientos de basura en pozos de visita y alcantarillas y además darán atención a reportes que se reciban por *whatsapp*.

Estos operativos se mantendrán ante alguna situación de alerta que emita el Servicio Meteorológico Nacional y que pudiera afectar a la ciudad de Atlixco.

Ante las lluvias que se registraron el pasado mes de julio, la brigada apoyó en el retiro de basura en alcantarillas, colocación de brocales que la



Brigada especial del SOAPAMA para la temporada de lluvias.

misma agua arrastró y hundimientos de pavimento en calles, como Boulevard Rafael Moreno Valle, Calle 14 Norte, Av. Independencia, Calle 15 Poniente y Av. 20 de Noviembre.

Hasta el momento no se han reportado inundaciones o casas anegadas en la ciudad, en particular en el centro o colonias cercanas a cauces naturales.

La brigada especial del SOAPAMA se mantendrá activa durante la actual temporada de lluvias para atender las emergencias de la población en el ámbito de sus atribuciones y competencias.

En el marco del Programa Agua para Todos de SEAPAL

## Tiene Puerto Vallarta seis bebederos en espacios públicos

Fuente: Comunicación Social SEAPAL Puerto Vallarta, Jalisco

En el marco del Programa Agua para Todos, SEAPAL Vallarta ha instalado seis bebederos en espacios públicos para facilitar el acceso al agua potable de calidad a la población y visitantes de este destino turístico.

Esta infraestructura se encuentra ubicada en la cancha Guillermo Rodríguez Cruz y cancha de softbol de la Unidad Deportiva Municipal Agustín Flores Contreras, malecón del centro de la ciudad, malecón de la zona romántica, Marina Vallarta y en las oficinas del Organismo en la colonia Lázaro Cárdenas.

Con tecnología de vanguardia para la dotación del vital líquido, los bebederos permiten también el acceso a personas con discapacidad, niños y mascotas, además de contar con una llave para el llenado de botellas, con lo cual se contribuye a la conservación del medio ambiente.

Este programa, que puso en marcha la actual administración del Sistema Operador, tiene el objetivo de trasladar y dar continuidad a los beneficios que tienen más de 75 mil estudiantes en 261 planteles educativos, con los Bebederos Escolares.

De esa manera, el turismo puede encontrar las condiciones óptimas para una estadía más placentera en la ciudad, lo que brinda nuevos factores de competitividad a nuestro polo turístico, como parte de la responsabilidad social de un organismo público hacia su gente y su principal vocación económica.



Bebederos en espacios públicos.

Los bebederos son inclusivos para personas con discapacidad, niños y mascotas.



AGUAKAN Quintana Roo

# Soluciones integrales para asegurar la disponibilidad futura del agua

Fuente: Gastón Borda, Gerente de Comunicación en AGUAKAN

A medida que aumenta el desarrollo de las comunidades a nivel mundial, el agua se vuelve un recurso cada vez más indispensable para la vida humana y los procesos productivos, teniendo como foco de atención las prácticas de extracción y como prioridad el no sobrexplotar las fuentes de abastecimiento actuales por encima de su capacidad de recarga.

En este contexto surge la necesidad de asegurar métodos idóneos de captación, almacenamiento, distribución y tratamiento, reforzados con el uso adecuado por parte de la población para garantizar un ciclo eficiente, el cual contribuya a la disponibilidad futura del agua.

*"Dado que el agua es indispensable para la vida, la gestión eficaz de los recursos hídricos requiere de un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas naturales", así lo determina el Principio no.1 de la Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible.*

Ante la creciente complejidad en la forma de gestionar dichos recursos, se deben generar actividades estratégicas para mantener un sistema funcional para dotar del vital líquido a los habitantes. En múltiples ocasiones, esto se traduce en inversiones sólidas ejercidas por empresas experimentadas en el sector, quienes aportan su conocimiento, tecnología y capacidad operativa para hacerlo realidad día con día.

