



Agua y Saneamiento



GRANDES LÍDERES DEL AGUA

Organismos operadores, gobiernos estatales y municipales unen esfuerzos para llevar el líquido vital a los hogares mexicanos



EL AGUA ES VIDA

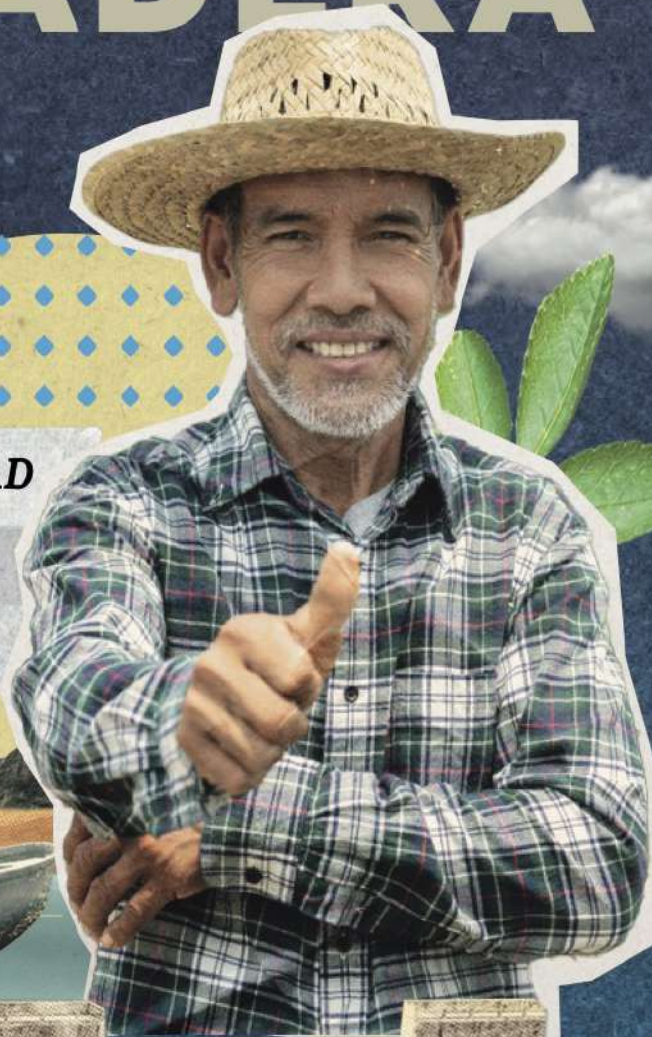
NO TIRES LA VIDA POR LA

COLADERA

ES RESPONSABILIDAD

DE TODOS

CUIDARLA



EL AGUA ES VIDA - EL AGUA ES VIDA - EL AGUA ES VIDA



GOBIERNO DE
MÉXICO

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

gob.mx/conagua

PAGOS DIGITALES



TE AYUDA A **AUMENTAR**
TUS INGRESOS.



A través de un esquema de inversión inicial de 0 pesos esta empresa ha logrado ayudar a eficientar y aumentar los ingresos de los organismos de agua con los que actualmente trabaja.

Como sabemos, la única forma de ofrecer un servicio de calidad a nuestros usuarios y de crear infraestructura que nos permita seguir cumpliendo con las demandas de la población e industria de las localidades que nos encontramos, es a través de no solo mantener nuestros niveles de recaudación de cuotas de servicio sino buscar que estos ingresos crezcan.

Pero, ¿cómo lograr este objetivo? ¿cómo lograr aumentar los niveles de recaudación de una forma económica y con resultados inmediatos? La respuesta la tiene Pagos Digitales, empresa que a través de un modelo de negocio con \$0 pesos de inversión que permite a las entidades de agua contar con un sistema de cobros que se compone de tres plataformas: Cajeros automáticos, aplicación móvil, página web.

¿CÓMO FUNCIONA EL MODELO DE NEGOCIO?

El modelo de negocio de Pagos Digitales se basa en un esquema de cero inversión para las entidades de agua. Simplemente es necesario que las entidades sincronicen sus sistemas de pago con el de Pagos Digitales para que así la empresa proceda a la instalación de cajeros automáticos en oficinas de la dependencia y en centros comerciales de la ciudad y la subida del servicio a sus plataformas de app y web.

Ante esto, las entidades solo tienen que realizar un pago de operación de 10 pesos + I.V.A. lo que reduce el riesgo al máximo al solo pagar por las operaciones realizadas.

*Pagos Digitales
representa más del 50%
de los pagos en algunas
entidades en donde cuenta
con presencia*

PRINCIPALES BENEFICIOS

Los principales beneficios de trabajar con Pagos Digitales son:

- Sistema en línea presentando saldo actual en tiempo real.
- Cero inversión en cajeros.
- Sin gastos de instalación, mantenimiento, traslado de valores, reposición de dispositivos o consumibles.
- Pagos en efectivo, con tarjetas de crédito/débito y CoDi.
- Pagos reflejados en tiempo real en su sistema comercial.
- Difusión del servicio a través de medios digitales y redes sociales.
- Aumento en la recaudación de sus pagos.
- Interfaz amigable y fácil de utilizar.
- Call center para atender al usuario de lunes a sábado de 8 am a 8 pm.
- Recepción de pagos a través de Cajeros, página web y aplicación móvil.
- Técnicos para atender los cajeros los 365 días del año.

¿Qué esperas para adoptar nuevas alternativas de pago para tus usuarios y aumentar tus ingresos?

Contacta a Pagos Digitales en el correo omontes@pagosdigitales.com

“Si hay magia en este planeta, está contenida en el agua”

Loran Eisely
ANTROPÓLOGO

Los Expertos Hablan
ANEAS CERTIFICA EN EC0913

P.7

Los Expertos Hablan
EL AGUA, FACTOR DE DESARROLLO COMPARTIDO

P.10-11

ANEAS cerca de ti
MODIFICACIONES DE LA NOM-127-SSA1-2021

P.14-15



HUGO ROBERTO ROJAS SILVA
Director General

HÉCTOR OCTAVIO DURÁN DÍAZ
GERARDO GARZA GONZÁLEZ
ARTURO JESÚS PALMA CARRO
JORGE RUBIO OLIVARES

Consejo Editorial

IGNACIO JUÁREZ GALINDO
Director Editorial

ISART GARCÍA CANO
Subdirector de Diseño Editorial

VERÓNICA ROMERO SERVÍN
Responsable Editorial

MARCO ALBERTO SOTELO SOLÍS
Asistente Editorial

ANTONIETA PEREGRINA
Dirección de Ventas

MARTHA COTORET
Editora

Agua y Saneamiento es una publicación trimestral de la ANEAS de México, A. C. • Anillo Periférico #3332, Oficina 604, Jardines del Pedregal, Alvaro Obregón, 01900 Ciudad de México, CDMX • Tels./fax: (55) 5543 6600, 5543 6605. Correo electrónico: aneas@aneas.com.mx. Agua y Saneamiento • Revista trimestral • Año 20, número 95, Agosto-Septiembre 2022 • Editor responsable: Verónica Romero Servín • Número de certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2010-031017333000-102 con autorización para la Lengua Abusuelta Comunicaciones 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: CCPR/3/TG/13/19861 con fecha 18 de junio de 2013 • Certificado de circulación, cobertura y perfil del lector folio: 00441-RHY emitido por Romay Hermida y Cia., S.C.

Los artículos firmados son responsabilidad de los autores. Toda difusión de contenidos deberá llevar el crédito de ANEAS. Contáctanos: comunicacionessocial@aneas.com.mx revistaaneas@gmail.com

“El reto es enorme. Mientras no cambie el marco legal, y se exija la prestación de servicios con niveles mínimos de eficiencia física y comercial, FONADIN y la CONAGUA en esta conjunción a través del PROMAGUA, buscamos el cambio estructural de abajo hacia arriba, proyecto por proyecto; es como una labor de evangelización”

“Creo que en la administración del presidente Andrés Manuel López Obrador ha impulsado con mucha conciencia este tipo de proyectos. Estamos empezando a probar un modelo donde podamos balancear y darle sostenibilidad al campo y la ciudad”



P.22

INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA

Carlos Puente, Director de Agua, Energía y Medio Ambiente de Banobras, considera que un marco legal moderno y una distribución de recursos equitativa son clave para resolver la crisis hídrica del país. “La presión sobre la inversión requerida para que, como país, diéramos un gran salto cualitativo en el manejo eficiente del agua es muy importante”

CONTENIDOS



EL FUTURO DEL AGUA ES VERDE

LOS BONOS VERDES RECURSOS PARA FINANCIAR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

P.16-17



EL AGUA, FACTOR DE DESARROLLO COMPARTIDO

LOS RECURSOS HÍDRICOS ENFRENTAN GRANDES PRESIONES EN EL PLANETA

P.8



2050: ASÍ COMENZÓ LA GUERRA POR EL AGUA

P.18



LA ANEAS REFUERZA SU COMPROMISO DE FORTALECER A LOS SISTEMAS DE AGUA

P. 46



IMPLICACIONES DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN LA VIDA Y EN EL SECTOR HÍDRICO EN MÉXICO

P. 28



WATER INTEGRITY NETWORK, GESTIÓN EFICIENTE CONTRA LA CORRUPCIÓN

P.32

ACUÍFEROS, VIDA QUE "SE ESCURRE COMO EL AGUA"
P. 48





Presidente

Arturo Jesús Palma Carro

Tesorero

Jorge Rubio Olivares

Comisario

Héctor Octavio Durán Díaz

Presidente del Consejo Consultivo

Ramón Aguirre Díaz

Vicepresidente Honorario

Gerardo Garza González

Consejeros Estatales

-Aguascalientes, Mauricio Romero Lara

-Baja California Sur, Ismael

Rodríguez Piña

-Campeche, Álvaro Gutiérrez Castro

-Chihuahua, Mario Mata Carrasco

-Ciudad de México, Rafael Carmona

Paredes

-Coahuila, Antonio Nerio Maltos

-Colima, Leonardo Chipré Andrade

-Durango, Jorge Armando

Nevárez Montelongo

-Estado de México, Víctor

Manuel Báez Melo

-Guanajuato, José Lara Lona

-Guerrero, Luis Fernando Sala Reyes

-Hidalgo, Abraham Rubiolo Parra

-Jalisco, Jorge Gastón

González Alcérreca

-Michoacán, Luis Roberto Arias Reyes

-Morelos, Jaime Juárez López

-Nuevo León, Juan Ignacio

Barragán Villarreal

-Puebla, Héctor Octavio Durán Díaz

-Querétaro, Luis Alberto Vega Ricoy

-Quintana Roo, Jaime Mollinedo Gómez

-San Luis Potosí, José Enrique

Torres López

-Sinaloa, Jesús Higuera Laura

-Sonora, José Luis Jardines Moreno

-Tabasco, Armando Padilla Herrera

-Tamaulipas, Salvador Garza Treviño

-Tlaxcala, Luis David Guerrero Tapia

-Veracruz, Rosa Elisa Peña Linares

-Zacatecas, Susana Rodríguez Márquez

Consejeros de Comisiones Especiales

Comisión de Gestión Institucional,

Manuel Becerra Lizardi (CMIC Nacional)

Comisión de Gobernanza del Agua, Enri-

que de Haro Maldonado (SAPAL León)

Comisión de Asociados Honorarios,

Gonzalo Sales Casamadrid (Prod.

Metálica, SA de CV)

Comisión de Enlace Legislativo, Jorge

Joaquín González Bezares (Comisión del

Agua del Estado de México)

Comisión de Consejos de Cuenca, Víctor

Bourguett Ortiz (Organismo de Cuenca

Aguas del Valle de México)

En mayo de 2018 inicié mi gestión al frente de la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento (ANEAS) como presidente del Consejo Directivo, cargo que obtuve por medio de una planilla única que logró la UNIDAD entre los diferentes organismos operadores, lo que se demostró que el interés común es el fortalecimiento y bienestar del sector en el que nos desarrollamos: el del AGUA.

A partir de esa fecha hemos trabajado JUNTOS fortaleciendo nuestra asociación desde diferentes trincheras y, por primera vez en la historia de la ANEAS, con la representación en TODOS los estados del país.

Somos una agrupación plural, interdisciplinaria y ajena a cualquier interés que no sea servir a los mexicanos prestando el servicio que garantiza transversalmente todos los derechos económicos, políticos y sociales referentes al agua.

Realizamos foros regionales para escuchar las necesidades más recurrentes de los estados y trabajar de manera coordinada con la Comisión Nacional de Agua (Conagua), que desde el inicio de mi gestión como presidente del Consejo Directivo de la ANEAS, brindó respaldo a los más de 500 organismos operadores de agua y fortalecieron el subsector agua y saneamiento por medio de proyectos y programas, la promoción del aumento de coberturas, actualizaciones de las Normas Mexicanas y convenios de colaboración, entre otros.

Agradezco a todos los miembros de

¡GRACIAS!

POR MÁS Y MEJOR AGUA PARA NUESTROS HIJOS

la Conagua que han sido parte activa de la ANEAS.

Durante este tiempo sobrellevamos muchos retos, el más importante para el subsector fue el provocado por la pandemia SARS-COV-2 que condujo a un freno de la mayoría de las actividades, pero con el apoyo de los tres órdenes de gobierno logramos mantener nuestro ritmo de trabajo y operación.

Mi reconocimiento a los más de 118 mil 400 compañeros que laboran en los organismos operadores del país, quienes a pesar del confinamiento tuvieron que trabajar 24/7 para brindar el servicio prioritario durante la pandemia.

Cada día los desafíos son mayores, más cuando nuestro país enfrenta una crisis económica y rezagos sociales que se han arrastrado durante décadas y acentuándose en los últimos años.

Como asociación, tenemos el compromiso de seguir trabajando para lograr un **nuevo modelo de gestión. Debemos replantear** nuevos procesos y alinear nuestras acciones donde **el incremento de la eficiencia, la calidad y la cobertura sea nuestro**

objetivo principal.

Estoy convencido de que hemos alcanzado grandes logros, pero también tenemos nuevas áreas de oportunidad.

La transición es sinónimo de oportunidad, aprovechemos este proceso de relevo del Consejo Directivo de nuestra asociación para dar una nueva visión al sector del Agua. Innovemos y generemos acciones para beneficio de todos, cuidando la sostenibilidad de nuestro entorno y fortaleciendo a los organismos operadores del país.

Agradezco el apoyo y el respaldo de cada uno de ustedes. Hemos logrado que la ANEAS sea cada día más eficiente, más participativa, más fuerte, adaptándose a la situación actual de nuestro país, sin descuidar nuestra misión y sobre todo nuestros valores que nos dan nuestra razón de ser.

Gracias por el respaldo y cariño a todos los que formaron parte de esta gestión, a los miembros del Consejo Directivo, al Comité Ejecutivo, a todos y cada uno de los que contribuyeron para que se lograra el objetivo: **FOR-TALECER Y UNIR A LA ANEAS.**

Ing. Arturo Jesús Palma Carro

Presidente del Consejo Directivo de ANEAS

ANEAS CERTIFICA EN EC0913

El objetivo de esta jornada es capacitar, evaluar y certificar a expertos en la elaboración de proyectos de medición y en la verificación de la instalación de medidores de carrete

Por: Staff Revista Agua y Saneamiento

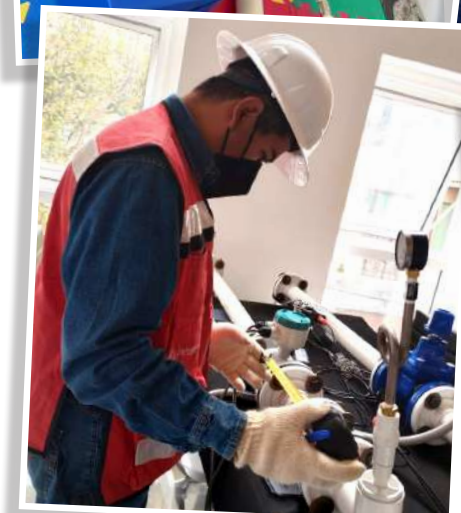
Como parte de las actividades de la subdirección de vinculación y la coordinación de capacitación de la ANEAS, se promueven las jornadas de certificación en estándares de competencia laboral.

Una de las jornadas que se impulsa actualmente, por la importancia de la función en la medición de volúmenes de agua concesionados, es la referente al **estándar de competencias laborales EC0913, “Asesoría en Medidores de Carrete para Tubería a Presión”**, mismo que se desarrolla de manera virtual y tan solo la evaluación se realiza de manera presencial.

El objetivo de esta jornada es capacitar, evaluar y certificar a expertos en la elaboración de proyectos de medición y en la verificación de la instalación de medidores de carrete, para cumplimiento de la NMX-AA-179-SCFI-2018, “Medición de Volúmenes de Aguas Nacionales Usados, Exportados o Aprovechados”, en ese tipo de medidores.

Esta jornada se dirige a profesionales en materia de medición que ofrecen sus servicios o forman parte de los Prestadores de Servicios Integrados (PSI) y las Unidades de Verificación (UV), instancias consideradas en la instrumentación de la NMX-AA-179-SCFI-2018, conforme a dicha norma y a los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional del Agua (Conagua), así como profesionales que realizan y supervisan proyectos de instalación de macromedidores y transmisión de datos.

Las jornadas de certificación se realizan en fechas preestablecidas, pero también es posible abrir cursos especiales para instituciones y empresas interesadas, en los que se consideran un mínimo de 20 participantes.

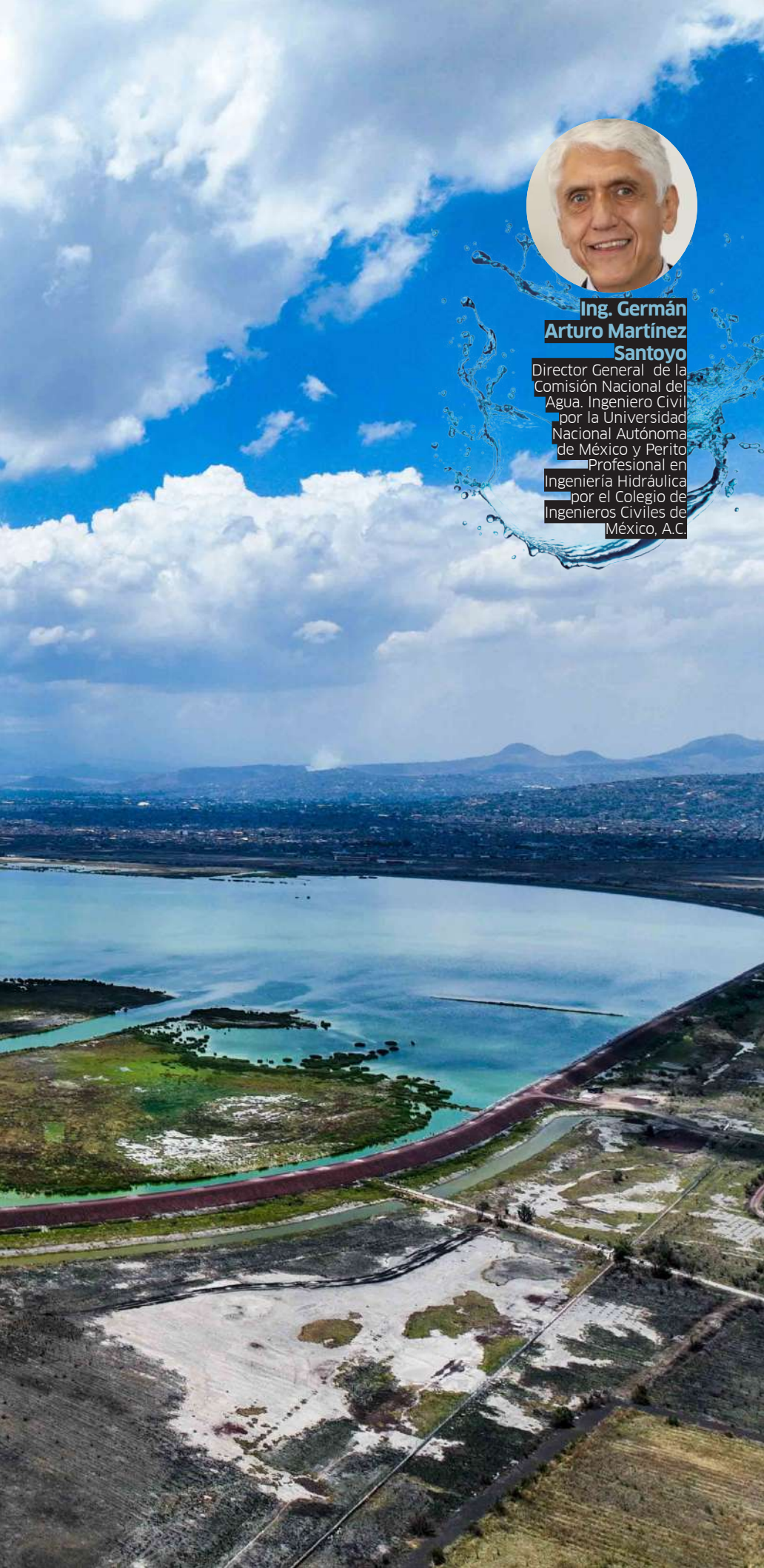


Para mayor información deben contactarnos a: capacitacion@aneas.com.mx

EL AGUA, FACTOR DE DESARROLLO COMPARTIDO

Los recursos hídricos enfrentan grandes presiones en el planeta por el aumento del consumo y el incremento demográfico, principalmente en países que ya tienen limitaciones para acceder a agua potable y a servicios sanitarios adecuados





**Ing. Germán
Arturo Martínez
Santoyo**

Director General de la
Comisión Nacional del
Agua. Ingeniero Civil
por la Universidad
Nacional Autónoma
de México y Perito
Profesional en
Ingeniería Hidráulica
por el Colegio de
Ingenieros Civiles de
México, A.C.

Por: Ing. Germán Arturo Martínez Santoyo

De acuerdo con la ONU, la población mundial crece a un ritmo de 80 millones de personas al año, lo que implica una demanda de agua dulce de, aproximadamente, 64 mil millones de metros cúbicos anuales.

Lo cierto es que el desarrollo social, económico y ambiental se encuentra estrechamente vinculado a la disponibilidad y al acceso del agua, tanto para consumo humano como para las diferentes actividades industriales y agrícolas de las naciones.

Buena parte de los avances de las sociedades del mundo, como la alimentación de millones de personas, la reducción de enfermedades, el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de prósperas industrias, han producido un gran impacto en el ambiente.

De allí la importancia de contar con políticas de Estado que pongan a los recursos hídricos en el centro de la agenda ambiental, pero también de los temas sociales.

Lo anterior, hace necesario actuar con una visión de futuro que se implemente en el presente, incluyendo el desarrollo de infraestructura que garantice el derecho humano al agua y que incluya obras que contribuyan a la sustentabilidad del campo y del ambiente.

En esta administración, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) asumió la responsabilidad de ejecutar proyectos prioritarios para la Nación, que, con transparencia y orden en el ejercicio del gasto público, avanzan conforme a lo planeado, con el compromiso de beneficiar a quienes más lo necesitan.

Si bien, es cierto que se cuenta con un presupuesto más reducido que en administraciones federales anteriores, se avanza en el desarrollo de infraestructura nueva, así como en la continuación de obras de gran magnitud que se iniciaron y que no se concluyeron en gobiernos anteriores, varias de las cuales fueron detenidas por la falta de acuerdos con poblaciones afectadas.

Hoy, se desarrollan grandes obras que contribuirán a garantizar el derecho humano al agua y a impulsar el progreso social, como la rehabilitación y modernización del Acueducto López Mateos, en Calakmul, Campeche. Esta obra atiende la falta de agua potable, en particular de la zona de Xpujil, y en general, de todo el municipio de Calakmul.



En los estados de Coahuila y Durango se lleva a cabo el proyecto Agua Saludable para La Laguna, con la finalidad de asegurar agua en calidad y cantidad suficiente para más de 1.6 millones de habitantes, quienes también reducirán riesgos para su salud al aprovechar agua superficial de mejor calidad que la que consumen actualmente y que está demostrada su contaminación por arsénico.

En Sinaloa, la Comisión Nacional del Agua avanza también en el acueducto Picachos-Concordia, que, con una longitud de más de 33 km en su acueducto principal, y 49 km de ramales, permitirá el abasto de agua potable para más de 16 mil 500 habitantes.

Atendiendo al compromiso de trabajar por el bien de todos, principalmente por las comunidades que históricamente han sido relegadas, en especial los pueblos indígenas, también se desarrollan importantes proyectos dentro del Plan de Justicia del Pueblo Yaqui.

Uno de ellos, fue el intenso proceso de negociación y acuerdos que hizo posible la creación del Distrito de Riego 018. Es el primero en su tipo, al estar integrado únicamente por comunidades indígenas. Mediante la conservación y rehabilitación de la infraestructura hidroagrícola de la



zona de riego, se alcanzará una capacidad máxima de 673 millones de metros cúbicos de agua, para regar más de 61 mil hectáreas de cultivos, que se incorporarán de manera progresiva.

En tanto, para atender la demanda de agua potable de más de 34 mil habitantes del Pueblo Yaqui, también se construye un acueducto que beneficiará a los ocho pueblos y las 50 comunidades que lo comprenden.

Asimismo, después de un histórico

diálogo social con los pobladores de Temacapulín, Acasico y Palmarejo, se pudo continuar con el proyecto de la presa El Zapotillo, en Jalisco. Para ello, Conagua presentó una propuesta técnica que evitará la inundación de esas comunidades, como proponían administraciones anteriores. Al concluirse esta presa, se podrán suministrar hasta 3 metros cúbicos por segundo (m^3/s) en beneficio de un millón 100 mil habitantes del Área Metropolitana de Guadalajara.

También, para atender una sentida demanda de la población de Nuevo León, que actualmente se ha visto impactada por la baja disponibilidad de agua, provocada por la sequía de los últimos años, el Gobierno de México apoya la construcción de la presa Libertad, cuyo objetivo es incrementar de forma directa el abasto de agua potable de 648 mil habitantes e indirectamente de 4 millones 200 mil habitantes de la Zona Metropolitana de Monterrey y 8 municipios foráneos.

Por otra parte, entre los proyectos hidráulicos a cargo de la Comisión Nacional del Agua que buscan detonar el crecimiento económico, se encuentra la presa Santa María, en Sinaloa. Este embalse tendrá una capacidad de almacenamiento de 980 millones de metros cúbicos (Mm³), que permitirán suministrar agua para el riego de 24 mil 250 hectáreas, en beneficio de más de 2 mil 500 usuarios. Y adicionalmente, tendrá la capacidad de generar 30 MWh de energía eléctrica.

En la misma región sur de Sinaloa, se desarrolla el proyecto de la zona de riego Picachos, la cual garantizará el desarrollo de cultivos en una superficie de 22 mil 500 hectáreas en beneficio de más de 3 mil 100 usuarios.

En Nayarit, continúa la construcción del Canal Centenario y su zona de riego. Esta obra compuesta por un canal principal, estructuras de control, redes de distribución y drenaje, así como caminos, permitirá incorporar al riego a 43 mil 105 hectáreas en beneficio de 7 mil 643 usuarios.

En el centro del país se desarrolla el Parque Ecológico Lago de Texcoco, en el Estado de México, uno de los proyectos de recuperación hídrica y ecológica más importantes para el equilibrio medioambiental de más de 14 mil hectáreas de terreno que ya fueron establecidas como Área Natural Protegida.

Los trabajos de conservación y mantenimiento en cuerpos de agua en la región permitirán la recuperación de lagunas y humedales con acceso al público, así como la regulación hidrológica de la zona, mejorando las condiciones y oportunidades de vida de los habitantes de la región.

Este proyecto tiene gran significado hídrico, ambiental, cultural y social, al estar asentado en un territorio que está en el centro de nuestra historia y que ha sido epicentro de grandes transformaciones geológicas, ambientales, biológicas y sociales. Con el Popocatepetl y el Iztacihuatl como testigos, esta región vio el



La presa Santa María, en Sinaloa, tendrá una capacidad de almacenamiento de 980 millones de metros cúbicos (Mm³), que suministrará agua para el riego de 24 mil 250 hectáreas, en beneficio de más de 2 mil 500 usuarios.



surgimiento, esplendor y caída de la gran ciudad de México Tenochtitlán.

Esta legendaria civilización se constituyó no solo en el señorío más poderoso de su tiempo, sino, además, en uno de las más admirables por sus obras monumentales y, sobre todo, por sus notables hazañas en ingeniería hidráulica, que hicieron posible construir un imperio donde antes no existía nada.

Y precisamente allí, donde en la administración anterior se proyectaba construir un aeropuerto que comprometía la vocación ambiental de toda esa región, hoy la Comisión Nacional del Agua lleva a

cabo un proyecto que permitirá recuperar su vocación lacustre, en beneficio de la población de la zona metropolitana del Valle de México.

Es cierto que, como proclamó el eslogan del pasado Día Mundial del Medio Ambiente, tenemos una sola tierra, pero también tenemos una sola agua, que es finita y que requiere la colaboración de todos para recuperar su disponibilidad y calidad.

Con una visión social que aprovecha los mejores elementos técnicos y de ingeniería disponibles, hoy se avanza en obras hidráulicas para el beneficio de todos los mexicanos.

En la red de agua potable, donde las tuberías y accesorios están enterrados, las fugas se presentan visibles u ocultas. Las fugas visibles son aquellas que afloran a la superficie, se ven a simple vista y normalmente son reportadas por los usuarios o anotadas por el personal del organismo operador, para su pronta reparación. Por su parte, las fugas ocultas nunca se ven, permanecen debajo del terreno y dejan que el agua de la red escape y se desperdicie continuamente.

En estudios de campo y pruebas experimentales se han determinado valores de caudal de fugas versus presión hidráulica, en redes de agua potable (Ochoa y Bourguett, 1998, AWWA, 1990, Vázquez, 1995). Los caudales de fugas en tomas domiciliarias alcanzan valores entre 15 a 100 mililitros cada segundo (ml/s), mientras que en válvulas y tuberías se llegan a presentar desde 150 ml/s, hasta 5 o 10 Litros por segundo (L/s); las presiones son del orden de 0.5 kg/cm² a 5 kg/cm².

Cuando se reparan fugas visibles en las redes, el tiempo que tarda en repararse la falla es de algunas horas o incluso pocos días. Este tiempo, obviamente, depende de la efectividad del proceso de gestión de las fugas en cada organismo operador, para recibir los reportes de fugas, enviar a las cuadrillas a reparar la fuga, disponer de materiales en almacén, acceder al lugar de la falla, entre otros factores más.

El sentido común nos hace sospechar que se pierde una gran cantidad de agua por estas fugas visibles, sobre todo en aquellas fugas que ocurren en tubos de gran diámetro; por ejemplo, tuberías mayores a ocho pulgadas. Consecuentemente, el organismo operador enfoca todos sus esfuerzos en mantener y mejorar la atención de reparación de las fugas visibles en el sistema de agua potable.

No obstante, si se evalúa el caudal de la fuga contra el tiempo que permanece el escape de agua de la red, desde que aparece la fuga hasta que se repara, se comprobará que el volumen perdido es realmente poco, comparado contra el volumen suministrado por todas las captaciones del sistema de agua potable. Por ejemplo, una fuga de gran tamaño, que tenga un caudal aproximado de 5 L/s (fotografía 1), y que se repare en 12 horas (medio día), arroja una pérdida de agua total de 216 metros cúbicos en ese tiempo. Entonces, si se presentan y reparan alrededor de 50 fugas de esta magnitud durante un año, se estima que se provoca un volumen de pérdida de agua anual de 10,800 metros cúbicos, que en un sistema de ciudad mediana (100,000 tomas domiciliarias), donde se producen y suministran anualmente unos 11 millones de metros cúbicos, representa una pérdida de agua anual del 0.1%.

En la tabla 1 se muestran otros valores comunes de pérdidas de agua, para otras magnitudes de fugas visibles reparadas, donde se confirma que la pérdida de agua es de 1.4% del volumen suministrado.

¿ES SUFICIENTE REPARAR LAS FUGAS VISIBLES DE AGUA POTABLE, PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA FÍSICA DE LA RED?

En este artículo se expone un análisis sobre el volumen de fugas de agua que se recupera al reparar fugas visibles u ocultas, con el fin de mostrar el impacto que tiene en el incremento de la eficiencia física del sistema de agua potable. Se motiva a que los organismos operadores implementen el control activo de fugas, debido a que esta acción tiene mayor repercusión para lograr una mejor eficiencia física

Tipo de fuga	Elemento de la toma domiciliaria	No. Fugas reparadas en un año	Gasto promedio de fuga (mL/s)	Tiempo que existió la fuga (días)	Volumen de agua perdida en un año (m3)
Fugas visibles reportadas en tomas domiciliarias	Cuadro del micromedidor	849	20	15	22,006
	Tubería de la toma	532	100	8	36,772
	Inserción de la toma con la tubería de la red	480	70	8	23,224
	TOTAL	1,861			82,002

Tipo de fuga	Diámetro de tubería (Pulgadas)	No. Fugas reparadas en un año	Gasto promedio de fuga (mL/s)	Tiempo que existió la fuga (días)	Volumen de agua perdida en un año (m3)
Fugas visibles reportadas en tuberías	3, 4 y 6	86	255	10	18,948
	8 y 10	54	312	7	10,190
	12	25	714	5	7,711
	14 o más	8	1,250	3	2,592
	Cajas de válvulas	63	350	15	28,577
TOTAL		236			68,017

Número total de fugas reparadas =	2,097
Volumen de agua perdida total (m3/año) =	150,019
Volumen de agua suministrado (m3/año) =	11,000,000
Porcentaje de pérdida de agua (%) =	1.4%

Por el contrario, si existe una fuga oculta en la red de distribución con servicio continuo las 24 horas, que nunca se repara, con un caudal promedio de 5 L/s, el volumen anual de agua perdida resulta de 157,680 metros cúbicos; es decir, este volumen equivale casi al volumen de agua perdida de todas las fugas visibles reparadas en el año, mostradas en la tabla 1.

Por lo tanto, reparar solo las fugas visibles no es suficiente para incrementar la eficiencia física del sistema de agua potable. Se puede deducir que, al reparar las fugas visibles, prácticamente lo que se está logrando es mantener la eficiencia física existente en el sistema de agua potable, por lo que es necesario implementar una estrategia en el organismo operador, para buscar y reparar las fugas ocultas que existan en la red, con el fin de tener mayor impacto en el aumento del valor de la eficiencia física.

ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA FÍSICA

El control activo de fugas es la actividad estratégica fundamental para la búsqueda de fallas ocultas en un sistema de agua potable. Esta acción es una de las cuatro que recomienda aplicar la *International Water Association*, IWA, para la gestión de fugas; en la figura 1 se muestra un esquema del proceso.

Se observa que, en la implementación del control activo de fugas, es necesario conformar un grupo de trabajo especial fijo, con recursos asignados siempre. Este grupo realiza-

rá diversas actividades permanentes, como: definir, analizar y consolidar estadísticas de fugas; actualizar periódicamente el balance hídrico; apoyar en atención de reportes de fugas de los usuarios; detectar y localizar las fugas ocultas; instalar y monitorear válvulas de control de flujo y presión para reducir volumen de fugas; realizar pruebas de campo de exactitud en macros y micromedidores; evaluar y mejorar eficiencia de sectores hidrométricos en la red; realizar reportes de indicadores de reducción de fugas; interactuar con el centro de atención de reportes de fugas; entre otros.

Las acciones facilitadoras de fugas son proyectos que intervienen en la reducción y control de fugas, por ejemplo: comunicación y participación de usuarios, catastro de redes, medición, padrón de usuarios, formación de recursos humanos, control operacional hidráulico, macromedición y micromedición.

CONCLUSIÓN

El incremento de la eficiencia física de la red de agua potable es efectivo cuando se implementa una estrategia de búsqueda y reparación de fugas ocultas, dado que la reparación de las fugas visibles solo sostiene el nivel alcanzado.

Finalmente, el control activo de fugas de agua potable es una actividad continua, donde se establecen los procesos sistemáticos para coordinar las acciones de localización y eliminación de fugas ocultas.



**INNOVACIÓN EN
BOMBEO Y DESAZOLVE**

VENTA, RENTA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

- EQUIPOS COMBINADOS PARA DESAZOLVE
- MOTOBOMBAS · VIDEO INSPECCIÓN DE TUBERÍAS
- BARREDORAS DE CALLE



**TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA
PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS**

VACALL™



SUBSITE
ELECTRONICS

Boulevard Francisco I. Madero No.3,
Col. San José Millán, Cuautitlán
Estado de México, C.P. 54870

5558728426 · 5524513975 · 5524513977

contacto@inbode.com.mx | informes@inbode.com.mx

www.inbode.com.mx



MODIFICACIONES DE LA NOM-127-SSA1-2021 CON RESPECTO A LA DE 1994

Por: Staff ANEAS

Entre las modificaciones más relevantes con respecto a su similar pasada, destaca que ahora norma 97 de 48 compuestos que consideraba anteriormente, y que, para Fluoruros, Arsénico y Cadmio, existe un cumplimiento gradual para reducir la concentración en términos del tamaño de la localidad (mayor a 500 mil habitantes, un año; entre 50 mil y 499 mil 999 habitantes, tres años; menor a 49 mil 999 habitantes, seis años).

Asimismo, en su apéndice normativo proporciona los métodos de análisis a utilizar y se citan los procesos propuestos para la potabilización del agua.

Otro aspecto importante es que se basa en las Guías para la calidad del agua para consumo humano, 4ª. Ed. e incorporación del primer *addendum* (2017), en lo científico y los valores guía.

Es de competencia de los organismos operadores públicos y privados en todo el territorio nacional con la finalidad de que el suministro de agua sea seguro y se reduzcan los riesgos a la salud.

Esta norma es más estricta que la anterior en algunos parámetros físicos como el color y la turbiedad; químicos como el arsénico, el cadmio, los nitritos y compuestos orgánicos; incorpora nuevos componentes como la *Giardia lamblia*, las fitotoxinas, el selenio, la plata y 42 compuestos orgánicos sintéticos; omite parámetros como el sabor y olor, los cloruros, los fenoles, el sodio y el zinc.

En complemento existe la NOM-179-SSA1-2020 para la vigilancia y evaluación de la calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público y la NOM-012SSA1-1993 que fija los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua potable públicos y privados.

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma corresponde a la Secretaría de Salud, SSA, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS, y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia.

Es importante que la población cuente

ESTA NORMA ES MÁS ESTRICTA QUE LA ANTERIOR en algunos parámetros físicos como el color y la turbiedad; químicos como el arsénico, el cadmio, los nitritos y compuestos orgánicos; incorpora nuevos componentes como la *Giardia lamblia*, las fitotoxinas, el selenio, la plata y 42 compuestos orgánicos sintéticos; omite parámetros como el sabor y olor, los cloruros, los fenoles, el sodio y el zinc

Monitoreo para residuales de la desinfección: Cloro o yodo residual libre o plata total.		
Población abastecida (número de habitantes)	Muestras por número de habitantes	Frecuencia
<5,000	1	Semanal
5,001 a 50,000	1/5,000	Semanal
50,001 a 500,000	1/10,000 tradicionales + 10 mues-	Semanal
>500,000	1/50,000	Diaria

Monitoreo de disposiciones microbiológicas: Escherichia coli, coliformes fecales u organismos termotolerantes.		
Población abastecida (número de habitantes)	Muestras por número de habitantes	Frecuencia
<50,000	1	Semanal
50,001 a 500,000	1/50,000	Semanal
>500,000	1/250,000	Diaria

con sistemas formales de abastecimiento de agua que cumplan la normatividad sanitaria existente de tal manera que garanticen la calidad del agua, con la finalidad de que el agua abastecida a la población para su uso y consumo, no represente un riesgo a su salud.