## SOLUCIONES INTEGRALES

En Quintana Roo, **AGUAKAN**, como concesionaria responsable de brindar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en los municipios de Benito Juárez, Solidaridad, Puerto Morelos e Isla Mujeres, ha trabajado en diversas vías de acción para atender la demanda de ciudades en constante crecimiento, con un despunte destacado en el turismo, como son Cancún y Playa del Carmen. Las soluciones implementadas en los últimos años atienden a dos pilares del ciclo 360: el abastecimiento y el tratamiento.

### • Desalinización

**AGUAKAN** construyó el último año dos plantas desaladoras, cada una con capacidad de 50 litros por segundo (lps) cuya dimensión, dentro de zonas municipalizadas, sólo la tenían cuatro en todo el país de acuerdo al Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas publicado por la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**.

Con una inversión de más de **85 millones de pesos** (mdp), la infraestructura instalada permite extraer agua del manto salino mediante dos pozos para utilizar la **Ósmosis Inversa (OI)**, tecnología con la cual la empresa beneficiará a más de **200 mil habitantes** en Playa del Carmen.

### • Tratamiento de aguas residuales

Para cerciorarse que el ciclo integral del agua urbana se cumpla de forma eficiente, evitando convertir el vital líquido en un recurso escaso, la concesionaria ha realizado múltiples inversiones para ampliar o mantener en óptimas condiciones las 13 plantas de tratamiento operadas en la zona norte del estado, donde las aguas negras son saneadas y reinyectadas 100 por ciento limpias al manto freático. Esto implica alcanzar el objetivo fundamental de devolver a la naturaleza lo tomado de ésta, además de hacer una correcta disposición para no contaminar cuerpos de agua como playas, cenotes y humedales.

En Cancún, la concesionaria opera 5 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), en las cuales tan sólo el año pasado se sanearon casi 24 millones de metros cúbicos de aguas negras, mismas donde actualmente se recibe lo equivalente al 76 por ciento de su capacidad total, la cual es de 982 lps. En Playa del Carmen mantiene en operación 3 PTAR, donde se tratan 16 millones de metros cúbicos, infraestructura con la cual es posible sanear hasta 425 lps; sin embargo, las plantas de tratamiento reciben entre el 60 y el 80 por ciento de esta capacidad.

Como medida adicional para atender el crecimiento poblacional tan acelerado, la concesionaria tiene proyectado ampliar dos de las principales plantas de tratamiento que opera: en Cancún, la PTAR Norte, para pasar de 350 (capacidad nominal) a 750 lps en total; y en Solidaridad, la PTAR Saas Tun Ja, de 350 a 550 lps.

Con proyectos de esta magnitud la empresa **AGUAKAN** consolida el cumplimiento del ciclo urbano para contribuir a un crecimiento urbano sostenible, gracias a la disponibilidad de servicios de agua de calidad.

La experiencia demuestra que para lograr un manejo sostenible del agua es indispensable la gestión basada en y para la comunidad, con acciones puntuales a corto y largo plazo, trazando una ruta clara para la preservación responsable del planeta, la cual a su vez mejore sustancialmente la calidad de vida. 



En la Zona Maya de Quintana Roo

## Director de la CAPA supervisa avances de obras de saneamiento integral

Fuente: Comunicación Social CAPA Quintana Roo

El Director General de la **Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)** en Quintana Roo, **Gerardo Mora Vallejo**, realizó un recorrido de supervisión de obras en comunidades de los municipios de Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto en la zona maya del estado, donde se construyen sistemas de saneamiento integral en conjunto con la **Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI)**, para disminuir la brecha de la desigualdad con más y mejores oportunidades.

La **CAPA** junto con la **CDI** invierten más de 10.7 millones de pesos del Programa de Infraestructura Indígena (PROII 2018), en beneficio de más de 450 habitantes de las comunidades de San Román y San Lorenzo en Lázaro Cárdenas; Kankadzot en Felipe Carrillo Puerto y La Carolina en José María Morelos, donde se construyen un total de 125 sistemas de saneamiento integral.