Existen programas de vigilancia sanitaria para prevenir o minimizar los riesgos ambientales:

- Programa de Agua de Calidad Bacteriológica
- Programa de Agua de Calidad Físicoquímica
- Programa de Vigilancia de Agua de Contacto

Desde el inicio de los años 90 y como medida preventiva, se lleva a cabo el programa de vigilancia de calidad del agua para uso y consumo humano y en 2003 la COFEPRIS formalizó y sistematizó el Programa de Agua de Calidad Bacteriológica a nivel Nacional para contribuir a la protección de la salud de la población mediante la vigilancia del agua que se distribuye en sistemas formales de abastecimiento.

La COFEPRIS coordina a las entidades federativas en cuanto a la vigilancia de la calidad del agua, capacita al personal sanitario e impulsa y promueve la coordinación con CONAGUA y las comisiones Estatales del Agua; aún cuando son los municipios los encargados de realizar la distribución y desinfección del agua, así como cualquier acción necesaria para que el agua abastecida cumpla con la normatividad vigente y no represente un riesgo a la salud de la población.

Existen casos donde los municipios se coordinan con el Estado o la Federación y el agua es potabilizada por estos últimos, como en el caso de algunos puntos de entrega de agua en bloque; sin embargo, cuando el municipio o el organismo operador facultado público o privado la extrae, es responsable de todo el proceso subsecuente. En este sentido, el prestador del servicio es el encargado de verificar que este proceso se cumpla, salvo en casos excepcionales o acuerdos previos.

El monitoreo de la calidad bacteriológica del agua se realiza comparando los resultados de las determinaciones de cloro residual libre y análisis bacteriológico de las muestras de agua de red con

PASOS para cumplir la NOM- 127-SSA1-2021



los límites establecidos en la Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, ahora NOM-127-SSA1-2021.

Para cumplir con la normatividad de la NOM-127-SSA1-2021, es necesario cumplir a su vez con la NOM-179-SSA1-2020 que establece el control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua.

En este sentido, se deberán realizar las pruebas pertinentes en las fuentes de abastecimiento de agua y someter el agua al proceso de potabilización que resulte necesario conforme a los resultados de la caracterización y las pruebas realizadas.

- Si el agua proviene de fuentes de abastecimiento superficiales, o de fuentes de abastecimiento mixtas (superficial y subterránea) deberán determinarse los parámetros comprendidos en la NOM-127-SSA1-2021 de forma trimestral a lo largo de un año.
- Si el agua proviene de fuentes de abastecimiento subterráneas, deberán determinarse los parámetros comprendidos en la NOM-127-SSA1-2021 de manera semestral a lo largo de un año.
- Cuando se adicionen, sustituyan o eliminen una o más fuentes de abastecimiento de agua del sistema o cuando se modifique el proceso de potabilización se debe realizar nuevamente la caracterización.

- La caracterización tendrá una vigencia de tres años para fuentes superficiales y mixtas y cinco años para fuentes de abastecimiento subterráneas.
- Se debe contar con un diagrama de flujo del sistema de abastecimiento de agua para representar de manera gráfica los elementos.
- Se requiere establecer y documentar un procedimiento de operación, que describa de manera detallada cómo se realiza cada una de las operaciones aplicadas para la potabilización.
- Establecer y documentar un programa de control analítico de la calidad del agua, el cual señale los sitios de muestreo, los parámetros de control, la frecuencia de su monitoreo y análisis.
- Los parámetros de control serán aquellos que una vez analizados en la caracterización, se encuentren dentro del 10% por debajo, igual o por arriba del límite permisible establecido en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.
- Para parámetros de control que se encuentren dentro del 10% por abajo o igual al límite permisible, la frecuencia de monitoreo a la entrada del sistema de abastecimiento de agua debe ser mensual para fuentes de abastecimiento superficiales y semestral para fuentes de abastecimiento subterráneas.

ESPECIFICACIONES DESTACADAS

- Sanitarios:** no debe tener como fuente de abastecimiento agua residual tratada.
- Físicas:** analiza 3 parámetros, turbiedad, color y el pH.
- Químicas:** analiza 9 parámetros, los cianuros, la dureza, los fluoruros, el nitrógeno amoniacal, de nitratos y de nitritos, los sólidos disueltos, los sulfatos y las sustancias activas al azul de metileno.
- Metales y metaloides:** analiza 12 parámetros, aluminio, arsénico, bario, cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plomo y selenio.
- Microbiológicas:** analiza 2 componentes, E. coli o Coliformes termotolerantes y Giardia lamblia.
- Fitotoxinas:** analiza Microcistina-LR
- Radiactividad:** analiza dos parámetros, alfa y beta total
- Residuales de la desinfección:** analiza 3 parámetros.
- Subproductos de la desinfección:** analiza 11 parámetros
- Compuestos orgánicos sintéticos:** analiza 54 parámetros.

- Para parámetros de control que rebasen el valor límite permisible, debe realizarse el tratamiento correspondiente para su remoción y la frecuencia de monitoreo debe ser mensual en todos los casos.
- Para residuales de la desinfección y disposiciones microbiológicas, la frecuencia de monitoreo en toma domiciliar o en red de distribución debe realizarse en función del número de habitantes que reciben agua de un mismo sistema de abastecimiento de agua.

LOS EXPERTOS HABLAN

EL FUTURO DEL AGUA ES VERDE

Por: Martha Cotoret

En la última década, es muy común escuchar en múltiples foros especializados en materia de agua potable y saneamiento, o de desarrollo social, que las inversiones que requiere nuestro país en infraestructura hídrica son cuantiosas. Llevamos años escuchando que México debería destinar por lo menos el equivalente al 2% de su Producto Interno Bruto anual para infraestructura básica.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) “perteneciente a la ONU” estima que los países de dicha región por lo menos deben destinar el 1.7% de su producto interno bruto para inversión y mantenimiento en infraestructura básica y de que de dicho presupuesto el 52.9% debería destinarse al subsector de agua potable y saneamiento.

Desafortunadamente en México el presupuesto de inversión pública para esta infraestructura esencial viene en caída desde hace

por lo menos 5 años. En dicho periodo, el presupuesto federal para el subsector agua potable se ha reducido por lo menos en 79% y se estima que en nuestro país por cada 100 pesos que se invierten en infraestructura, solamente se destinan 43 centavos para agua y drenaje.

Por un lado, la capacidad financiera de los estados y municipios cada vez está más condicionada y limitada, lo cual repercute en una disminución sustancial en los presupuestos para infraestructura y gestión hídrica, comprometiendo la sustentabilidad de los servicios. Por otro lado, existen grandes capitales privados dispuestos a apostarle al sector del agua, no obstante, su complejidad financiera y legal, así como su carácter estratégico y su alto impacto social.

Estos grandes capitales además tienen como mayor incentivo el de mitigar los altos riesgos que representa a corto plazo una crisis de agua en sus operaciones directas y/o en sus cadenas de valor.

Por algo será que Larry Finck, CEO de Black Rock, que es el administrador de activos más grande del mundo, advirtió en su carta anual 2020 a clientes y directores sobre el impacto financiero que existiría ante los efectos del cambio climático y la falta de agua.

Hay una buena posibilidad de captar en forma inmediata inversiones sustanciales para proyectos sustentables que nos permitan mejorar y modernizar nuestra infraestructura para incrementar en corto y mediano plazo nuestras eficiencias globales en la gestión del agua. Además de que las inversiones generan de inmediato empleo y mueven la economía interna de nuestro país.

Una de estas alternativas son los Bonos Verdes que son instrumentos bursátiles mediante los cuales se obtienen recursos etiquetados exclusivamente para financiar o refinanciar proyectos de infraestructura sustentable para el medio ambiente, como son: la generación de energías renovables, la eficiencia energética, el agua o el manejo de residuos, entre otros.

En nuestro país son regulados por la Bolsa Mexicana de Valores y para poder emitirlos hay que pasar un proceso exhaustivo ante calificadoras y certificadoras ambientales internacionales.

El primero de estos instrumentos en el mundo fue emitido en noviembre de 2008 por el Banco Mundial, atendiendo a la iniciativa de un grupo de fondos de pensiones de Suecia, el cual deseaba invertir en proyectos enfocados en mejorar el medio ambiente.

Después de casi 12 años, el Banco Mundial ha recaudado más de 13 mil millones de dólares en todo el mundo a través de la emisión de casi 150 bonos verdes.

De acuerdo con el propio Banco Mundial, los proyectos de energía renovable y eficiencia energética, así como los de trans-



porte sustentable conformaban los sectores más importantes de la cartera de proyectos financiados con bonos verdes. En conjunto, estos dos sectores representan aproximadamente 69 por ciento de los compromisos con dichos instrumentos.

El primer bono verde mexicano fue emitido en septiembre de 2016 por Nacional Financiera (NAFFI16V), por un monto inicial de 2 mil millones de pesos, con el cual se obtuvieron recursos para la construcción de parques eólicos que permiten la generación de energía en varios estados de la República.

Otros bonos emitidos en nuestro país bajo esta modalidad son el del gobierno de la Ciudad de México (GCDMXCB16V) para financiar plantas de bombeo, pozos de agua, alumbrado público y transporte sustentable. De igual forma, el de Banobras en 2018 para financiar infraestructura básica y en servicios públicos (BANOB18X).

Por su parte, la primera empresa privada en nuestro país en emitir un bono verde fue Rotoplas en 2017 (AGUA17), el cual fue enfocado en soluciones de agua.

A pesar de la perspectiva negativa que



hoy se tiene respecto a la economía de nuestro país y las calificaciones conservadoras del gobierno mexicano, estos instrumentos continúan siendo una buena alternativa a mediano y largo plazo para el financiamiento de infraestructura sustentable. Ojalá más empresas privadas y gobiernos municipales y estatales como el de Puebla, en donde por cierto hay un gran potencial y trabajo hecho, puedan mirar hacia los bonos verdes como un detonador de las inversiones que tanto requiere nuestro país en materia de agua y energías limpias.



2050: ASÍ COMENZÓ LA GUERRA POR EL AGUA

Por: **Mtro. Hugo Roberto Rojas Silva**
Director General de la ANEAS

Inicio como los todos los grandes acontecimientos sociales de la historia, de forma gradual y nadie se percató hasta que era demasiado tarde.

Era el año 2050, en México hacía ya un par de décadas que la pandemia por el SARS-CoV-2 había cedido, finalmente, para convertirse en una enfermedad endémica.

Aún recordamos el 2022, cuando estalló la guerra entre Rusia y Ucrania, con las consecuencias que ya todos sabemos. Tan solo ocho años después, en 2030, inició la década de los grandes avances en la medicina y al fin había una esperanza para millones de personas, quienes lidiaban con enfermedades hasta entonces incurables.

Los buenos momentos duraron poco. A principios de la década de los 40, los efectos del cambio climático fueron aún más devastadores... Los periodos de lluvia se redujeron al mínimo, pero las precipitaciones eran excesivas, las sequías se prolongaron. Se esperaba que el nivel del mar incrementara tan solo 30 centímetros, como lo indicaban los primeros estudios del presente siglo, sin embargo, fue superado por casi un metro.

La inundación de las ciudades a nivel del mar fue inevitable, lo que obligó a poblaciones enteras a desplazarse a zonas de mayor altura, lo que aumentó la densidad demográfica, la falta de terrenos para el cultivo y el ganado provocó escasez de alimentos y, peor aún, mu-

chos cuerpos de agua dulce fueron absorbidos por la salinidad del mar. La crisis por falta de agua potable, el estrés hídrico, alcanzaron niveles insospechados, aterradores.

En México, como en muchos otros países, había tantos problemas por resolver que la “falta de agua” nunca fue una prioridad. Sin embargo, varias de las naciones más avanzadas sí tomaron cartas en el asunto y con la implementación de las políticas públicas adecuadas que llevaron a la práctica, enfrentaron con antelación la gravedad de la falta de agua, algo para lo que en México tan solo se “recetó mejoritos para atender a un paciente a punto de colapsar”.

A pesar de ello, muchas empresas transnacionales que requerían grandes cantidades de agua para sus actividades llegaron a México y se asentaron en el sur y sureste, en los estados con mayor disponibilidad del líquido. Esto generó gran cantidad de empleos y el crecimiento económico fue visto con muy buenos ojos, hasta que el agua comenzó a faltar.

Los habitantes comenzaron a reclamar, tenían varios meses sin agua. Las empresas cerraron. La poca disponibilidad de recursos hídricos hizo incosteable el pago del insumo, que era tan elevado que no se compara a lo que hubieran pagado con su costo histórico de producción. Ni la energía eléctrica o el petróleo y otros combustibles se habían acercado siquiera al costo de un metro cúbico de agua.

A finales de los 40, nuestro país aún no cambiaba su modelo de gestión del agua, los municipios aún eran los responsables de cumplir con “el derecho humano de acceso al agua y al saneamiento”, pero los restos a los que se enfrentó este orden de gobierno fueron insostenibles desde los años 20, cuando la población encontró recurrente y “normal” que se tuviera agua, en el mejor de los casos, una vez al mes.

Las zonas en las que estaban las personas con mayor poder adquisitivo implementaron algunos subsistemas que les permitieron cubrir sus necesidades de agua potable, pero fue temporal. La mayoría de los habitantes no tenían acceso al “agua limpia” y la poca que tenían, sin el saneamiento adecuado, tan solo les garantizaba enfermedades que los llevarían a una muerte segura.

Así comenzó todo, la crónica de una guerra anunciada.



WEFTEC, CIÓN CLAVE PARA TRANSFORMAR EL FUTURO

La edición 95 de esta exposición se llevará a cabo en la ciudad de Nueva Orleans, donde se exhibirán los avances científicos y tecnológicos más importantes en materia del agua

Por: **Marco Sotelo**,
Comunicación Social de la ANEAS

La Exposición y Conferencia Técnica de la Federación Medioambiental del Agua (WEFTEC, por sus siglas en inglés) es la cumbre más grande de su tipo en América del Norte, en la que se reúnen profesionales del subsector agua, altamente calificados y capacitados, de todas partes del mundo.

Bajo el lema de “crear conexiones y transformar el mañana”, del 8 al 12 de octubre se llevará a cabo la edición 95 de la WEFTEC, en el Ernest N. Morial Convention Center, en Nueva Orleans, Louisiana, lugar al que acudirán expositores, conferencistas y asistentes especializados, quienes compartirán los más significativos avances tecnológicos y científicos en materia de agua, su saneamiento y distribución. Además, se analizarán casos de éxito y se impulsarán soluciones probadas a problemas de infraestructura hidráulica.

¿QUÉ ENCUENTRAS EN WEFTEC?

Talleres: Se realizan clases presenciales con profesionales asignados con la finalidad de mejorar las habilidades prácticas, técnicas y conceptos de los asistentes, quienes podrán aplicar de inmediato lo aprendido en sus respectivos trabajos.

Sesiones técnicas: Se ofrece una variedad de sesiones interactivas y tradicionales con un selecto grupo de expertos.

Intercambio de experiencias: Son espacios diseñados para compartir su “expertise” en temas del subsector agua con pequeños grupos de colegas.

Conferencias magistrales: Podrás explorar los temas más importantes y vigentes del sector, así como el desarrollo profesional de diversos tópicos.

Stands de tecnología: Un grupo de empresas dan a conocer sus productos más novedosos, así como sus servicios para darle una solución a los retos actuales del sector.

Demostraciones: Genera vínculos profesionales y comerciales con los expositores, quienes presentan lo mejor de su equipo y tecnología.

Por su parte, Jamie Eichenberger, presidente de la Federación Medioambiental del Agua (WEF), brindará sus comentarios con respecto a la dirección que debe tomar el subsector agua, así como el papel que asume la WEF ante los retos en los próximos años.

“Es esencial que la industria del agua provea información y que cuente su historia”, comentó Eichenberger en una entrevista anterior. “Es alentador ver a muchas empresas y servicios de agua trabajando para conectarse con los clientes y las comunidades de manera más proactiva”, agregó el directivo.

Este año, la WEFTEC desarrolló un programa que se centrará en asuntos como: gestión de activos; biosólidos y residuos; sistemas de recolección; saneamiento y salud pública; diversidad, equidad e inclusión; recuperación de energía de producción; operación y mantenimiento de plantas; tecnologías de tratamiento; agua inteligente; y diseño del tratamiento municipal de aguas residuales, en otros.

LA RELEVANCIA DE RESPETAR Y HACER RESPETAR EL CÓDIGO DE RED COMO USUARIOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

EL CÓDIGO DE RED EN MÉXICO es el compendio de carácter legal, expedido y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) el 8 de abril del 2016 y contiene los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico nacional (sen).

Por: Jaime Alejandro Vences Mejía

De acuerdo con lo publicado por la CRE en el DOF el 8 de abril del 2016, los requerimientos técnicos mínimos solicitados se fijan de tal manera para que el SEN alcance y mantenga una condición técnica en la cual pueda operar sin violar límites operativos y con suficientes márgenes de reserva de modo que pueda soportar la contingencia sencilla más severa sin violar los límites operativos en post-disturbios.

Los Criterios contenidos en el Código de Red para México se basan en las siguientes premisas:

- El SEN debe ser controlado de tal modo que se maximice el tiempo en que se mantenga dentro de sus límites técnicos definidos en las condiciones normales de operación.
- El SEN debe ser operado de tal manera que sea capaz de soportar la contingencia sencilla más severa en condiciones normales de operación, sin incumplir las condiciones de Suministro Eléctrico, establecidas.
- La infraestructura física del SEN debe estar protegida contra daños ocasionados por la operación de sus elementos, fuera de límites técnicos establecidos.
- Un área eléctrica que haya sido aislada por la ocurrencia de un evento debe ser reintegrada de manera segura, eficiente y en el menor tiempo posible.
- La Ampliación y la Modernización de la infraestructura del SEN deben tener como objetivo la mejora continua de los niveles de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad.
- La interconexión de Centrales Eléctricas debe llevarse a cabo con el objetivo

de mejorar los niveles de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del SEN.

- La conexión de Centros de Carga al SEN no debe afectar negativamente los niveles de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del sen.
- Los sistemas de información y comunicaciones que utiliza el SEN deben promover la eficiencia de la industria eléctrica y funcionar dentro de un marco de Interoperabilidad y Seguridad de la Información y En general, debe contribuir a mantener y mejorar el desempeño del SEN y del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

El objetivo principal del Código de Red es **proteger la integridad del SEN para proporcionar una mayor confiabilidad, calidad, continuidad y sustentabilidad de dicho sistema.**

A raíz de la apertura parcial del mercado eléctrico en México, se decretó una nueva reglamentación es decir el Código de Red, dicha normatividad ha aplicado para todos los involucrados en el mercado eléctrico en nuestro país, quienes están obligados a estar en cumplimiento con esta nueva disposición legal para optimizar la calidad del suministro en la industria eléctrica.

DESARROLLO:

El Código de Red es el instrumento jurídico en México que emite la Comisión Reguladora de Energía (CRE) para medir la confiabilidad en el uso de la energía eléctrica, dicho código contiene el compendio de las disposiciones administrativas y técnicas de carácter general que establecen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) conforme lo establece el artículo 12, fracción XXXVII de la Ley de la Industria Eléctrica.



Jaime Alejandro Vences Mejía

Licenciado en Derecho por la UNAM. Director General del Organismo Público Descentralizado para la prestación de los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Naucalpan. (OAPAS-Naucalpan)

El Código de Red es también el resultado de la metamorfosis convertida en ley de aquellos conceptos, normas de calidad y/o reglas de operación que durante las últimas décadas solo fueron consideradas como meras recomendaciones de asociaciones de ingeniería reconocidas a nivel mundial como la *International Electrotechnical Commission* (IEC) que es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas y el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) también dedicado a normas de calidad y desarrollo en áreas técnicas para optimizar la calidad del suministro eléctrico.

El Código de Red es aplicable y obligatorio para todos los centros de carga en media y alta tensión, además de toda la industria o el comercio bajo las condiciones mencionadas y que esté conectado al Sistema Eléctrico Nacional.

Dicho código se integra por rangos, niveles y análisis de parámetros que se integran a un sistema eléctrico determinado para verificar que su funcionamiento se encuentra dentro de los estándares de operación y, de esta manera, tener la certeza de que nuestro SEN puede trabajar en condiciones estables para suministrar energía eléctrica a los usuarios y abastecer sus necesidades de consumo eléctrico sin generar contaminación o energías sucias a la hora de proveer electricidad.

Por otra parte, los requerimientos para cumplir con el Código de Red son los siguientes:

Alta y Media Tensión: (Demanda contratada mayor a 1MW)

Tensión.

Transitorios de Tensión

Frecuencia.

Cortocircuito.

Coordinación de Protecciones.

Factor de Potencia.

Calidad de la Energía.

Control.

Intercambio de Información.

Media Tensión: (Demanda Contratada menor a 1MW)

Tensión.

Transitorios de Tensión.

Frecuencia.

Cortocircuito.

Coordinación de Protecciones.

Desbalance de corriente.

Es necesario efectuar los estudios y análisis de factibilidad correspondientes para constatar si se cumple o no con los límites establecidos por el Código de Red, así como para poder proponer las soluciones aplicables en su caso. Dicha información deberá presentarse ante la CRE (Comisión Reguladora de Energía) mediante un Plan de Trabajo que deberá incluirlo anterior.

El Código de Red abarca todo el SEN en los siguientes ramos:

1. Central de generación
2. Transformador elevador (Red de transmisión de alta tensión 400 - 230 kv)
3. Subestación de transmisión (Red de sub-transmisión 161-69 kv)
4. Subestación de distribución (Red de distribución media tensión <69 kv y > 1 kv)

Abarcando los siguientes rubros dentro de la industria:

Planeación: Condiciones que son de observancia obligatoria en la elaboración de los programas de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y de la Red General de Distribución.

Generación: Requerimientos técnicos que deben de cumplir las Unidades de Central Eléctrica que deseen interconectarse al SEN.

Operación: Condiciones operativas para asegurar el Suministro Eléctrico en condiciones de seguridad y continuidad.

Centros de Carga: Requerimientos técnicos que deben de cumplir los Centros de Carga que pretendan o estén conectados al SEN.

De no cumplir con estos requerimientos, los usuarios podrán ser acreedores a diversas penalizaciones, entre ellas se consideran las siguientes multas por incumplimiento, las cuales se encuentran en este rango:

Del 2% al 10% del Ingreso Bruto Anual.

De 50,000 a 200,000 Salarios mínimos



En principio, los usuarios deberán realizar los siguientes estudios para comprobar su estado actual y determinar las acciones correctivas:

- Calidad de la Energía
- Cortocircuito
- Coordinación de protecciones
- Flujos de carga

¿Qué efectos nocivos pueden originarse para el ambiente y la industria por no aplicar el Código de Red?

Las consecuencias de un suministro sucio de energía son numerosas:

Daño ambiental al quemar combustibles o generar más carbono que daña la capa de ozono de la atmósfera y contribuye al calentamiento global.

Daño a equipos.

Degradación en maquinaria.

Desgaste gradual de los sistemas

Fallas imprevistas y ciclos de vida más cortos en los equipos.

Lo anterior ha ocasionado **cuantiosas pérdidas económicas cada año por problemas de la calidad en la generación de energía eléctrica** e interrupciones del suministro como a continuación se demuestran:

300 mil millones de dólares en Estados Unidos de América.

280 mil millones de euros en Europa.

Conclusiones.

Los conceptos, los lineamientos y reglas que componen el Código de Red fueron formulados por sugerencias de diversas entidades, como la International Electrotechnical Commission (IEC) así como el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) con la idea de que todos los usuarios de un sistema eléctrico los sigan y se vean beneficiados con

grandes mejoras en la calidad de su energía y optimizaciones de sus procesos productivos, así como la protección al medio ambiente cuando se evita la contaminación para producir electricidad.

En el Código de Red se establece el Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Conexión de Centros de Carga, el cual determina los requisitos que deben cumplir los Centros de Carga (usuarios en Media y Alta Tensión) que se conecten al Sistema Eléctrico Nacional, para garantizar la estandarización y normalización en materia de Eficiencia, Confiabilidad, Continuidad, Calidad, Seguridad y Sustentabilidad del SEN.

Los países más avanzados del mundo han puesto en práctica los lineamientos del Código de Red ya que algunos de esos países no cuentan con grandes fuentes de energía, teniendo como recompensa un considerable incremento de sus índices productivos y grandes ahorros en recursos energéticos.

Las empresas que trabajan con agua como insumo principal y que trabajan también con saneamiento de agua, deben cumplir con el Código de Red de tal forma que como usuarios del Sistema Eléctrico Nacional estén conforme a la Ley y a la vez hagan un consumo responsable de la energía eléctrica y protejan el medio ambiente, lo que sin duda también se reflejará en una mejora de su producción.

De ahí la relevancia de respetar, hacer respetar, cumplir y aplicar el Código de Red como usuarios responsables del Sistema Eléctrico Nacional.

La Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS) está trabajando para unificar criterios de aplicación del Código de Red para todos los organismos operadores de agua y saneamiento con el objetivo de lograr la eficiencia energética.



INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA

Carlos Puente, Director de Agua, Energía y Medio Ambiente de Banobras, considera que un marco legal moderno y una distribución de recursos equitativa son clave para resolver la crisis hídrica del país

Por: Martha Cotoret

La crisis actual en la gestión del agua podría solventarse si se cuenta con inversión suficiente en infraestructura para garantizar que el agua llegue de manera igualitaria a todos los rincones del país; y si, en el diseño del marco legal pendiente, la Ley General de Aguas, se establece que el papel de los tres niveles de gobierno, y en particular el de los organismos operadores de agua consiste en asegurar que la administración del recurso hídrico y de los recursos financieros del sistema se lleve a cabo de manera eficiente para asegurar la sostenibilidad operativa y financiera y el resultante manejo sustentable de los recursos hídricos. Así lo manifestó Carlos Puente, Director de Agua, Energía y Medio Ambiente de BANOBRAS, en entrevista para la *Revista Agua y Saneamiento*.

“La presión sobre la inversión requerida para que, como país, diéramos un gran salto cualitativo en el manejo eficiente del agua es muy importante”, asegura Puente; y es que según los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones

Unidas en 2015, los países deben invertir al menos 1.8 por ciento de su Producto Interno Bruto (PIB) en el sector del agua para empezar a revertir esta complicada situación.

En este sentido, la promulgación de la Ley General de Aguas parece ser una luz al final del túnel. “Este proceso de diseño y desarrollo de la Ley General de Aguas podría permitir empezar a cambiar la forma en que se gestiona el recurso desde los instrumentos legales del orden federal y estatal, hasta municipal; está pensándose la creación del Fondo Nacional de Infraestructura Hidráulica que podría ser un instrumento que establezca los incentivos requeridos para garantizar el uso eficiente del agua en toda la cadena de gestión y entre los distintos sectores: urbano y agrícola. Si reconocemos que en el sector agrícola se usa el 70 por ciento de las disponibilidades de agua para usos consuntivos y, de ese 70 por ciento hoy se desperdicia el 50 por ciento del agua dirigida al sector, por el gran atraso que existe en las obras de conducción, la combinación de un marco legal que exija el uso eficiente del recurso y un mecanismo financiero que permita asegurar el abasto sostenible para las ciudades y para el campo, nos puede ayudar a detonar un proceso de crecimiento y desarrollo económico que garantice la disponibilidad de agua para

las próximas generaciones”, explica el especialista en financiamiento para la inversión en obras hidráulicas.

¿Y qué tienen que ver los sistemas de riego con la Ley General de Aguas y el Fondo Nacional de Infraestructura Hidráulica? Es sencillo, el marco legal permitirá por un lado que se establezca la obligatoriedad de invertir en sistemas tecnificados que impidan el malgasto de agua y el fondo permitirá que esos recursos necesarios lleguen a las comunidades para poder construir estas obras.

“El espacio político para poder lograr un gran impulso a las inversiones en el sector del agua se presenta justamente por todas estas emergencias y todo este tema que, aparentemente, tampoco van a mejorar a largo plazo, o quizás cada vez se van a volver más complejas”, afirma Puente.

¿Y cuánto hay que invertir? Estamos hablando de miles de millones de pesos al año, estima el especialista. “Hace dos años decíamos que teníamos que invertir al año 67 mil millones de pesos en el tema de agua. La Conagua está invirtiendo entre tres mil y 10 mil millones de pesos al año y nosotros en el FONADIN tenemos, si nos va bien, entre dos mil y cuatro mil millones de pesos al año para proyectos de agua. Entonces nos encontramos con un déficit de 53 mil millones de pesos al año”, cuantifica Puente. “Lo anterior sin tomar en cuenta el costo regulatorio de los cambios de normas en materia de agua potable y aguas residuales tratadas recientemente publicadas.”

Y pregunta: ¿Cómo se tienen que cubrir estos recursos de inversión? De acuerdo con el Director de Agua, Energía y Medio Ambiente, la solución está en el cobro de tarifas con costos de prestación de servicios eficientes: “Si pensamos que se tuvieran que invertir estos 67 mil millones de pesos y pensamos que tenemos un país de 120 millones de habitantes esto implicaría que se necesitarían invertir 560 pesos al año por persona, pensemos en un hogar de cuatro personas, serían 2,240 pesos al año o 187 pesos al mes por hogar”.

Puente asegura que para que el ciudadano de a pie esté dispuesto a pagar 200 pesos al mes por el servicio de agua se necesita garantizarle a la población que, en lugar de comprar garrafones o pipas, tendrá un sistema que lo abastecerá de agua con eficiencia y calidad.

“El reto es enorme. Mientras no cambie el marco legal, y se exija la prestación de servicios con niveles mínimos de eficiencia física y comercial, FONADIN y la CONAGUA en esta conjunción a través del PROMAGUA, buscamos el cambio estructural de abajo hacia arriba, proyecto por proyecto; es como una labor de evangelización”, asegura.

PROYECTOS A LARGO PLAZO

Otro de los obstáculos que Carlos Puente ve para alcanzar un manejo eficiente del agua es la politización de las obras y los recursos. “Hay que convencer a los municipios, organismos, a los estados de emprender un trabajo arduo que es la planeación de sus proyectos.



Un ciclo de desarrollo va de 18 a 36 meses por todos los estudios y procesos que se requieren; ahí también encontramos barreras importantes porque los ciclos políticos de los presidentes municipales son de 3 años y entonces cuando les dices que se van a tardar 36 meses en cortar el listón, responden ‘no, pues gracias, ya para ese entonces se lo voy a dejar al siguiente la chamba”.

El otro tema de gran importancia es el conflicto estratégico en la asignación de los volúmenes disponibles de agua superficiales y subterráneas entre el sector agrícola y el sector urbano. Según Puente, este es un asunto que se comienza a resolver en la arena legal.

“Si bien en la agricultura también habría un gran espacio para poder incrementar los niveles de eficiencia física que permitiera liberar recursos o disponibilidades de agua hacia los centros urbanos, también la solución de estos problemas políticos y sociales en ese sentido no se resuelven en un día.

“Creo que en la administración pública federal el presidente Andrés Manuel López Obrador ha impulsado con mucha conciencia este tipo de proyectos, entre ellos está justamente este intercambio de derechos en La Laguna, en la zona de La Laguna en Durango y Coahuila, y ahí estamos empezando a probar un modelo donde podamos balancear y darle esta sostenibilidad a esta relación del campo y

la ciudad”, asevera Puente.

En este sentido, el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos se encarga del financiamiento de proyectos de infraestructura y de las haciendas públicas, estatales y municipales. Nuestros principales clientes son los estados y municipios.

“A partir de inicios de los 90 -con los precursores de FONADIN y luego con su crecimiento en 2008- el Fondo Nacional de Infraestructura desarrolla conjuntamente con la CONAGUA el Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua, el PROMAGUA, que es el programa que me toca a mí administrar desde mi tramo de control, como Director de Agua Energía y Medio Ambiente aquí en BANOBRAS, en la Dirección General Adjunta de Banca de Inversión”, explica Puente.

¿Para qué sirve este programa? Se crea como una alternativa de financiamiento para el desarrollo de proyectos que permitan el incremento de eficiencias, la mejora integral de gestión de los organismos operadores y también para el financiamiento de proyectos estratégicos en los propios organismos y en las comisiones estatales de agua responsables de la gestión del recurso hídrico. Además, es una fuente de recursos complementaria a la CONAGUA. Así se puede lograr la ejecución de proyectos de inversión mixta con la participación del sector privado en la construcción y

operación de los proyectos.

“A lo largo de los años el FONADIN ha sido exitoso en financiar proyectos de abastecimiento de agua, acueductos y plantas desaladoras. También se han desarrollado los grandes proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales como Atotonilco, que es una de las más grandes del mundo; las plantas de Guadalajara, la planta de Hermosillo; en fin, una gama de plantas de tratamiento, más 32 proyectos han sido financiados con este programa”, detalla Puente.

FONDOS GARANTIZADOS

Puente anuncia que en Los Cabos, Baja California Sur, se considera la ampliación de la Desaladora 1 y la construcción de la Desaladora 2. “El poder haber salido a licitar los proyectos se logró porque ya cuenta con todas las viabilidades, los permisos y las concesiones o las asignaciones del recurso del agua para poder llevar a cabo el proceso de desalinización y la entrega al organismo operador en un punto de la red primaria de distribución”, afirma Puente.

El especialista asegura que estas obras tuvieron que ser acompañados de una mejora integral de gestión en el área de servicio, donde llevarán el agua de las nuevas desaladoras. “Este gran impulso a los proyectos de Los Cabos permitirá que la población de San Lucas reciba agua con calidad y presión de manera continua 24/7, en donde hoy reciben agua tandeada cada 20 días y complementan sus necesidades con compra de pipas que cuestan 800 pesos.”

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Frente a la actual crisis del sistema hídrico a escala mundial y, por supuesto, en México, Carlos Puente ve un momento de gran oportunidad.

“El Poder Judicial instruyó al Congreso el que se lleve a cabo el desarrollo y la publicación de la Ley General de Aguas, y el presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos, Agua Potable y Saneamiento, el diputado Rubén Muñoz Álvarez, ha estado muy involucrado en el proceso que se viene por delante para poder hacer este cambio y poder introducir esta ley que lleva ya como asignatura pendiente varios años”, argumenta Puente.

Para él, en la actualidad enfrentamos un momento de oportunidad histórica para que ayudemos a los municipios a dar este salto.

“Es sabido que, en las modificaciones de principios de los años 90 al Artículo 115 constitucional, cuando se pasó la responsabilidad de gestión del recurso hídrico a nivel municipal, no se acompañó esta obligación con la responsabilidad de hacer la gestión de manera eficiente. Vivimos una situación donde la politización de la gestión del agua nos ha llevado a un resultado negativo, a un equilibrio de bajo nivel, porque las tarifas no se determinan con base de elementos técnicos; los organismos operan en general con situaciones financieras insostenibles y por ende la población no recibe



SISTEMA EN CRISIS

La situación de Nuevo León es muy grave para Carlos Puente, director de Agua, Energía y Medio Ambiente de Banobras. Sin embargo, alerta que no es el único estado que está en crisis cuando de recursos hídricos se habla. “Por ahí salió este decreto de emergencia de sequía de la Conagua; me parece que son como 17 cuencas que están enfrentando este nivel catastrófico de estrés hídrico y el problema es que por más prioridad que se le vaya a dar a las soluciones para empezar a revertir el estrés hídrico en el que estamos digamos operando los sistemas el día de hoy, las inversiones requeridas para poder hacerlo, el poder pasar digamos de una planeación a la construcción, lleva a horizontes de no en menos de un año; en muchos casos, más de 2 o más de 3 años porque hay que construir acueductos, presas; hay que construir muchas obras de infraestructura”, alerta.



los servicios de calidad que merecen”, puntualiza el experto.

Y es que vemos cómo la gente generalmente sustituye sus necesidades de agua a través de la compra de garrafones, de agua embotellada o en muchos casos de pipas, lo que implica que es el ciudadano el que paga el costo de una gestión ineficiente de los recursos hídricos, y la población de menores recursos es la que acaba pagando una mayor proporción de su ingreso disponible por esta ineficiencia.

En este sentido, Puente considera que “es muy difícil que de alguna forma se detone un proceso de cambio, si de alguna manera los incentivos establecidos desde la parte legal no permiten darle una prioridad estratégica a este tipo de proyectos”.

“Nosotros desde BANOBRAS y desde el Fondo Nacional de Infraestructura esperamos encontrar la máxima cantidad de candidatos en los organismos operadores para ayudarles a recorrer estos procesos de incremento de eficiencias, que los haga sostenibles financiera y operativamente; que cuando llegue el agua de La Laguna, de las desaladoras o, del Sistema de Agua y Drenaje de Monterrey, la gestión eficiente del recurso permita que toda la población sin distinción del nivel socioeconómico reciba los servicios que se merece y que por la liberación de lo que hoy destinan a la compra de agua de otras fuentes, ayuden a los organismos a pagar el costo de los servicios”, aspira Puente.

“A nosotros desde BANOBRAS nos gustaría sumarnos a los esfuerzos que hace la CONAGUA, el gobierno federal para cerrar la brecha de eficiencia que nos permita garantizar el uso responsable y cuidadoso del recurso hídrico”, concluye.



cicasa®

Cuidamos el agua de América

70 años ofreciendo soluciones para la gestión de la **Medición** del **Agua**

- ❄ Medición inteligente y confiable
- ❄ Analítica de datos a través de sistemas Harmony y City Mind
- ❄ Únicos fabricantes de medidores en México



A Member of the
ARADGROUP
Integrated Metering Technologies

www.cicasa.com Tel: 55 5078 0400 ventas@cicasa.com

Poniente 134 No. 779, Col. Industrial Vallejo C.P. 02300, CDMX.

[f/cicasaMX](https://www.facebook.com/cicasaMX)

[in/cicasa-medidores](https://www.linkedin.com/company/cicasa-medidores)

Por: Staff Revista Agua y Saneamiento

Fundada en 1953 y tras ser el líder y pionero de diversas tecnologías de medición y sistemas de comunicación en territorio mexicano, Cicasa es, desde 2014, miembro de uno de los consorcios más importantes del mundo en materia de medidores para agua potable: Arad Group y, gracias a la búsqueda de nuevos mercados, Cicasa se ha convertido en pieza fundamental para la expansión del grupo debido a su producto estrella MS Delaunet de tipo chorro múltiple que a nivel internacional ha adoptado el nombre de Tavor.

Con base en décadas de experiencia de Cicasa para diseñar y fabricar medidores de chorro múltiple, Arad Group impulsó la venta de este tipo de tecnología alrededor del mundo; por lo que al día de hoy, se comercializan estos medidores orgullosamente hechos en México en países como Vietnam, Guatemala e Israel, por mencionar algunos.

Bajo esta premisa, Víctor Vega del Castillo, Director General de Cicasa y representante de Grupo Arad en México, comenta los detalles de la operación y el crecimiento global de la empresa para llevar medidores fabricados en nuestro país al resto del mundo.

¿Cuáles han sido los principales retos para





cicasa®

y su expansión mundial del medidor chorro múltiple tras casi 70 años de historia

lograr esta expansión mundial con la tecnología de chorro múltiple?

Definitivamente el efecto Covid ha influido significativamente no sólo en el mercado nacional sino también a nivel global, sobre todo en tema de materiales para fabricar nuestros medidores, pero hemos logrado avanzar favorablemente ya que gracias a nuestra certificación ISO 9001, logramos responder de forma anticipada a los riesgos que esta situación de pandemia nos podría traer. De igual modo, ha sido un trabajo constante el lograr las certificaciones internacionales que el mercado demanda para llevar este medidor a otros países como lo es la NSF 61 y el MID en la unión europea.

¿Qué valor agregado tiene este tipo de producto en el mercado de medidores?