El recorrido inició en la comunidad de San Lorenzo, donde **Gerardo Mora Vallejo** informó que se construyen 27 baños completos y 10 adecuaciones; posteriormente en San Román, donde se lleva a cabo la construcción de 26 baños, dialogó con los integrantes del Comité de Contraloría Social, quienes supervisan la correcta ejecución y aplicación de los recursos de dichas obras.

En San Román, el señor **Pedro Hoy Maas** dijo que los baños son de gran beneficio para la comunidad, porque mejoran la salud pública de las familias, principalmente de los niños, y también evitan la contaminación, por lo que se sienten contentos y agradecidos con el Gobierno de Quintana Roo y la **CAPA** que realiza esta obra junto con el Gobierno de la República.

El recorrido continuó en la localidad Kankabdzot del municipio de Felipe Carrillo Puerto, donde se construyen 37 sistemas; y finalmente en la comunidad La Carolina del municipio de José María Morelos, donde serán entregados un total de 35 sistemas de saneamiento integral.

Los sistemas de saneamiento integral que se construyen están conformados por baños completos con accesorios y un biodigestor, que es un dispositivo ecológico hermético e impermeable que almacena las aguas residuales con un reactor que las mezcla mediante fermentación anaerobia y las degrada obteniendo composta. 

Se atienden 4 comunidades de los municipios de Lázaro Cárdenas, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos



El Director General de la **CAPA**, **Gerardo Mora Vallejo**, realizó un recorrido de supervisión de obras en la zona maya del estado, donde se construyen sistemas de saneamiento integral con una inversión de más de 10.7 millones de pesos.

Software HTP de Hidráulica Termo Plus

# La solución para analizar y diseñar tus proyectos hidráulicos está aquí

Por: HIDRÁULICA TERMO PLUS

**Hidráulica Termo Plus**, empresa distinguida por sus propuestas de valor al servicio del sector hidráulico, presenta su innovador **Software HTP**, poderosa herramienta para el análisis y diseño de proyectos hidráulicos, que funcionan a superficie libre o presión, como son las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, sistemas de regulación pluvial, instalaciones hidrosanitarias en naves industriales y próximamente sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en carreteras.

Esta eficaz herramienta permite al especialista generar con rapidez planos ejecutivos con las principales propiedades de cada proyecto, memoria de cálculo hidráulico-geométrico, gastos de diseño, volúmenes de obra, catálogo de obra para presupuesto base, informes de población de proyecto e hidrológicos, etc.



El **Software HTP** es muy versátil y ha sido desarrollado considerando principalmente las recomendaciones técnicas del **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua (MAPAS CON-AGUA)**, con el objetivo de generar información acorde a las especificaciones de la entidad normativa y de esta forma facilitar al proyectista la integración y validación del expediente técnico.

Trabaja en plataforma de AutoCAD a partir de la versión 2013 y los informes de las tablas de cálculo los genera en paquetería office a partir de la versión 2007, también cuenta con herramientas adicionales como son:

- **Constructor de curvas I-D-TR** Herramienta para determinar las Tormentas de Diseño mediante la construcción curvas Intensidad-Duración-Tiempo de retorno I-D-Tr, con información referenciada a usar los datos de registro del Servicio Meteorológico Nacional en tiempo real o con la opción de cargar los datos de registro de lluvia de forma independiente.

- **Módulo de Topografía** permite al proyectista importar y exportar nube de puntos, generar superficies 3D face y curvas de nivel, generar perfiles y secciones de ejes, configurar planimetría, etc.

- **Calculador de población de proyecto.**

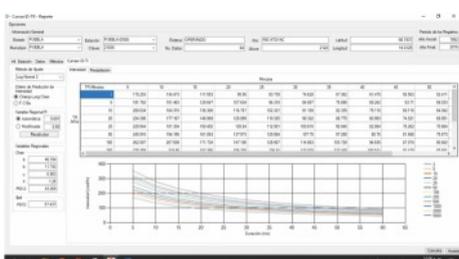
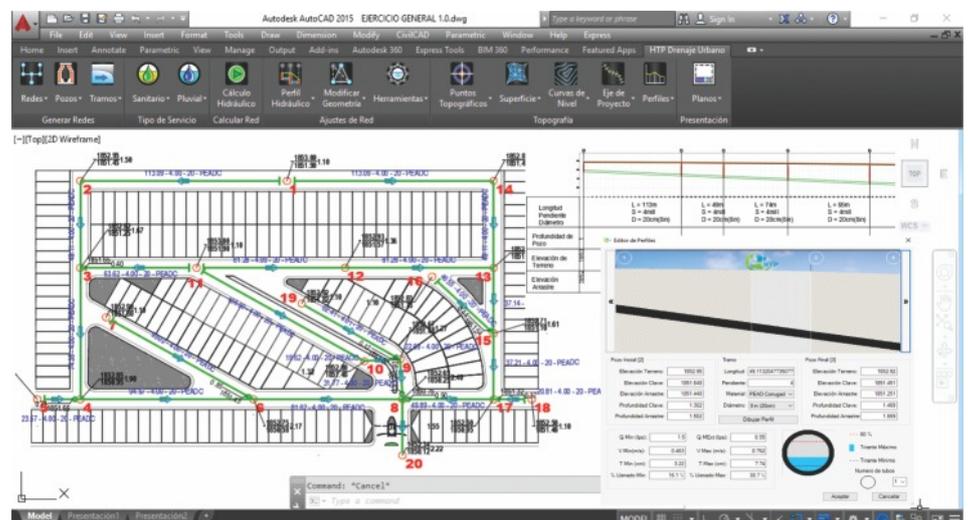
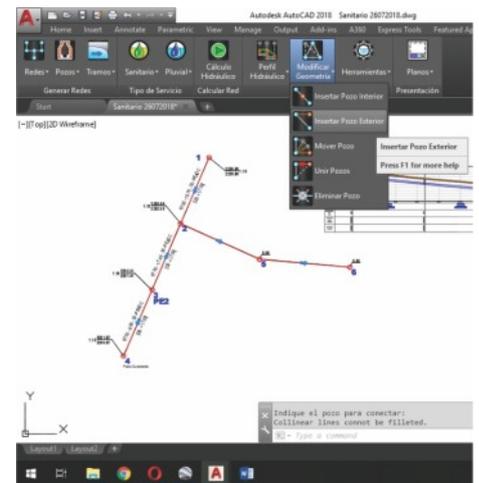
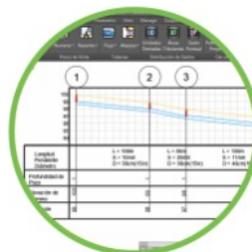
- **Editor de perfiles.**

- **Biblioteca de Detalles Constructivos.**

- **Calculador de Canales.**

La licencia es de uso libre y se puede obtener en el sitio: [termoplus.mx/ingenieria/softwarehtp](http://termoplus.mx/ingenieria/softwarehtp)

Además, existe la opción de capacitar y certificar al especialista en el uso y aplicación a través del sitio [termoplusonline.mx](http://termoplusonline.mx)



A través de un programa permanente

# Promueve **COMAPA** Nuevo Laredo **Cultura del Agua**

Fuente: Comunicación Social COMAPA Nuevo Laredo, Tamaulipas

El compromiso de la **Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Nuevo Laredo (COMAPA)** por el tratamiento de aguas residuales y el cuidado del medio ambiente va más allá del saneamiento del 92% de éstas, ya que a través de una campaña permanente del cuidado del agua, promueve entre la ciudadanía el consumo y cuidado responsable de este recurso.

A lo largo de este 2018 cientos de niños, jóvenes y trabajadores de diferentes instituciones educativas y empresas de Nuevo Laredo han conocido la importancia del cuidado del agua gracias al programa de Cultura del Agua.

**Rodolfo González Morales**, Gerente General del Organismo, explicó que con eventos como la Feria del Agua, donde se concientiza a la población en el cuidado del agua, a través de exposiciones y recorridos por más de 10 módulos, estudiantes de diferentes planteles educativos conocen las técnicas correctas para cuidar el líquido.