Contamos con un medidor robusto que soporta condiciones adversas de instalación y es resistente al tandeo, está diseñado por ingenieros mexicanos expertos que buscan no sólo cumplir con los estándares nacionales e internacionales, sino también contar con un medidor que logre un performance confiable y duradero por más años que el promedio. Además, no sólo hablamos de un medidor de lectura directa, sino de un medidor con telemetría gracias a la patente del radio 3G, el cual se encuentra encapsulado en el registro para mantener la confiabilidad de la lectura por más tiempo, y lograr que se disminuyan los costos de mantenimiento durante la vida útil del medidor.

¿Qué planes hay para el futuro de Cicasa y este producto?

Definitivamente ya tenemos planes para continuar esta expansión apoyados de forma directa por el resto del grupo y estamos trabajando para incursionar con tecnología IoT en el MS De-launet y otros productos. Estamos dando paso firme a incrementar nuestra producción anual a fin de servir a estos nuevos mercados.

Vivimos actualmente un problema de escasez de agua, ¿cómo trabaja o influye Cicasa para una mayor concientización de este problema?

Nuestros sistemas de gestión de la medición del agua, están pensados para que los Organismos Operadores puedan tener una administración proactiva, para que puedan anticipar cualquier problema en el suministro del agua incluso antes de que el usuario tenga que reportarlo. A lo largo de estos casi 70 años, sabemos los problemas que enfrentan los Organismos e incluso tenemos conocimiento de sus limitaciones, por lo que sabemos que este tipo de ventajas no sólo pueden ayudar a mejorar el servicio, sino también a optimizar de mejor forma los recursos y, en algunos casos, hasta incrementar sus ingresos para que puedan destinarlo a otros rubros que ayuden a tratar este problema. Lo que no se mide no se puede controlar y lo que no se controla se pierde, por eso en Cicasa no sólo ayudamos a cuidar el agua de América sino también la del resto del mundo.

Arad Group impulsó la venta de este tipo de tecnología alrededor del mundo; por lo que al día de hoy, se comercializan estos medidores orgullosamente hechos en México en países como Vietnam, Guatemala e Israel

IMPLICACIONES DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN LA VIDA Y EN EL SECTOR HÍDRICO EN MÉXICO

El cambio climático global representa la mayor y más certera amenaza para la vida en nuestro planeta. El ser humano, a través de la emisión de gases de efecto invernadero, involuntariamente tiende a detonar una catástrofe climática en el transcurso de las décadas inmediatas.

INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se describen los efectos del cambio climático global previstos para el siglo XXI, tanto para el mundo, como para nuestro país; se señalan las acciones para enfrentarlo y otras para adaptarse a este fenómeno.



Juan Pablo del Conde Guadalajara
Director asociado de Ingeniería y Gestión Hídrica, S. C.

DESARROLLO DEL TEMA

Se confirmó una correlación plena entre el incremento de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera y la temperatura promedio global, debida a las actividades humanas.



ESCANEA EL CÓDIGO

Para leer el artículo completo de *San Diego Union Tribune* "El punto máximo de dióxido de carbono atmosférico alcanza otro récord este año"



Variable	Fenómenos asociados	Variación esperada	Unidad	Magnitud	Fuente de información
Temperatura	Temperatura	Incremento	°C	0.80	IPCC
	Sequías	Incremento en duración	%	40	IPCC
	Evapotranspiración	Incremento	%	2	IMTA
Precipitación	Precipitación	Disminución	%	3.4	WWF
	Huracanes	Incremento de intensidad	%	13	WWF
	Tormentas	Incremento de intensidad	%	10	IPCC
Incremento del nivel medio del mar	Nivel medio del mar	Ascenso durante siglo XX	cm	15	Rodríguez, 2017
		1990-2010	cm	6.4	Rodríguez, 2017
		2019-2050 tendencial lineal	cm	25	WWF

Efectos tendenciales del calentamiento global para la República mexicana, año 2050

CONCLUSIONES

1. Entre las actividades para frenar el calentamiento global, que competen a la ingeniería hidráulica, se encuentran:

- Reconocer el manejo de cuencas como una acción, tanto favorable al ciclo hidrológico, como a la protección de bosques y superficies vegetales, indispensables para la captura de carbono. Es por ello necesario terminar con la tala de bosques en México y proceder con programas de restauración de cuencas hidrológicas.
- Contar con una planeación energética de infraestructura hidráulica, con privilegio a esquemas que minimicen el uso de energías provenientes de combustibles fósiles y maximicen el uso de energías limpias.
- Promover junto con el sector agropecuario, un freno al crecimiento de superficies de producción de forrajes para ganado ovino; que han contribuido tanto a la sobreexplotación, como a la emisión de metano.
- Cumplir con la captura de metano en plantas de tratamiento.

1. Entre las actividades adaptativas ante el CCG, destacan:

- Propuesta de soluciones hidráulicas ante el incremento del nivel medio del mar, con posibles medidas de ordenamiento territorial y de propuesta de obras de protección contra inundaciones provenientes del mar.
- Previsión de huracanes de mayor intensidad, con las implicaciones en las cuencas costeras, vulnerables a un mayor riesgo de inundación.
- Previsión de precipitaciones con mayor intensidad, que causarán gastos máximos mayores que los actualmente calculados para distintos períodos de retorno.
- En la zona norte del país, la disminución de la precipitación y el incremento de la demanda de agua, dificultarán el abastecimiento.
- Disminución de precipitación en la zona sureste del país, que causará impactos ambientales.
- Actualización de criterios de diseño de obras hidráulicas y de políticas de manejo de fuentes de abastecimiento para hacer frente a sequías más severas.
- Identificar estuarios y ecosistemas vulnerables al incremento del nivel medio del mar e identificar posibles obras de protección para los mismos.
- Definición de medidas de protección para los acuíferos costeros contra la intrusión marina debida al incremento del nivel medio del mar.
- Diseño de obras hidráulicas de protección contra el oleaje, ante una creciente dimensión de las olas.



REFERENCIAS

- <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphis/>
<https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT>
https://www.climatecentral.org/outreach/alert-archive/2017/2017_4_19_EarthDay-Spanish.php?market=DC
 Fondo Mundial para la Naturaleza, WWF (2010). Impactos y vulnerabilidad al cambio climático en México.
https://imco.org.mx/medio_ambiente/emisiones-de-co2-a-nivel-global-via-el-pais/
 IMTA, 2010. Efecto del cambio climático en los recursos hídricos de México. México
https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/long-term-climate-change-projections-commitments-and-irreversibility/faq12-2_revsu_v2-2/
 IPCC (2014). Cambio climático. Informe de síntesis.
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014GL061606>
<https://www.wri.org/blog/2017/04/interactive-chart-explains-worlds-top-10-emitters-and-how-theyve-changed>
<https://news.un.org/es/story/2022/05/1508392>
 2020, ONU, Agua y Cambio Climático.

ARCUS

UN SOLO PARTNER DE PAGOS, MÚLTIPLES CONEXIONES

A lo largo de los años, esta plataforma ha creado una robusta red de proveedores de servicio en México y se ha consolidado como líder en el mercado de pagos de servicios

Por: Staff Aneas

Arcus es la plataforma que permite a cualquier empresa lanzar y ofrecer soluciones de pago completas en México. La misión de Arcus es hacer que los pagos sean posibles para todos. Las empresas más grandes e innovadoras eligen a Arcus para aceptar y procesar pagos en México y Latinoamérica, incluidos Citi, Santander, Walmart, 7-Eleven y Rappi.

Arcus fue adquirida por Mastercard y como parte del equipo de Mastercard cuenta con el soporte y respaldo de una de las mayores compañías tecnológicas de pagos del mundo.

Además, está certificada por Banxico, como participante directo del SPEI en México, lo que le permite ofrecer pagos en tiempo real en México, a través de una sola API de pagos.

A lo largo de los años, Arcus ha creado una robusta red de **proveedores de servicio** en México y se ha consolidado como líder en el mercado de pagos de servicios, brindando esta y otras soluciones de pagos a los principales Bancos, Empresas de Retail y Fintechs.

Arcus cuenta con alianzas comerciales con diferentes organismos de aguas regionales, como es La *CESPT Agua de Tijuana*, *CESPE Agua de Ensenada*, *SIAPA Agua de Guadalajara*, *CEA Agua de Querétaro*, *SI-DEAPA Agua de Gómez Palacios*, *SOAPAP Agua de Puebla*, *Veolia Agua de Aguascalientes*, *Japay Agua de Mérida* y *Aguakan Agua de Cancún*. A través de la red *Arcus Pay*, ha apoyado en robustecer la cobranza de dichos organismos de aguas, ofrecien-

do a sus clientes más lugares estratégicos como centros de cobros, incrementando con esto el pago oportuno de facturas y disminuyendo carteras vencidas.

Asimismo Arcus ofrece un robusto esquema administrativo que entrega informes detallados sobre las recaudaciones.

El año pasado Arcus demostró cuán críticas son las soluciones digitales para las personas y las empresas en toda la región. A través de la funcionalidad de **recurrencia o AutoPay**, que es capaz de extraer **datos** como los **saldos pendientes a pagar**, **fechas de vencimiento** y **emisión de notificaciones**, utilizado por 5 de los 10 bancos más grandes de México, mejoró las experiencias de pago existentes y creó nuevas oportunidades para abordar las necesidades diarias del consumidor final, al conectar a más personas con la economía digital.

Los principales beneficios de la funcionalidad de recurrencia de Arcus son:

- Elimina diferentes procesos administrativos tanto del banco como del proveedor de servicio.
- Mejora de manera sustancial la experiencia del tarjetahabiente en el proceso de afiliación a cargos recurrentes, generando fidelización hacia el banco y manteniendo informado del saldo pendiente y fecha de vencimiento del servicio con el proveedor de servicio al tarjetahabiente.
- Incrementa el porcentaje de pagos recurrentes exitosos y minimiza los contracargos.
- Aumenta la efectividad de los pagos domiciliados o recurrentes dentro de los canales digitales.

Actualmente muchos Organismos de Aguas Regionales ya se encuentran incorporados dentro de los **sistemas de pagos** de los principales **comercios en México**, en donde el tarjetahabiente permite que se le cargue a su tarjeta, el servicio de agua de manera recurrente y mensual, a través de los canales digitales (App y Web).

Arcus ofrece tanto pagos en efectivo como pagos digitales, por lo que es el partner ideal para los **proveedores de servicio** que busquen robustecer sus canales de cobranza. Arcus apoya a la modernidad de las instituciones y organismos que no cuenten con la infraestructura necesaria.

+ SOBRE ARCUS

Arcus, una compañía de Mastercard, es la compañía B2B que está detrás de las soluciones de pagos dentro de muchas de las apps en el mercado hoy en día. Con una plataforma de pagos multi-riel, Arcus permite a sus clientes hacer y recibir pagos en efectivo, ofrecer pago de servicios digitales, por otro lado, también ofrece la posibilidad de hacer y recibir pagos en tiempo real por medio del SPEI, entre otros. Las soluciones de Arcus ayudan a las empresas a incrementar su retención de usuarios, aumentar la transaccionalidad, y convertirse en el centro de la vida financiera de sus usuarios.

Para más información visita:
WWW.ARCUSFI.COM



arcus

WATER INTEGRITY NETWORK, GESTIÓN EFICIENTE CONTRA LA CORRUPCIÓN

En México, la empresa trabaja con socios locales para generar evidencia sobre los riesgos de integridad, identificar buenas prácticas, fortalecer las capacidades para detectar, prevenir y controlar las irregularidades





Qué es la Water Integrity Network y cómo aplica al sector hídrico?

Water Integrity Network promueve la integridad en el sector del agua y el saneamiento para mejorar la prestación de servicios y reducir los riesgos de corrupción. Trabajamos con socios de todo el mundo para desarrollar e implementar prácticas de integridad en sus organizaciones o en programas en los sectores del agua y el saneamiento, prestando especial atención a las necesidades de los grupos más vulnerables.

Nuestro trabajo incluye la promoción global para posicionar la integridad como un eje transversal de los sectores del agua y el saneamiento, fomentando la evaluación y el desarrollo de planes de gestión de riesgos de integridad para que las empresas de servicios públicos y los comités de agua mejoren el cumplimiento, la eficiencia, las interacciones con los clientes y la estabilidad financiera.

¿Qué proyectos tienen en México en materia de agua potable y saneamiento?

Trabajamos con nuestros socios locales para generar evidencia sobre los riesgos de integridad, identificar buenas prácticas, fortalecer las capacidades para detectar, prevenir y controlar la corrupción, a partir de enfoques ascendentes que se ajusten a la realidad y las necesidades sobre el terreno. No buscamos señalar malas prácticas, ni fallas de integridad, por el contrario, buscamos comprender y mejorar, con la integridad como aspiración.

En concreto, trabajamos con grandes prestadores de servicios de agua, ayudándoles a evaluar sus políticas y procedimientos y su nivel de preparación para prevenir los riesgos de integridad en sus operaciones. Estudiamos cómo reducir los riesgos de corrupción o comportamientos poco éticos que puedan afectar al servicio, mejorando la transparencia y la participación de los usuarios, y desarrollando procesos internos más claros, desde la contratación hasta las compras y adquisiciones.

Trabajamos también con pequeños comités de agua que gestionan servicios en regiones autónomas y remotas, para incluir la integridad y mejorar la gobernanza de sus sistemas. Junto con nuestros socios, diferentes comités han implementado herramientas de integridad para mejorar la confianza y la comunicación con los usuarios, mejorar su contabilidad, o establecer conexiones con los municipios locales para obtener apoyo técnico y financiero para el desarrollo de infraestructura y fortalecer las relaciones verticales de cumplimiento y rendición de cuentas.

¿Por qué es importante reducir la corrupción y mejorar el desempeño de los organismos operadores de agua?

En muchos países, la falta de integridad se ha normalizado, a pesar de que genera una importante fuga de recursos, rompe la con-



Trabajamos con grandes prestadores de servicios de agua, ayudándoles a evaluar sus políticas y procedimientos y su nivel de preparación para prevenir los riesgos de integridad en sus operaciones. Estudiamos cómo reducir los riesgos de corrupción o comportamientos poco éticos que puedan afectar al servicio, mejorando la transparencia y la participación de los usuarios, y desarrollando procesos internos más claros, desde la contratación hasta las compras y adquisiciones.

fianza y da lugar a la prestación de servicios de baja calidad. Desde WIN creemos y hemos demostrado que las faltas de integridad son evitables. No obstante, para hacerles frente tenemos que aprender a hacer mejores preguntas y tener el valor de abordarlas. ¿Son claras las normas sobre quién puede prestar servicios y con qué estándares? ¿Pueden los usuarios estar seguros de la información que reciben sobre la disponibilidad del agua, su calidad y sus tarifas? ¿Existe discriminación en el acceso al agua y al saneamiento? ¿Existen conflictos de intereses en la planificación de los proyectos?

Los organismos operadores de agua no son ajenos a estas preguntas, de hecho, son especialmente vulnerables a riesgos de integridad. Debido a la naturaleza del mercado del sector los organismos operan como monopolios naturales, ejecutan proyectos técnicamente complejos con elevados costes iniciales de capital y mantenimiento, emplean a grandes equipos de personas y rinden cuentas a múltiples partes interesadas en un sector que está notoriamente fragmentado. Estos factores sumados a la falta de participación significativa de terceros o de la sociedad civil afectan la toma de decisiones, la supervisión y la rendición de cuentas.

Dada la naturaleza oculta de las fallas de integridad, es un reto estimar de forma fiable las pérdidas y los daños derivados de estas. Estimaciones sugieren que las pérdidas financieras derivadas de prácticas corruptas podrían ascender hasta el 25% de la inversión anual del sector. Y, más allá de los costes financieros, los fallos de integridad pueden tener graves costes sociales y medioambientales, que afectan desproporcionadamente a los pobres y marginados, incluidos los costes de salud pú-

blica, la degradación de las fuentes de agua, las desigualdades económicas y sociales, etc.

Existen medidas prácticas posibles para reducir los riesgos de corrupción y falta de integridad en todos los niveles. Las partes interesadas del sector del agua y el saneamiento, incluidos los organismos operadores, pueden iniciar el cambio desde dentro, por medio de la identificación y gestión proactiva de sus riesgos de integridad, posicionándose como líderes en la materia.

¿En qué posición se encuentra México, en relación con otros países de Latinoamérica en materia de prevención de la corrupción?

La lucha contra la corrupción ha sido uno de los principales programas de la actual administración, fortaleciendo mecanismos existentes tales como el Sistema Nacional Anticorrupción, para la prevención, detección y sanción de prácticas corruptas en el país. No obstante, estos esfuerzos no se han reflejado en avances considerables en la materia. Como lo señala Transparencia Internacional con su último reporte global del Índice de Percepción de la Corrupción, México ocupa el puesto 24 en la región, con una puntuación de 31 puntos (en una escala de 0 a 100. Siendo 0 muy corrupto y 100 muy íntegro), cuando el promedio regional es de 43 puntos.

Una de las principales causas de la puntuación de México en materia anticorrupción, responden a los grandes casos de corrupción que se han presentado en el país sin grandes consecuencias sancionatorias, la falta de recuperación de activos por prácticas corruptas y la percepción de falta de autonomía de los órganos de control.

¿Es rentable invertir en herramientas de integridad? ¿Por qué?

Sí, y hemos trabajado con el Banco Interamericano de Desarrollo en una serie de estudios que lo demuestran. Las investigaciones realizadas en 2020 muestran que una acción proactiva en favor de la integridad podría conducir a una reducción de los costes de los bienes y equipos del sector (por ejemplo, de las tuberías) de hasta un 16% y podría reducir significativamente las cancelaciones y los retrasos en los proyectos (hasta un 19%).

Nuestras experiencias con diversos organismos operadores sugieren que existe un ciclo virtuoso entre la integridad y el desempeño de las organizaciones. Los organismos que implementan prácticas de integridad y gestionan proactivamente riesgos tales como el nepotismo, conflictos de interés, prácticas deshonestas en los procesos de adquisiciones y contratación, tienden a obtener mejores resultados en términos de su productividad, ganancias, relaciones con los grupos de interés y atracción y retención del talento humano. Más allá de esto, estudios en América Latina revelan cómo aquellos organismos que han aplicado medidas de transparencia, así como estructuras de gobernanza empresarial más sólidas son comparativamente más eficientes que las organizaciones con prácticas menos transparentes en contextos similares.

DETERMINACIÓN DE TARIFAS DE AGUA POTABLE

Consideraciones relevantes

Desde el punto de vista financiero, para que una tarifa por el servicio público de agua potable, alcantarillado y saneamiento sea adecuada y contribuya a las finanzas sanas del organismo operador, se debe tener en cuenta al menos que se cubran los costos en que se incurre para la prestación integral del servicio y la provisión futura del mismo; además y desde la óptica de la gestión racional de la demanda, las tarifas deben constituir un instrumento de política pública que contribuya a la concientización de los usuarios sobre el uso racional de este recurso natural atendiendo a su disponibilidad escaza y a su carácter de indispensable para la vida humana.

Por: María Elvira González García

El Estado, en sus diferentes ámbitos y de acuerdo a sus respectivas competencias, tiene la obligación constitucional de garantizar el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, es por ello que el trato que se le da a la provisión y cobro por este servicio público no puede ser el de un bien privado que responde tan solo a las variaciones de la oferta y la demanda, en razón de lo cual el Estado tiene también por obligación la gestión responsable del servicio público.

CONSTRUCCIÓN DE TARIFAS PARA EL SERVICIO PÚBLICO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

Las tarifas, además de ser un mecanismo de gestión de un recurso escaso, tienen como objetivo recuperar los costos que genera la provisión del servicio y permitir acceder a los recursos necesarios para la expansión de la cobertura. Tomando en cuenta el derecho humano de acceso a este recurso, el sistema tarifario debe procurar maximizar el bienestar social, sin perder de vista las limitaciones que impone el entorno ecológico, económico, poblacional, social, etc.

Para favorecer que el uso del agua sea eficiente y racional, cualquiera que sea su uso o destino, resulta conveniente la aplicación

de sistemas tarifarios que contabilicen el volumen utilizado, a través de aparatos de micromedición instalados en las tomas domiciliarias y estableciendo tarifas progresivas, es decir, a mayor consumo mayor será el precio por metro cúbico utilizado, ubicando en los primeros rangos de consumo la tarifa que garantice la asequibilidad.

También es importante atender al tipo de uso, distinguiendo entre doméstico y otros usos, en virtud del beneficio económico que obtienen los usuarios comerciales, industriales o de servicios, para quienes el aprovechamiento del recurso natural contribuye a la consecución de fines de lucro.

A continuación, se engloban y describen algunos de los conceptos básicos que, según se indica en el “Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Estructuras Tarifarias” de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) deben atenderse al construir los esquemas tarifarios:

Demanda. Respecto de este servicio público, dependerá de las circunstancias del usuario, tales como su ingreso, el precio del servicio, contexto social, condiciones demográficas y climáticas de su entorno, actividad económica, etc.

Oferta. Factor relacionado con la producción de agua para satisfacer las necesidades del servicio público en una localidad.

Costos. Se deben considerar factores técnicos, financieros y sociales para determinar los costos totales, que a su vez están conformados por costos fijos y variables. Los costos fijos son aquellos que no varían según el volumen de agua extraído, en ellos se incluyen los arren-

“Es recomendable considerar la incorporación de estrategias de aprovechamiento de las aguas residuales mediante su regeneración o tratamiento.”

damientos, servicios personales, costos de administración, etc.; los costos variables se incrementan de manera directamente proporcional al volumen de agua producido, entre estos se encuentran las materias primas y suministros, combustibles, lubricantes y aditivos, energía eléctrica, servicios de operación y mantenimiento.

Subsidios. Se refiere a los recursos que son transferidos por el Estado para beneficiar a un grupo de población, ya sea aplicados directamente como donaciones o entregas de dinero o mediante la prestación de servicios de forma gratuita o a un costo reducido. La principal finalidad de los subsidios es ofrecer ayuda a los grupos sociales de bajos recursos o con alto grado de marginación procurando alcanzar la asequibilidad.

CONCLUSIONES

La normatividad local aplicable en cada municipio determina la forma de establecer las tarifas para el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, siendo lo deseable que la metodología designada coadyuve a lograr la autosuficiencia financiera de los organismos operadores de agua, reduciendo la dependencia de recursos públicos provenientes

NOTA DEL AUTOR

La tarea de establecer tarifas adecuadas para el servicio de agua potable es compleja y multifactorial, sin perder de vista la asequibilidad obligada para cumplir la garantía del derecho humano, además de contribuir a la autosostenibilidad de los organismos operadores en el presente, tomando en cuenta la previsión de la demanda y el crecimiento de la infraestructura hacia el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Estructuras Tarifarias* (Vol. 54). México, Distrito Federal: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro54.pdf>

CPEUM. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México, Diario Oficial de la Federación. Última Reforma DOF 21-05-2021. www.diputados.gob.mx. Obtenido de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>

de cualquiera de los tres órdenes de gobierno. Lo anterior a efecto de que se logre la recuperación de costos de operación, tanto actuales como proyectados a futuro y la financiación de infraestructura que mejore las eficiencias en el servicio y soporte la expansión de la demanda, a la vez que se garantice el derecho humano al agua, se desincentive el desperdicio y se promueva la reutilización de aguas residuales.

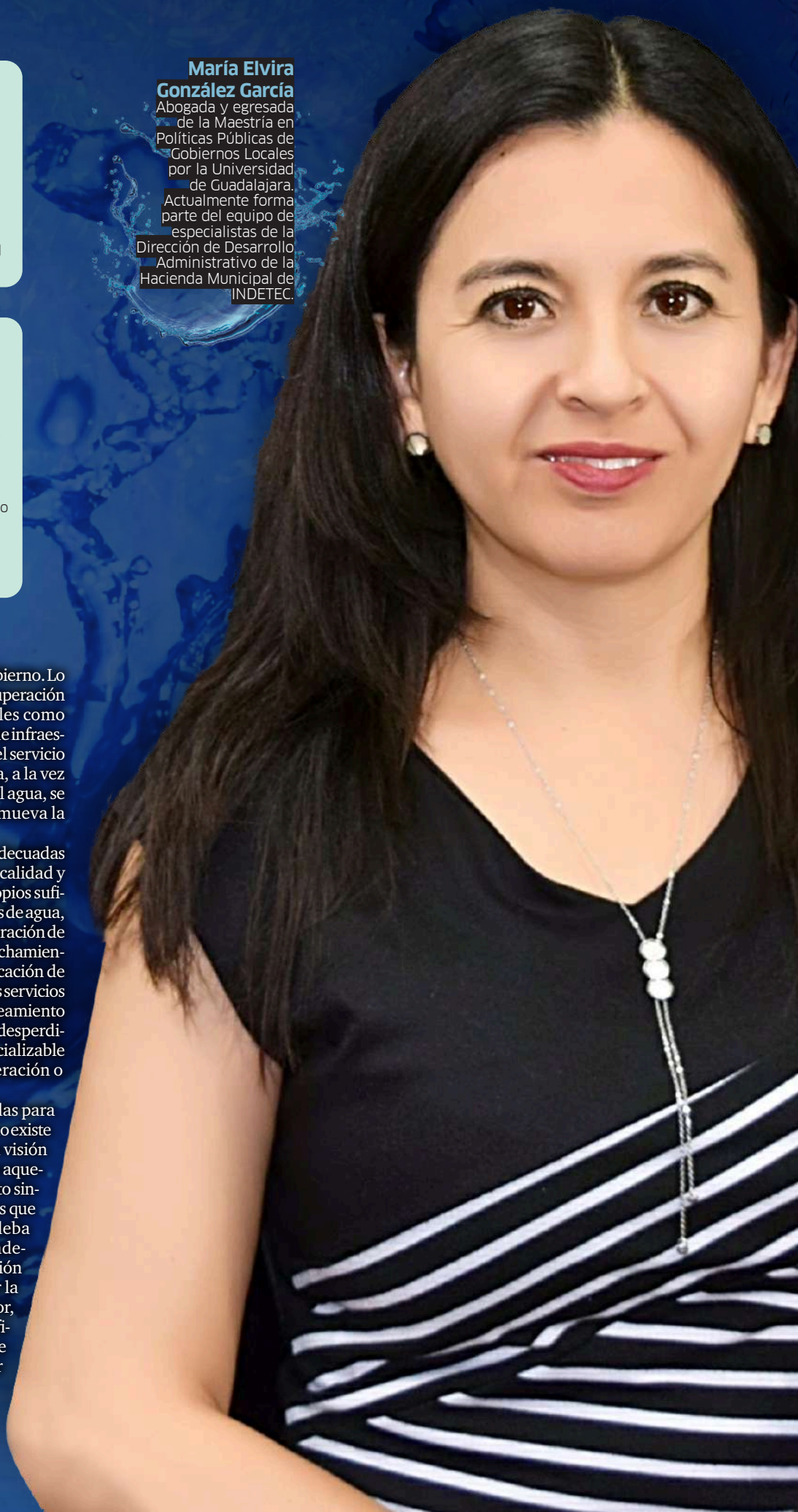
Además de la aplicación de tarifas adecuadas según las particularidades de cada localidad y con el objetivo de generar ingresos propios suficientes para los organismos operadores de agua, es recomendable considerar la incorporación de estrategias como por ejemplo el aprovechamiento de las economías de escala y la aplicación de economía circular que en materia de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se refiere a la conversión del agua de desperdicio (agua residual) en un bien comercializable y aprovechable, mediante su regeneración o tratamiento.

La construcción de tarifas adecuadas para estos servicios es una tarea compleja y no existe una fórmula única, se debe tener una visión multifactorial y tener presentes todos aquellos componentes aplicables al contexto singular de la localidad o localidades a las que cada organismo operador de agua deba atender, para lograr que las tarifas además de ser asequibles a toda la población y financieramente capaces de lograr la sostenibilidad del organismo operador, contribuyan a garantizar el acceso suficiente, salubre y aceptable que se tiene como obligación de proporcionar por mandato constitucional.

María Elvira

González García

Abogada y egresada de la Maestría en Políticas Públicas de Gobiernos Locales por la Universidad de Guadalajara. Actualmente forma parte del equipo de especialistas de la Dirección de Desarrollo Administrativo de la Hacienda Municipal de INDETEC.



AGSAL EMPLEA

Tecnología Blockchain

Incorporamos la tecnología del bitcoin en la gestión del agua, convirtiendo algunos documentos en NFTs (No Fungible Token), para dar certeza a los usuarios de que el documento que están recibiendo por parte de AGSAL es único y no replicable.

El NFT es un código en Blockchain y puede usarse como método de autenticación de documentos oficiales, lo cual aporta mayor transparencia, seguridad reforzada y una trazabilidad instantánea.

Con la digitalización en formato NFT del Certificado de no adeudo, se incorpora la tecnología Blockchain en los servicios comerciales de Aguas de Saltillo en beneficio de los usuarios del servicio de agua, ya que la transparencia y la inmutabilidad en los documentos son fundamentales, y al ser la carta de no adeudo una constancia obligada en el trámite de compra-venta de viviendas en la ciudad de Saltillo, AGSAL hace uso de esta tecnología para ofrecer a los usuarios, la certeza de que el documento que se expide y su contenido, es único y no es replicable.



Agsal a la vanguardia y con un paso adelante.

beyond water

2022

GUANAJUATO SUMMIT

OCT // 26th
27th & 28th

SAN MIGUEL DE ALLENDE

INFORMACIÓN
Y REGISTRO:

BEYONDWATER.MX



HYDRO SUSTAIN- ABILITY

Más Allá Del Agua · Bortom Vatten · Voorbij Water · מימל רבעמ



Comisión
Estatad
del Agua de
Guanajuato

BEYONDWATER.MX

   / BEYONDWATERMX



El futuro del agua es **inteligente**



Ing. Erik Sáenz
CEO

La manera en la que vivimos actualmente debe de cambiar, empezando por el cuidado y la buena administración de los recursos que tenemos para asegurar la continuidad de las siguientes generaciones.

Estuvimos en entrevista con Erik Sáenz, CEO de Hidromedidores como parte de las celebraciones del 20 aniversario de esta empresa, la cual es líder en soluciones tecnológicas para el sector hídrico.

Hidromedidores está cumpliendo 20 años, con el lema “Comprometidos con el futuro del agua” ¿Qué acciones están llevando a cabo para cumplir esto?

Nuestro principal objetivo es traer a México la tecnología de punta en el sector hídrico — que ya ha sido exitosa en otros países y para la cual nuestro equipo cuenta con el expertise— y desarrollar planes de trabajo y metodologías para que esta pueda ser aplicada con éxito en cada país o ciudad, tomando en cuenta las condiciones y características que vuelven diferente cada proyecto como el clima, el entorno social y la infraestructura.

El éxito de nuestros proyectos consiste en que planificamos y llevamos a cabo cada solución de acuerdo con su entorno, siempre de la mano del cliente, desde que inicia con el estudio de necesidades hasta la obtención de resultados.

Nuestro equipo está formado por líderes expertos en cada área, que se encuentran en continua capacitación y búsqueda de innovaciones tecnológicas.

Para que un proyecto sea integral no basta solamente con entregar el producto o brindar el servicio, **la importancia radica en el seguimiento que realizamos en cada etapa para asegurar que los resultados sean los deseados e incluso mejores.**

Aguas residuales en la Industria: Medición láser y ultrasónica

Erik Sáenz nos comenta que otro factor crítico en el sector con el que se encuentran trabajando es la medición y el monitoreo de aguas residuales en la industria.

Nos explica que el metabolismo industrial tiene un fuerte impacto en el agua; por una parte tenemos la explotación de grandes volúmenes por la demanda de este sector y por otra parte nos encontramos con las descargas que tienen un mayor impacto a largo plazo puesto que el manejo inadecuado de residuos líquidos termina en captaciones naturales y posteriormente en nuestras fuentes de abastecimiento como mantos acuíferos, ríos y lagos, representando una afectación adicional directa a la calidad del recurso disponible.

De acuerdo con el REPGA (Registro Público de Derechos de Agua) al 31 de mayo del 2022 existen 19,183 títulos y 32,828 anexos para descargas de aguas residuales con descargas anuales autorizadas por 33,277 millones de m³,

aunque la industria solo tiene el 24% de las concesiones y el 10% de los anexos, el volumen de sus descargas representa el 42% del total autorizado, siendo así este sector el más observable por su volumen y calidad de descarga.

La crisis de las aguas residuales ha necesitado de la implementación de normas y declaratorias de clasificación con atribuciones en materia de inspección y vigilancia a fin de monitorear y regularizar las descargas, solicitando el cumplimiento de límites máximos permisibles de calidad de agua autorizados.

En Hidromedidores somos conscientes del reto que implica el cumplimiento de estas normas; con nuestros muestreadores automáticos y medidores de descarga facilitamos las actividades de monitoreo y el cumplimiento de dichos lineamientos.

Tecnología e Innovación en fugas: Imágenes Satelitales

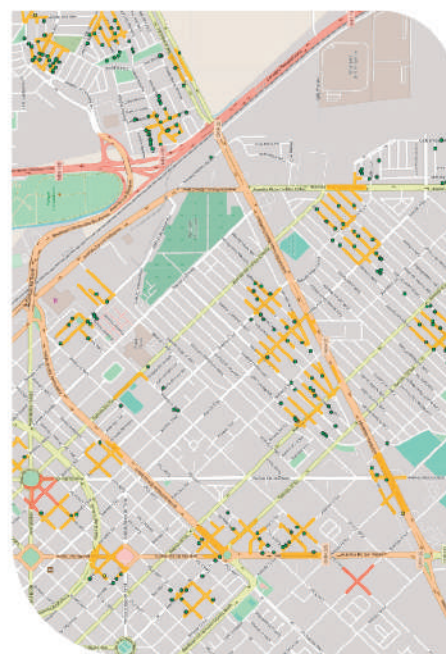
Un balance hídrico es un estudio profundo que, entre otras cosas, nos indica las áreas de oportunidad para recuperar el volumen de agua no contabilizada. Estos estudios tienen una tendencia a una relación de pérdidas de 80/20 (80% pérdidas físicas y 20% pérdidas aparentes). Al ser corregidas, las pérdidas aparentes tienen un impacto en la recaudación y las pérdidas físicas en los costos operativos al evitar la sobreexplotación de fuentes de abastecimiento.

Teniendo esto como punto de referencia, Erik Sáenz nos menciona que en conjunto con la situación de sequía en México se fija como prioridad el uso eficiente del recurso, ya que tenemos pocas opciones redituables para enfrentar la problemática y evitar una crisis mayor.

Las soluciones que brindamos apuestan por la innovación y el uso de la tecnología a fin de mejorar la eficiencia hídrica.

En Hidromedidores tomamos los conocimientos, buenas prácticas, productos y servicios con tecnología de punta a nivel mundial y los adaptamos a las necesidades puntuales de cada organismo en México. **No existe una solución universal para las fugas, pero la tecnología e innovación de nuestro servicio de Inspección Satelital lo convierte en la solución a considerar ya que ahorra el 90% de trabajo en campo; para el resto existe un abanico de**

opciones, entre técnicas, equipos y metodologías sobre las que te asesoramos para ejecutar de manera eficiente el trabajo de localización puntual adecuado a las condiciones del lugar a inspeccionar.



Vista de los Puntos de Interés mediante la imagen satelital

Es importante remarcar que para que un proyecto de detección de fugas sea exitoso, hay que darle la relevancia a cada etapa: Pre-localización (imágenes satelitales), localización puntual (equipos acústicos, gas trazador, imágenes térmicas, registradores acústicos o la mejor tecnología que se adecue según sea el caso) y reparación, si se deja de lado cualquiera de estas etapas el proyecto no tendrá resultados que impacten en la recuperación de agua y se habrán realizado esfuerzos en vano, a pesar de que una imagen satelital ahorra el 90% del trabajo, si no se toman acciones para la reparación de las fugas encontradas, esa imagen no habrá tenido ninguna relevancia.

Casos de estudio que con el tiempo se convirtieron en casos de éxito, como el proyecto de Aguas de Saltillo, demuestran la importancia de apostar por la mejor tecnología disponible. **El éxito de este proyecto se ha basado en optimizar la inversión y reducir el trabajo en campo gracias a la Tecnología con la que diagnosticamos la red hidráulica de Saltillo en menos de un mes en busca de fugas mediante imágenes satelitales y su algoritmo patentado.**

El resultado de unir nuestra experiencia con la tecnología y la metodología apropiada es un proyecto eficiente y compatible con la problemática de cada organismo operador, ayudándolos a decidir y mejorar su capacidad técnica de reacción e inversión, a fin de conseguir recuperaciones históricas en proyectos basados en periodos de 6 meses. Tal es el caso del proyecto que realizamos en Delicias, Chihuahua, que **con el diagnóstico por medio de imágenes satelitales y el trabajo en campo, se logró una recuperación histórica de 52 lt/s en tan solo 4 meses.**

Como conclusión, nos dice que aceptar la situación en la que nos encontramos nos lleva a tomar acciones y trabajar para corregirla ya que en México como en toda Latinoamérica nos encontramos con grandes retos en el sector hídrico, en los que debemos aventurarnos por soluciones innovadoras con la más alta tecnología.

Es por eso que el compromiso de Hidromedidores es llevar esa tecnología y servicios a todo México y Latinoamérica, adaptando con nuestra experiencia dichas soluciones a cada lugar, siguiendo siempre comprometidos con el futuro del agua y de nuestro planeta.

“ Siempre existiran viejos problemas y siempre surgirán nuevas tecnologías, que aunadas a una buena idea, se convierten en grandes innovaciones.”



Comprometidos con
el futuro del agua

www.hidromedidores.com

Síguenos en redes sociales

  **Hidromedidores**

ARRANCA EL CICLO 2022 *de Escuela del Agua*

Por: Staff Aneas

Fomentar la capacitación y la actualización de conocimientos de los trabajadores, profesionales y directivos de los organismos operadores y empresas que brindan los servicios de distribución de agua potable y saneamiento, es uno de los principales objetivos de la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS).

En conjunto con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), su dirección local en Tlaxcala, así como con autoridades locales y de la Comisión Estatal de Agua (CEAT), el pasado 22 de junio se llevó a cabo la inauguración del programa nacional de Escuela del Agua 2022.

“Con la finalidad de tener a personal cada vez más capacitado en la operación y dirección de los organismos operadores de agua, es que en la ANEAS, junto con la Conagua y el apoyo de los tres órdenes de gobierno, nos damos a la tarea de organizar y llevar a cabo estos cursos”, comentó el Director General de la ANEAS, Hugo Rojas Silva.

“El tema del agua es transversal y no puede ser abordado únicamente en lo que se refiere a la infraestructura hidráulica. Es un tema que está muy relacionado con la salud, como lo hemos podido comprobar con la situación de la pande-

Buscan fomentar la capacitación y la actualización de conocimientos de los trabajadores, profesionales y directivos de los organismos operadores y empresas que brindan los servicios de distribución de agua potable y saneamiento

mia. También se relaciona mucho con la educación y la planeación urbana”, agregó.

Por su parte, Mariana Navarro, Gerente de Programas Federales de Agua Potable y Saneamiento de la Conagua, explicó que los cursos de Escuela del Agua sirven para fomentar los conocimientos técnicos del personal que labora en los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento.

“Sabemos que muchos de los problemas se derivan de la insostenibilidad, falta de operación y de mantenimiento, por ello creemos que la capacitación es pilar para que los sistemas de agua potable puedan funcionar mejor”, comentó Navarro Mora.