“Buscamos concientizar a la población respecto al cuidado del agua, sabemos que este recurso es escaso. Aquí en Nuevo Laredo, **COMAPA** realiza una tarea importante para sanear el agua residual, pero nuestro compromiso va más allá porque involucramos al ciudadano a través de actividades y talleres que tenemos de manera permanente”, explica.

También, gracias al trabajo coordinado con el gobierno municipal y otras instituciones, **COMAPA** visitó 141 escuelas primarias para capacitar a los estudiantes sobre la Cultura del Agua y promover el uso responsable de este recurso natural.

Además de las escuelas, se visitan empresas, y se realizan visitas guiadas por Planta Centro y la Planta Internacional Tratadora de Aguas Residuales con la finalidad de que se conozca el proceso de potabilización, la importancia del consumo racional del agua y su tratamiento.

Este año, el programa de Cultura del Agua llevó sus pláticas y recorridos a 35 mil 715 estudiantes y 5 mil 323 trabajadores gracias a su participación en los programas municipales como Escuela Digna y Moderna, ECONLD, y a través de **CONACYT**, **COTACYT-UAT** y eventos como la Feria del Agua.

“La Cultura del Agua es un programa permanente, es importante que la ciudadanía conozca la labor que realiza **COMAPA** para llevar agua potable a sus hogares y que hagan conciencia sobre su cuidado y consumo responsable, ya que esas pequeñas acciones nos benefician a todos”, comentó el gerente.

**González Morales** agregó que además de la labor de concientización presentaron un proyecto a organismos internacionales con la finalidad de obtener recursos que les permitan reforzar el tratamiento de aguas residuales y lograr el 100% en el saneamiento. 

*El compromiso de **COMAPA** va más allá del saneamiento del 92% de las aguas residuales*



El programa de Cultura del Agua de **COMAPA** ha llevado sus pláticas y recorridos a 35 mil 715 estudiantes y 5 mil 323 trabajadores.

En la Universidad  
Autónoma de Querétaro

## Diseñan dispensador de agua inteligente

Por: Israel Pérez Valencia, Agencia Informativa Conacyt

Estudiantes e investigadores de la **Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)** diseñaron un prototipo de dispensador inteligente que, además de proveer de agua a los usuarios, promueve el reciclaje de envases de tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés) en la institución y así generar recursos económicos para apoyar a comunidades carentes de infraestructura para el acceso al agua potable.

La Coordinadora de Educación Continua de la **UAQ**, **Anelisse Yerett Oliveri Rivera**, detalló que este proyecto se llevó a cabo junto con la Dirección de Vinculación con el Sector Productivo a solicitud de la Secretaría de Extensión Universitaria, que actualmente está apoyando a la comunidad de Charape de los Pelones —una de las más alejadas de la ciudad de Querétaro— para que cuenten con servicio de agua potable.

“El objetivo principal fue concientizar sobre el agua; todo este año hemos estado trabajando sobre esta temática. No olvidemos que Ciudad del Cabo, Sudáfrica, es la primera gran urbe en el mundo que se quedará sin acceso confiable a este vital líquido, por eso debemos establecer estrategias en nuestro país y aportar soluciones a través de la tecnología hecha por los universitarios”, señaló **Oliveri Rivera**.

Explicó además que el dispensador, que actualmente está instalado en la explanada de la rectoría de la **UAQ**, funciona a través de donativos, que pueden ser de dos, cinco y 10 pesos, por los que el usuario recibe aproximadamente un litro y medio de agua potable, que puede beber ahí mismo o llenar algún contenedor.

“No importa la cantidad de dinero que se introduzca, el usuario siempre recibirá la misma cantidad. Lo que se busca, más bien, es incentivar el donativo que irá destinado a la comunidad de Charape de los Pelones. Para la calidad y análisis del agua nos apoyó la Facultad de Química a través de filtros”, dijo.