Pedro Misael Albornoz Góngora, Director Local de la Conagua en Tlaxcala, comentó que hay una gran labor e inversión en infraestructura para poder distribuir el agua a la población, cuestiones

que muchas veces no son visibles, ya que “abrimos la llave del agua o le jalamos al sanitario y no vemos todo lo que hay detrás”

Por su parte, David Guerrero Tapia, Director de la CEAT, expresó que la gobernadora de Tlaxcala, Lorena Cuéllar Cisneros, tiene como una de sus máximas conseguir una mejor administración y gestión de los recursos hídricos de la entidad.

Guerrero Tapia mencionó que entre otras obras, se llevará a cabo la ampliación de la Planta de Tratamiento de Tlaxcala, que ampliará su capacidad de 350 a 700 litros por segundo.

En los últimos tres años, la Escuela del Agua ha capacitado a más de 6 mil profesionales técnicos, operativos, administrativos y directivos del sector hídrico en México con más de 400 cursos en todo el territorio nacional.



2,500
profesionales serán
capacitados en 2022

150
cursos se espera
que se impartan este año





Amplía convenio posibilidades de cooperación entre México y Países Bajos en materia de agua

**Colaboración elaborada por la Consejería en Innovación, Ciencia y Tecnología de la Embajada de México en Países Bajos*

En la naturaleza misma de los Países Bajos está el agua. La frase tiene, desde luego, una doble significación. Se refiere a la naturaleza que rodea, a la vez que también está usada para manifestar una característica de su identidad.

Los Países Bajos no se pueden explicar sin pasar por su relación con el agua. Esta se halla a través de todo su territorio, es una amenaza pero al mismo tiempo una oportunidad, y, por sobre todas las cosas, es un signo del carácter de este país que tiene el centro de su identidad: el trabajo colectivo, la suma de las partes, y la necesidad de idear a través de la tecnología formas de adaptación al medio ambiente.

Persuadidos de ello, así como del enorme potencial que los Países Bajos ofrecen en temas de gestión integral del agua, la Embajada de México en esa nación ha mantenido una intensa relación de colaboración con diversas instituciones especializadas en temas hídricos, y en particular con el Instituto Delft para la Educación en Agua (IHE Delft).

El IHE Delft es la institución de forma-

ción de posgrado en agua más grande del mundo, además de formar parte de la red de instituciones que, avaladas por la UNESCO, fungen como centros para apoyar la consecución de la Agenda 2030, particularmente en materia de acceso al agua, saneamiento, prevención de riesgos, gestión de recursos hídricos, gobernanza, entre otros temas que tienen como eje el ámbito del agua.

Fundado en 1957, el IHE Delft cuenta con académicos de 29 nacionalidades, y aproximadamente 23 mil exalumnos en 190 países del mundo. En 2020 recibió a más de 230 estudiantes para sus programas de maestría y cuenta con 115 proyectos de doctorado en curso.

En ese contexto, vale decir, el IHE Delft cuenta con una sólida línea de trabajo para la innovación en agua y el desarrollo, en la que ha aportado soluciones novedosas y prácticas en campos como sistemas de bajo costo para la desalinización, recirculación del agua para la acuicultura, predicción de crecimiento de mareas, filtros caseros de potabilización, prevención y atención de inundaciones, entre otros proyectos desarrollados especialmente en países en desarrollo.

La Embajada de México en Países Bajos,

por su parte, ha identificado en el IHE Delft a un aliado estratégico para ampliar las oportunidades formativas de profesionales en materia de gestión integral del agua. Se trata de fortalecer los lazos de colaboración entre entidades mexicanas del sector, no solamente en lo que concierne al número de estudiantes sino también en cuanto al intercambio técnico y científico entre México y Países Bajos, vinculado al estímulo del espíritu innovador para encontrar soluciones a los problemas sociales relacionados con el agua.

Resulta por ello trascendente la formalización de un documento en el que se expresa este espíritu de colaboración entre el IHE Delft y la Embajada de México en Países Bajos. Encabezado por su Rector, el Dr. Eddy Moors, y por el Embajador de México en Países Bajos, José Antonio Zabalgoitia, se ha firmado la “**Carta de intención sobre cooperación en acciones de difusión y promoción de la generación de conocimiento y diálogo científico académico sobre el agua**”.

En la configuración de los alcances y objetivos de esta nueva herramienta para seguir impulsando la colaboración entre entidades mexicanas y neerlandesas, cabe decir, se ha tenido en cuenta el Numeral 6

de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) que busca garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, en tanto México y los Países Bajos están comprometidos con alcanzar el avance y cumplimiento de los ODS.

De este modo, el documento que ambas partes han suscrito declara la intención mutua de identificar acciones de cooperación para la difusión y la promoción del conocimiento socialmente relevante en materia de agua, que puedan implementar instituciones mexicanas relevantes en ese ámbito y el IFH-Delft, de la misma manera que implica el compromiso de redoblar esfuerzos para mantener la promoción de canales de comunicación entre entidades mexicanas dedicadas a la gestión, administración, docencia e investigación en agua y la parte neerlandesa.

No es extraño, pues, que tal instrumento de cooperación haya sido promovido y firmado teniendo en consideración que México y los Países Bajos han desarrollado capacidades, tecnologías y conocimientos complementarios en materia de agua; así como, que ambas naciones cuentan con destacados especialistas, gestores, investigadores y especialistas en diversos campos relacionados con el agua.

En este contexto, cabe mencionar que la formalización de esta herramienta de colaboración entre la Embajada y tan destacada institución neerlandesa, se da en el marco de la redefinición en la que se ha estado trabajando hacia la implementación plena de un nuevo modelo de cooperación en el que, dadas las características de la relación entre México y Países Bajos, sea capaz de asentarse sobre una base de reconocimiento mutuo de capacidades complementarias, al tiempo que ponga el énfasis en proyectos de innovación, ciencia y tecnología centrados en el bienestar social.

En el marco de este convenio se ha realizado ya el primer diálogo entre cuatro instituciones mexicanas con programas de formación profesional en temas de gestión integral del agua y el IHE Delft. En este encuentro participaron, por la parte mexicana, científicos y autoridades del Posgrado en Agua y Energía de la Universidad de Guadalajara, así como de los distintos Posgrados en temas de gestión del agua que ofrecen la Universidad de Guanajuato, la Universidad Autónoma de Chapingo y el Centro de Investigación Científica de Yucatán.

Durante este primer diálogo técnico científico los participantes tanto de la representación neerlandesa como de las



instituciones mexicanas, pudieron avanzar estableciendo áreas y temas de interés común. Así, entre los ámbitos en los que se ha abierto el camino para el desarrollo de proyectos conjuntos destacan: Gobernanza y Gestión del agua; Saneamiento, medio ambiente, suministro de agua potable y tratamiento; Prevención, previsión e Infodata; y, Ríos, cuencas y costas.

Además de haber establecido el compromiso de continuar trabajando en red, este primer grupo de instituciones ha expresado su interés en que el número de entidades mexicanas se amplíe, en la inteligencia de sumar al diálogo que se ha abierto la riqueza de perspectivas y experiencias que la complejidad del tema de la gestión integral del agua supone en un país como México.

Ese es, precisamente, el espíritu que

caracteriza la revitalización de la cooperación entre México y Países Bajos en materia de agua. El reconocimiento, por una parte, de que la gestión diplomática tiene en las representaciones a sus herramientas de promoción, tanto como en la sociedad a los actores en los que estas iniciativas deben instrumentalizarse y, sobre todo, reflejar sus resultados.

Los desafíos del presente, particularmente en materia de una gestión integral del agua, ha dejado claro que en este ámbito solo el esfuerzo coordinado y conjunto puede afrontar estos retos con éxito. México y Países Bajos tienen la oportunidad, en este sentido, de sumar sus fortalezas y contribuir bajo un esquema de complementariedad a un presente y un futuro más promisorio para sus sociedades y para el planeta en su conjunto.

La ANEAS refuerza su compromiso de fortalecer a los sistemas de agua

Uno de los proyectos más importantes para la ANEAS es el programa de Escuela del Agua, a través del cual se han capacitado durante los últimos tres años, por medio de cursos virtuales, presenciales, talleres y prácticas de campo, a más de 9,000 técnicos operativos y directivos del subsector agua potable del país

Por: Staff Aneas

El trabajo conjunto entre los Organismos Operadores, los tres órdenes de gobierno y la ANEAS brinda frutos. Gracias a esta estrecha colaboración se unifican criterios de cara a los grandes retos en materia de saneamiento y distribución de agua potable en el país.

Durante la segunda reunión del Consejo Directivo de la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS) en 2022, misma que se realizó en la Ciudad de México el pasado 30 de junio, se rindió un informe de las labores y acciones realizadas durante el segundo trimestre del año.

Uno de los proyectos más importantes para la ANEAS es el programa de Escuela del Agua, a través del cual se han capacitado durante los últimos tres años, por

medio de cursos virtuales, presenciales, talleres y prácticas de campo, a más de 9,000 técnicos operativos y directivos del subsector agua potable del país.

Otra de las líneas estratégicas de la ANEAS es la vinculación con instituciones nacionales e internacionales, para desarrollar proyectos orientados a la mejora de la eficiencia operativa, técnica y comercial de los sistemas de agua, por ello se realizan reuniones de trabajo y convenios de colaboración con entidades académicas, científicas y sociales, para intercambiar experiencias y poder implementar las mejores prácticas en el subsector.

Por ejemplo, del 23 al 27 de mayo, se realizó la Semana Nacional de Infraestructura Transformadora, coordinada por el diputado Reginaldo Sandoval Flores, Presidente de la Comisión de Infraestructura de la Cámara de Diputados, y en la que tuvo participación el Ing. Ramón Aguirre Díaz, Presidente del Consejo Consultivo de la ANEAS.



LISTOS PARA LO QUE RESTA DE 2022

El segundo semestre de 2022 aguarda nuevos retos y desafíos, como la organización de la Convención Nacional ANEAS, que marcará el reencuentro con todos nuestros queridos socios y amigos, tras dos años de pausa debido a la contingencia por la pandemia del Covid-19. Esperen más información pronto en nuestros canales de comunicación tradicionales y por medio de nuestras redes sociales.

Además, a principios de junio, se llevó a cabo una reunión de trabajo con el Consejo Directivo del Banco de Desarrollo de América del Norte (NADBANK, por sus siglas en inglés). El Ing. Arturo Palma Carro, presidente del Consejo Directivo de la ANEAS, participó en dicho encuentro.

“Esta institución apoya de manera importante a los Organismos Operadores de Agua de la región, principalmente en la



franja de la frontera norte de México. Incluso ya se tienen pláticas con el Secretario de Relaciones Exteriores, Marcelo Ebrard, y su personal, con la finalidad de agendar reuniones de trabajo que permitan analizar la situación hídrica de las ciudades cercanas a Estados Unidos y proponer posibles soluciones de manera binacional”, comentó Palma Carro.

GRUPOS DE TRABAJO PARA TEMAS NORMATIVOS

Por su parte, el director general de la ANEAS, el Mtro. Hugo Rojas Silva, dio a conocer los grupos de trabajo que se han formado sobre temas normativos, con la finalidad de brindarle la información necesaria a los socios y que puedan cumplir con los nuevos requerimientos en el sector hídrico por parte del gobierno.

“Con el tema de la NOM-001 de la Semarnat, que tiene que ver con la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua federales, se realizó un censo de las PTARs que tratan más de 15 litros por segundo y nos enfocamos en lo que estas plantas deben realizar para cumplir con las normativas que entran en vigor en 2023”, dijo Rojas Silva.

También se generaron grupos de trabajo para el análisis de las siguientes normas y documentos:

NOM-127-SSA-2021. Regula los límites permisibles de calidad que debe cumplir el agua para uso y consumo humano.

NOM-011-Conagua-2015. Establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

NMX-AA-179-SCFI-2018. Establece los instrumentos de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados.

Código de Red-CRE. Documento que establece los requerimientos técnicos mínimos para el desarrollo eficiente de los procesos de: planeación, medición, control operativo y físico, acceso y uso de la Infraestructura eléctrica.



COMUNICACIÓN, DISEÑADOR DE ACCIONES

Durante la gestión del Ing. Arturo Palma al frente del Consejo Directivo de la ANEAS, la estrategia de Comunicación Social tiene mayor relevancia, sobre todo en la gestión de las redes sociales, como un mecanismo para difundir todas las acciones que realiza la ANEAS a favor de los Organismos Operadores y socios que la conforman. Además, las plataformas digitales han sido un instrumento clave para apuntalar los conceptos de “Cultura Hídrica”.

Con más de 16,900 seguidores en Facebook, más de 7,400 en Twitter y 1,500 en Instagram, así como las nuevas cuentas en YouTube, LinkedIn y LinkTree, la ANEAS establece cada vez más puntos de conexión con los internautas de todas partes del mundo, en particular con quienes se desempeñan en el subsector agua.

Durante estos primeros seis meses de

UN FORTALECIDO CONSEJO DIRECTIVO

Durante la 2a Reunión del Consejo Directivo 2022 de la ANEAS, y conforme a lo estipulado en los estatutos sociales, durante los meses de abril, mayo y junio se realizaron las Asambleas Estatales para elegir a los Consejeros nacionales.

El Ing. Arturo Palma, presidente del Consejo Directivo tomó protesta a los Consejeros (o sus representantes), quienes se ratificaron o asumieron el nuevo nombramiento:

- Aguascalientes, Mauricio Romero Lara
- Baja California Sur, Ismael Rodríguez Piña
- Campeche, Álvaro Gutiérrez Castro
- Chihuahua, Mario Mata Carrasco
- Ciudad de México, Rafael Carmona Paredes
- Coahuila, Antonio Nerio Maltos
- Colima, Leonardo Chipré Andrade
- Durango, Jorge Armando Nevárez Montelongo
- Estado de México, Víctor Manuel Báez Melo
- -uanajuato, José Lara Lona
- Guerrero, Luis Fernando Sala Reyes
- Hidalgo, Abraham Rubiú Parra
- Jalisco, Jorge Gastón González Alcérreca
- Michoacán, Luis Roberto Arias Reyes
- Morelos, Jaime Juárez López
- Nuevo León, Juan Ignacio Barragán Villarreal
- Puebla, Héctor Octavio Durán Díaz
- Querétaro, Luis Alberto Vega Ricoy
- Quintana Roo, Jaime Mollinedo Gómez
- San Luis Potosí, José Enrique Torres López
- Sinaloa, Jesús Higuera Laura
- Sonora, José Luis Jardines Moreno
- Tabasco, Armando Padilla Herrera
- Tamaulipas, Salvador Garza Treviño
- Tlaxcala, Luis David Guerrero Tapia
- Veracruz, Rosa Elisa Peña Linares
- Zacatecas, Susana Rodríguez Márquez

2022, se consolidó la Red Interinstitucional de Comunicación Social (RICSO). Se trata de un grupo conformado por la ANEAS, que aglomera a más de 110 titulares de Comunicación Social y de Redes Sociales de Organismos Operadores de Agua de todo el país, en el que se coadyuva a difundir los contenidos digitales de nuestros socios, además de compartir las mejores prácticas en comunicación social.



ACUÍFEROS, VIDA QUE “SE ESCURRE COMO EL AGUA”

Son oasis, humedales en las profundidades. Los acuíferos son la fuente de abastecimiento de agua más importante del país. El 70% de los mexicanos dependen de la disponibilidad del líquido almacenado en ellos.

Por: **Ramón Aguirre Díaz**, Presidente del Consejo Consultivo de la ANEAS

La creencia popular es que los acuíferos son ríos subterráneos, pero en realidad se trata del agua que se filtra de la superficie al subsuelo y que se ha venido almacenando durante siglos en las formaciones geológicas, ya sea entre las grietas y fisuras de las rocas o en los pequeños espacios entre las partículas de los suelos granulares.

¿Cómo podemos ejemplificar un acuífero de manera más sencilla? Imaginemos un frasco lleno de canicas al que le vertemos agua que ocupará los “huequitos” entre cada una de las cuencas de vidrio. Si introducimos un popote podemos extraer

toda el agua. En este ejemplo el frasco contiene al acuífero que almacena el agua y el popote es el pozo de explotación.

En México existen 653 acuíferos, según los datos que proporciona la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Uno de los más grandes es el del Valle de México, con una superficie de 9,800 km² y 2,000 m de profundidad, es decir, una extensión equivalente a 5.5 veces la ciudad de Acapulco, pero con dos kilómetros de hondo y del cual dependen 22 millones de habitantes.

Los datos nos indican que, anualmente, de cada 100 litros de agua de lluvia tan solo 6.4 se logran filtrar a los acuíferos, el resto del líquido se evapora o se escurre por ríos y arroyos. En nuestro país se empezaron a

perforar pozos de extracción de agua subterránea, para el abastecimiento público, a principios del siglo XX. Previo a ello tan solo se empleaba el agua de fuentes superficiales (ríos, lagos y manantiales), o bien los pozos caseros o norias.

¿Cómo sabemos que un acuífero está sobreexplotado? Cuando es mayor la cantidad de agua que se extrae de la que logra infiltrarse y la Ley de Aguas Nacionales los establece como zona de veda para que ya no se autoricen más concesiones que pongan en peligro la sustentabilidad hidrológica.

Los acuíferos fueron la salvación para muchas ciudades del país, lo malo es que de los 653 que están registrados en el país, 115 están sobreexplotados ya que de ellos se extrae más agua de lo que es sostenible a largo plazo. El agua que contienen no es infinita.

De acuerdo con el ingeniero Rubén Chávez Guillén, quien es considerado uno de los mejores geohidrólogos de México, los acuíferos presentan siete características:



“Los acuíferos fueron la salvación para muchas ciudades del país, lo malo es que de los 653 que están registrados en México, 115 están sobreexplotados”

1.- Pueden ser enormes almacenamientos subterráneos, con volúmenes de agua mucho mayores que cualquiera de las grandes presas. Para dar un ejemplo, el acuífero del Valle de México (el más grande del país) tiene aproximadamente el volumen equivalente a unas 5,000 veces la capacidad de la presa Valle de Bravo. Aquí debemos decir que, aunque hay límites respecto al agua que se puede extraer de un acuífero, eso no quita que los volúmenes almacenados pueden llegar a ser enormes.

2.- Muchos acuíferos aportan agua de calidad potable debido a que el agua que transita en ellos, y antes de eso por la zona no saturada, pasa por capas de suelo que van filtrando los contaminantes, siendo finalmente un proceso de depuración natural. Dependiendo de las características de las formaciones geológicas donde se almacena el agua, pueden llegar a tener algunos contaminantes, pero la gran mayoría tienen agua de calidad.

3.- A diferencia de una presa, que por la evaporación puede perder en un año más de dos metros de altura (un volumen impresionante si trasladamos la evaporación a toda la superficie de la presa), el agua dentro de un acuífero no se evapora, salvo casos excepcionales llega a pasar por una ligera evapotranspiración en acuíferos con aguas muy someras.

4.- Aunque no imposible, es difícil que un acuífero se contamine por elementos externos que afecten su calidad. Precisamente los procesos de depuración naturales del subsuelo ayudan a atenuar, retardar o evitar su contaminación, situación muy diferente a lo que sucede en el caso de las aguas superficiales.



5.- No se ve afectada su disponibilidad debido a variaciones climáticas ya que se pueden enfrentar periodos de sequías de varios años sin que disminuya el agua que puede extraerse de los pozos, dado que la gran cantidad de agua almacenada en ellos les permite compensar las variaciones de ciclos entre años secos y lluviosos.

6.- No tienen problemas de azolves que resten su capacidad de almacenamiento, como es el caso de las presas que durante su vida van recibiendo sedimentos que arrastran los cuerpos de agua que las alimentan; su capacidad sólo se puede ver ligeramente merma en los casos de sobreexplotación debido a la compactación de sus estratos de suelo, resultado de la excesiva extracción de agua.

7.- En muchos casos, dada su gran extensión, los acuíferos se asemejan a una red

de acueductos que permiten captar el agua mediante pozos construidos en los sitios de consumo o a corta distancia de ellos, evitando las grandes longitudes de conducción. Esta cualidad es importante para el abastecimiento, no sólo de las grandes ciudades, sino también de las pequeñas localidades y zonas rurales.