Cuenta con un sistema de diodos emisores de luz (led, por sus siglas en inglés) que se activa cuando el dispensador está en uso, y una secuencia luminosa que parpadea justo cuando va a terminar el suministro de agua. Por otra parte, cuando se usa como bebedero, el líquido que se derrama se canaliza a unas plantas que están detrás, para completar el ciclo.

La Coordinadora de Educación Continua de la **UAQ** subrayó que este proyecto, donde participaron estudiantes de las carreras de automatización, diseño industrial y arquitectura, trabaja, además, con envases de PET por los que se brinda la misma cantidad de agua.

“Solo se requiere que el usuario aplaste la botella para que pueda entrar en el dispensador. Con esto también queremos que los universitarios se concienticen respecto a la generación de estos desechos y su manejo adecuado. El PET reciclado se vende y los recursos se destinarán también a la comunidad que se está apoyando”, destacó.

El encargado del desarrollo del proyecto por parte de Vinculación con el Sector Productivo de la **UAQ**, **Moisés Agustín Martínez Hernández**, destacó que este diseño cuenta con sistemas inteligentes capaces de identificar la denominación de las monedas y el PET que se introducen al dispensario.



Dispensador inteligente de agua.

“Este sistema permite que el dispensario sólo acepte monedas y no otros objetos, como rondanas o algo parecido. También tiene sensores con los que se distingue que lo que se está introduciendo es PET, y un sistema de comunicación para realizar monitoreos de seguridad que detectan si está desconectado, hay un mal uso por parte del usuario o incluso si alguien lo quiere abrir. En cuanto ocurre alguna anomalía nos llega una notificación, tanto a mi teléfono celular, como al de Karla y a seguridad universitaria”, señaló **Martínez Hernández**.

Anunció que la siguiente etapa del proyecto es el diseño del prototipo final para producción en masa, que se entregará a las autoridades universitarias.

“Ya tenemos una gran demanda en las facultades del campus universitario. Incluso han venido estudiantes de otros campus y de algunas comunidades. Para nosotros, es un orgullo porque todo el diseño, el bosquejo, la programación, las tarjetas electrónicas y la metodología están hechos en la **UAQ**”, concluyó **Martínez Hernández**.

Los estudiantes que colaboraron en este proyecto son **Karla Daniela Pérez, Juan Pablo Piña Suárez, Alejandro Bárcenas Yépez, Marcos David Reséndiz Reséndiz, Daniela Gutiérrez Gutiérrez, Francisco Javier Cruz Juárez, Karen Úrsula Barajas y Carlos Vera Niño.** 

**Además de proveer de agua a los usuarios promueve el reciclaje de envases de PET**

A través de un Plan Interinstitucional

## CEAPA Nayarit trabaja para mitigar inundaciones en capital

**El dren pluvial de La Canterera y Av. Tecnológico son las áreas marcadas como focos rojos**

Fuente: Comunicación Social CEAPA, Nayarit

Con el objetivo de aminorar las consecuencias de las inundaciones que afectan desde hace más de 20 años las zonas bajas de Tepic, Nayarit, de manera conjunta los tres órdenes de gobierno, así como organismos y cámaras empresariales en el estado, en la búsqueda de una solución ante el temporal de lluvias implementaron una estrategia que contribuirá a la mitigación de inundaciones.

### Plan Interinstitucional

Bajo esa sinergia se desarrolló un diagnóstico, el cual consistió en una evaluación de la infraestructura existente donde se detectaron los factores que impedían el flujo natural de las lluvias como son:

- Azolves.
- Colectores pluviales con poca capacidad de conducción.
- Zonas invadidas por viviendas.
- Drenajes colapsados.

Con base a lo anterior, se realizó la localización de los puntos críticos, para llevar a cabo la intervención por parte de las autoridades federales, estatales y municipales, quienes acordaron reforzar el tema para evitar la incertidumbre entre los habitantes.

Posteriormente, después de intensos recorridos se concretó un proyecto integral del cual se priorizó el dren pluvial de La Canterera y Av. Tecnológico en Tepic; las dos áreas marcadas como focos rojos en la ciudad.

Ante ello, la **Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Nayarit (CEAPA)**, a cargo de Arq. **Martha Patricia Urenda Delgado**, actualmente participa activamente para beneficiar a más de 90 mil personas, principalmente en estos dos puntos.

Así que de inicio, en los lugares mencionados, tanto el ayuntamiento de Tepic como Gobierno del Estado, coordinadamente se han encargado de desarrollar labores de limpieza y desazolve con trabajos permanentes, pese a las precipitaciones.

### Antecedentes

De acuerdo a registros de los últimos años, el agua pluvial, específicamente en la reserva territorial de La Canterera, ha alcanzado hasta metro y medio en las viviendas tras el desbordamiento de un canal ubicado a un costado del área urbanizada, mientras que, en la Av. Tecnológico, también en la capital del estado, constantemente en estos meses del año la corriente proveniente de las colonias recae en la zona baja de Av. Tecnológico.

Dentro de los factores que incrementan los estragos por las inclemencias del tiempo al norte de la capital, se encuentran: el crecimiento desmedido de La Canterera, que a su vez ha ocasionado el cambio de uso de suelo; además de la insuficiente infraestructura, lo que genera el aumento en el volumen de escurrimientos de las aguas pluviales llevando consigo las inundaciones.

### Avances de las obras

En lo que respecta a la unidad habitacional La Canterera, en Tepic, se han dirigido esfuerzos para brindar una mayor protección a 25 colonias circundantes, mediante la construcción de un canal trapezoidal de 1,640 ml de concreto sobre una longitud del proyecto total de 9.5 kilómetros, el cual presenta un avance del 30 por ciento a concluir en el mes de octubre.

Por otra parte, en Av. Tecnológico se instala un colector pluvial con 1647 ml de tubería de PEAD de 60" y se contempla la rehabilitación de la red de agua potable y alcantarillado, en beneficio de 10 colonias; acciones que llevan un 10 por ciento de la obra para entregar en el mes de noviembre.

En entrevista, la Directora de la **CEAPA, Martha Patricia Urenda Delgado**, adelantó que debido al temporal de lluvias y las condiciones del área, será en 2019 cuando finalmente la mitigación de las inundaciones en estos sitios de la ciudad sea más evidente.




Cuenca en la ciudad de Tepic.



Trabajos en Av. Tecnológico en Tepic.

# Indar

An *Ingeteam* brand



INDAR AMÉRICA S.A. DE C.V.

[ventas@indaramerica.com.mx](mailto:ventas@indaramerica.com.mx)

Yucatán No. 1 Sta. Clara, 55540

Ecatepec, Edo. de México

Tels.: (55) 57 90 58 64

57 90 58 74

57 90 58 05

Fax.: (55) 57 90 58 02

[www.ingeteam.com/indar](http://www.ingeteam.com/indar)

Del 29 de Octubre  
al 01 de Noviembre

# Mazatlán

XXXII CONVENCION ANUAL Y EXPO



**ANEAS**  
2018 | 29 OCTUBRE  
1 NOVIEMBRE

Conferencias Magistrales  
Cursos y Talleres  
Paneles de Discusión  
Eventos Sociales  
Exhibición Comercial  
Competencias  
Foro Empresarial

Hacia la **gestión sostenible** del agua

 [convencionaneas.com](http://convencionaneas.com)  
 [aneasdemexico](https://www.facebook.com/aneasdemexico)  
 [@ANEASdeMexico](https://twitter.com/ANEASdeMexico)  
 [aneasdemexicoac](https://www.youtube.com/aneasdemexicoac)

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

 **IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA  
DEL AGUA

  
**ANEAS**

 **SINALOA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

 **SINALOA**  
ESTADO

 **UN SOLO  
MAZATLÁN  
POR TI**

 **MAZATLÁN**  
MEXICO EN EL MAR DE CORTES

 **CEPAS**  
 **JUMAPAM**