Definitivamente, el agua de los acuíferos ha representado una gran y económica solución para abastecer las ciudades, pero su agotamiento debido a la sobreexplotación puede provocar problemas irresolubles para las próximas generaciones. Si nos quedamos sin los benditos acuíferos, no está claro cómo se van a abastecer los mexicanos del futuro. Se deben adoptar desde ya las medidas necesarias que garanticen su conservación y que sus aguas siempre se mantengan en niveles óptimos para su consumo.



Lanzarán Toolkit de WWAP de agua y género en español

UNESCO WWAP ha desarrollado un programa integral de capacitación de género aplicado a la gestión, gobernanza y políticas de los recursos hídricos

Por: Staff Aneas

Desde 2018, ANEAS y el Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) mantienen una fructífera colaboración para la traducción y edición al español del Informe Mundial de ONU sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Desde 2020, dicha colaboración ha incluido la traducción al español de la segunda edición (2019) del **Conjunto de herramientas para datos del agua desglosados por sexo de WWAP**, “el Toolkit de agua y género”. Se trata de una

metodología pionera que incluye 105 indicadores propios de agua y **género, íntegramente vinculados a la Agenda 2030 de Desarrollo Sustentable.**

En base al Toolkit, UNESCO WWAP ha desarrollado un programa integral de capacitación de género aplicado a la gestión, gobernanza y políticas de los recursos hídricos. Dicho programa se está aplicando en varias regiones del mundo habiendo ya beneficiado a más de 750 participantes en más de 30 países.

Entre el 3 y 7 de octubre de 2022, el programa de capacitación para Centroamérica tendrá sede en La Antigua, Gua-



temala. En ocasión de la ceremonia de apertura, WWAP y ANEAS realizarán el lanzamiento oficial del **Toolkit en español**. El evento contará con autoridades de algo nivel de la región y será parte de las actividades preparatorias para la Conferencia Mundial del Agua de ONU 2023, en Nueva York.

Dentro de este marco de colaboración, se destaca la participación de ANEAS como miembro de la coalición que lidera un Llamado a la acción a gran escala para *acelerar el logro de la igualdad de género en el ámbito del agua*, que es coordinado a nivel global por WWAP.



LA LÍNEA METROPOLITANA QUE CONDUCCIÓN EL "ORO AZUL" PARA LAS FAMILIAS MEXIQUENSES

A la fecha, se han invertido más de mil 700 millones de pesos, de presupuesto federal y estatal, en esta línea de conducción con tubería de acero de hasta 60 pulgadas de diámetro

Por: Comunicación Comisión del Agua del Estado de México

Conducir agua potable por 34.5 kilómetros de infraestructura hidráulica se dice fácil, pero construirlos es una labor colosal, misma que el Gobierno del Estado de México lleva a cabo, por medio de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), en la Línea Metropolitana, una obra de gran impacto estructural y ambiental.

Sabemos que el agua es uno de los recursos básicos más demandados por la población, pero al mismo tiempo uno de los más desvalorizados, ya sea porque hay quien no dimensiona que es finito o porque no se ve el gran esfuerzo de ingeniería hidráulica que se requiere para transportarlo, ya que este tipo de infraestructura se queda bajo tierra.

Otro de los grandes retos a los que se enfrentan los organismos operadores de agua es el brindarles mantenimiento oportuno a los sistemas que ya operan.

Es en este contexto —y con el propósito de buscar soluciones estratégicas que permitan una mejor administración del recurso hídrico en la entidad con mayor población de México, para beneficiar a las familias mexiquenses— que el Gobierno estatal construye esta mo-



derna obra para conducir el llamado "oro azul del siglo XXI".

A la fecha, se han invertido más de mil 700 millones de pesos, de presupuesto federal y estatal, en esta línea de conducción con tubería de acero de hasta 60 pulgadas de diámetro.

Será una línea adicional al Macrocircuito que permitirá su mantenimiento

Además, esta obra permitirá intervenir y modernizar la tubería existente, debido a que se convierte en una línea adicional al Macrocircuito, principal ducto de conducción de agua del Estado, lo que facilitará su mantenimiento sin interrumpir el servicio que brinda a la Zona Metropolitana del Valle de México.

Es justamente en la parte oriente de esta zona, que la demanda hídrica se ha convertido



en un tema sensible de urgente atención, por ello, la Línea Metropolitana mejorará el abasto de agua potable.

Beneficiará a millones de mexiquenses de la ZMVM

La ruta de la Línea Metropolitana inicia en el tanque Providencia, parte norponiente del municipio de Tlalnepantla, y concluye en el suroriente del municipio de Ecatepec, después de cruzar por Cuautitlán Izcalli, Tultitlán y Coacalco, beneficiando a millones de mexiquenses.

Adicionalmente, esta obra aportará un impacto ambiental positivo, debido a que disminuirá la explotación del acuífero del Sistema Mixquic, el cual abastece a la mayoría de los municipios mencionados.

Inició proceso de Transformación Energética en el 25% de su consumo, en una primera etapa

Por: Agua de Puebla para Todos

Ante un futuro de transformación energética en todas sus instalaciones para contribuir a reducir los índices de contaminación, *Agua de Puebla para Todos* inició su proceso de innovación hacia la transición energética, la cual culminará con el consumo integral de energías renovables de tipo solar y eólico, iniciando con el cambio de energía limpia en los primeros 12 sitios y fuentes de abastecimiento, las de mayor consumo, lo que representará el 25% de su consumo total, en una primera etapa.

Ésta es una más las acciones de Responsabilidad Social que realiza de manera permanente *Agua de Puebla* para el mejoramiento y calidad en el servicio, por lo cual obtuvo en este año 2022 el distintivo como *Empresa Socialmente Responsable* al dar cumplimiento a los estándares de: Calidad de Vida, Ética Empresarial, Vinculación con la Comunidad y el Cuidado y Preservación del Medio Ambiente.

Como parte de ese compromiso ambiental, nuestra empresa fortalece estas acciones iniciando el pasado mes de mayo su proceso de modificación de la infraestructura para lograr esta transición energética, por lo que de manera paulatina dejará de usar la energía tradicional que se obtiene del uso de combustibles fósiles, para dar paso al uso de estas fuentes de energía limpias y renovables como lo son la energía solar y eólica, provenientes de fuentes naturales e inagotables como el sol y el viento, lo que permitirá a *Agua de Puebla* contribuir a reducir los índices de contaminación al ambiente.

De esta manera, la concesionaria que otorga desde hace 8 años, (desde el año 2014) el servicio de agua potable, drenaje y saneamiento en Puebla capital y alguna zonas conurbadas, realizó ya las acciones de renovación de equipos en las primeras 6 instalaciones hidráulicas como son las Plantas Potabilizadoras de Agua Sulfurosa Paseo del Río y *San Felipe*, *el Tanque La Constancia*, *la Planta de Tratamiento San Francisco*, *el Pozo Las Ventanas* y próximamente el Sistema Amaxali, sitios de mayor consumo energético y que están listos para arrancar la operación con sistemas de producción de energía solar renovable que excluye la contaminación, principalmente



por emisión de gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático.

En la primera etapa sumarán un total de 12 sitios y fuentes de abastecimiento de agua potable donde se sustituye ya la fuente de energía, no obstante, la transformación total se realizará en 3 etapas en toda su infraestructura y fuentes de abasto como Pozos Profundos, Plantas Potabilizadoras, Ablandadoras y de Tratamiento de Aguas Residuales, Tanques, Rebombes y otros sitios donde se irá sustituyendo de manera paulatina dicha energía.

Para lograr esta transición, se necesitan adecuaciones a la infraestructura con procedimientos constructivos que requieren del paro temporal de las fuentes de abasto donde se realizan los cambios, tal es el caso de los pozos profundos, donde se realiza paralelamente la renovación del equipo de bombeo actual por uno que garantice una mejor eficiencia energética al reducir el consumo eléctrico, asegurando la sustentabilidad de los niveles freáticos en dichas fuentes y por ende, la producción constante

de agua necesaria para abastecer del vital líquido a la población.

La transformación del consumo de energía limpia para la producción de agua en los pozos que opera la concesionaria del servicio hídrico en Puebla, dará sustentabilidad al 25% de toda la energía tradicional que se consume actualmente, pasando inicialmente al uso de la que se produce en una planta de energía solar, para después usar la eólica en otros sitios, lo que asegura la sustentabilidad de todo el proceso de extracción del agua y coloca a *Agua de Puebla* a la vanguardia a nivel nacional en el uso de este tipo de energías para el suministro de agua, garantizando el servicio para futuras generaciones.

Cabe destacar que la energía renovable se obtiene a partir de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales como la solar que se obtiene del sol y la energía eólica, la cual se obtiene del viento.

La CAAMT realiza labores de limpieza en drenes y ríos

Por: Comunicación CAAMT

La Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Tulancingo (CAAMT), en Hidalgo, llevó a cabo labores de recolección de desperdicios y limpieza en general en los drenes y ríos aledaños a Tulancingo, con ayuda de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo.

Las acciones se realizaron con tres máquinas pesadas, como la CAT 320, que fueron empleadas en los afluentes del municipio con la finalidad de remover el escombro que obstruye los drenes e impide de manera normal el flujo del agua.

Una de las maquinarias trabajó en el dren Buenos Aires, en la colonia San Nicolás, y posteriormente se integró a las labores realizadas en el dren Mimila, en la colonia El Refugio.

Las otras dos máquinas pesadas fueron empleadas en el Río San Lorenzo, donde se removieron más de 13 mil toneladas de azolve y posteriormente iniciaron con las obras de mantenimiento sobre el canal de riego de la comunidad de Huapalcalco, esto con la



finalidad de prevenir posibles inundaciones durante la temporada de lluvias.

Por parte del Gobierno Municipal se solicitó la colaboración de los ciudadanos para evitar que arrojen desechos a los afluentes y de esta manera proteger los bienes y la integridad de la población, ya que los drenes y afluentes limpios permiten desalojar los volúmenes de agua que se derivan de las lluvias

Las acciones se realizaron con tres máquinas pesadas, como la CAT 320, que fueron empleadas en los afluentes de Tulancingo con la finalidad de remover el escombro que obstruye los drenes e impide de manera normal el flujo del agua

OOMAPAS Agua Prieta inicia programa de fiscalización del agua

Por: Comunicación OOMAPAS Agua Prieta

Para implementar un plan integral del cuidado y aprovechamiento del agua, el gobierno del estado de Sonora desde 2021 trabajó para desarrollar el Programa de Fiscalización del Agua No Contabilizada, mismo que se puso en marcha el pasado 4 de marzo de 2022, en las inmediaciones del Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) de Agua Prieta.

El gobernador de la entidad, Alfonso Durazo Montaña, destacó las acciones que se han tomado en el municipio de Agua Prieta, donde en los últimos tres años se rehabilitó y modernizó la infraestructura hidráulica, la red de abastecimiento de agua, así como los tanques almacenadores.

Además, se invirtió en el desarrollo del departamento de telemetría, que emplea una tecnología que registra mediciones físicas y químicas de máquinas, recipientes y depósitos que son monitoreadas y transmitidas a un receptor a distancia. El uso de la telemetría en gestión del agua optimiza su utilidad, disminuye el desperdicio y reduce costos de operación.

El alcalde municipal, Jesús Montaña Dura-



zo, comentó que la honestidad en las acciones de los funcionarios es esencial para que el Programa de Fiscalización del Agua No Contabilizada logre sus objetivos, mientras que el Director del OOMAPAS Agua Prieta, David Martínez Samaniego, explicó que propiciará un eficiente consumo de agua por medio de un correcto cobro del servicio y enfocado en un sentido social, donde se atiendan las necesidades de los ciudadanos, siempre con el compromiso de la responsabilidad y la disciplina que el tema del agua merece.



Descargas de agua residual en ríos y barrancas; una grave amenaza para la salud y la preservación de los ecosistemas

Por: Jaime Juárez López

Vocal Ejecutivo de la CEAGUA Morelos

Nuestros ríos y manantiales son esenciales para que tengamos una buena calidad de vida. A través de ellos obtenemos agua para beber y utilizar en nuestras principales actividades diarias. Sirven como fuentes de agua dulce, por lo que es necesario preservarlos, ya que este bien es escaso y, a pesar de ser potencialmente renovable, corre el riesgo de agotarse.

Muchos de estos ríos y manantiales se contaminan, generando impactos ambientales para todo el ecosistema. Esto sucede debido a las descargas de aguas residuales sin el tratamiento adecuado, generadas por actividades humanas. Históricamente, la falta de inversiones en saneamiento básico ha puesto a nuestro país en una situación crítica, con más de un 45 por ciento de las aguas residuales generadas por la población, sin tratamiento.

Además del mal olor y el color gris o marrón oscuro del agua, la contaminación de los ríos con aguas residuales genera varios problemas para la población y el medio ambiente.

Las aguas residuales domésticas están compuestas por agua (99%) y sólidos (1%). Estos residuos sólidos están compuestos en su mayoría por materia orgánica en descomposición, proveniente de las heces y de actividades humanas en fregaderos, tanques, lavadoras y duchas, entre otros.

Cuando se vierte a los ríos sin tratamiento, altera la composición natural de ese ecosistema, causando daños a la fauna y flora acuática y, desde luego a los seres humanos que habitan en los alrededores.

Como es sabido, mucha gente no tiene suministro de agua potable en sus hogares. En muchos de estos casos, el agua es recolectada y consumida directamente de los ríos, y puede estar contaminada por la disposición incorrecta de basura y aguas residuales sin tratar de las ciudades, por ejemplo.

Esta falta de saneamiento facilita la propagación de enfermedades, especialmente entre los niños y los ancianos, que tienen una salud más frágil. Esto se debe a que el agua de los ríos, cuando no se trata adecuadamente, tiene altas cantidades de contaminantes y agentes biológicos que pueden causar enfermedades, incluidas bacterias, virus y parásitos.

Para hacernos una idea, según un informe publicado por la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, cerca de 1.5 millones de niños



mueren anualmente a causa de la diarrea en el mundo. El 88 por ciento de estas muertes podrían evitarse con la recolección y tratamiento de aguas residuales y el acceso a agua tratada, es decir, servicios básicos de saneamiento. Otras enfermedades causadas por la contaminación del agua por aguas residuales son infecciones bacterianas, fiebre tifoidea, cólera, leptospirosis y hepatitis tipo A.

Además del impacto en la salud y el bienestar de las personas, el tratamiento de estas enfermedades cuestan mucho dinero a los Sistemas de Salud. Especialistas afirman que invertir en saneamiento es invertir en la calidad de vida de la población y ahorrar en salud: cada peso invertido en el sector significa cuatro pesos menos en gastos de salud.

Sin duda, la falta de saneamiento básico, especialmente los bajos índices de tratamiento de aguas residuales, es uno de los mayores problemas ambientales en la actualidad, junto con la deforestación. Cientos de miles de mexicanos aún hoy en día viven sin drenaje de aguas residuales y muchas veces éstas, corren a la intemperie, lo que, además de contaminar el suelo, es fuente de graves enfermedades.

Al llegar a los ríos, las aguas residuales modifican toda la composición química del agua, impactando directamente en la vida acuática. Esto sucede porque la acumulación de materia orgánica favorece la aparición de microorganismos que reducen la cantidad de oxígeno en el agua, comprometiendo directamente la vida acuática y la calidad de esta agua.

Aunado a ello los nutrientes presentes en las aguas residuales, principalmente el nitrógeno

y fósforo pueden provocar eutrofización, es decir, la proliferación de algas provoca que la luz solar no logre penetrar hasta las capas más inferiores de los ecosistemas acuáticos. Como consecuencia, la vegetación muere al no poder llevar a cabo la fotosíntesis, del mismo modo, los animales acaban muriendo y la cantidad de microorganismos aumenta, alterando todo el ecosistema.

En la segunda fase, microorganismos como las bacterias se alimentan de la materia muerta y consumen el oxígeno que necesitan otras especies como peces y moluscos para sobrevivir. Asimismo, en esta fase se generan algas de carácter tóxico y microorganismos patógenos que favorecen el desarrollo de enfermedades.

Otras sustancias altamente contaminantes y peligrosas para la salud de la población son los metales pesados, como el mercurio, el plomo y el cobre, y los organoclorados que se encuentran en el plaguicida. Estos elementos, así como los derivados del plástico, como el compuesto BisfenolA, se acumulan en los animales que, al ser consumidos, pueden causar problemas en el sistema nervioso e inmunológico de los humanos.

Por lo tanto, el acceso a los servicios básicos de saneamiento, especialmente el tratamiento de agua residual y alcantarillado sanitario, no solo influye en la salud pública, sino en casi todas las dimensiones de la vida de las personas y el desarrollo humano de una comunidad. Al fin y al cabo, el concepto de salud engloba varios factores y la población afectada tiene comprometido su bienestar físico, mental y social. Esto demuestra la necesidad de desarrollar soluciones efectivas para abordar el problema.

Todos podemos contribuir a mejorar este estado de cosas. Un escenario ideal sería la universalización del saneamiento para toda la población. Ello incluye la provisión municipal de colectores y drenajes así como de plantas de tratamiento capaces de recibir toda el agua residual, tratándola de forma eficiente, de conformidad con los estándares impuestos por las normas mexicanas de la materia.

Por nuestra parte, evitemos y denunciemos las descargas irregulares que dañan los ecosistemas y afectan a nuestra salud. En caso de contar con un sistema de alcantarillado sanitario, se puede colaborar para su plena funcionalidad evitando el vertido irregular de basura como objetos sólidos y grasas, así como el aceite de cocina, que pueden obstruir las tuberías.

Con el nuevo pozo en Villas del Pedregal de Morelia, el agua no faltará

Por: Comunicación Social OOPAS Morelia

Para combatir el gran problema de desabasto del vital líquido en una de las zonas más pobladas de la capital michoacana, en relación de metro cuadrado por habitante, se entregó un pozo de agua en la colonia Villas del Pedregal el pasado mes de abril. Los morelianos de este lugar podrán hacerle frente a la escasez de agua que aún no es tan fuerte en Michoacán, baste recordar que hoy en día es noticia nacional lo que pasa en Monterrey, Nuevo León. Estas acciones previenen y alejan de un escenario como el del norte del país.

Los encargados de esta acción más que benéfica, bajo la dirección del titular del Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia (OOPAS), Oswaldo Rodríguez Gutiérrez, por indicaciones del alcalde de la ciudad, Alfonso Martínez Alcázar, reportaron, mediante seguimiento de la obra, que ha mejorado en un 200% el servicio de agua potable en las etapas I y II de esta colonia, así como en Villas de la Loma, La Luz, El Terrero, y Jerécuaro, beneficiando directamente a 25,500 habitantes de Morelia. Es decir, no sólo impactó el pozo de agua a Villas del Pedregal, la repercusión del trabajo realizado fue amplia.

OOPAS ha detectado, mediante estudios de campo, las problemáticas en el abastecimiento de agua en toda la geografía moreliana, el problema no es menor, pero tampoco



imposible de solucionar. En el caso de Villas del Pedregal, la paramunicipal mantiene un monitoreo constante en la operación de este equipo, para garantizar su correcto funcionamiento y brindar así un servicio diario en su zona de influencia, cumpliendo con el compromiso hecho por el presidente municipal, Alfonso Martínez.

Además, el OOPAS atiende los reportes de fuga que se presentan en esta zona para evitar el desperdicio de agua, como el presentado en una toma domiciliar ubicada en Retorno del Ámbar, gracias a la denuncia ciudadana. Es importante señalar que las fugas de agua son

la causa de la principal merma en este servicio, por lo que no está de más conminar a los morelianos a siempre reportar estas situaciones.

En este sentido, se ha dado atención a los reportes de alcantarillas y coladeras obstruidas con basura de todo tipo, problema que sólo se solucionará con una cultura de la limpieza. Es por eso por lo que se presenta de importancia vital el que la población evite arrojar desperdicios en la calle, ríos y drenes, pues, además de dificultar la captación de agua pluvial, tirar basura en estos sitios representa un riesgo severo de encharcamientos e inundaciones en zonas consideradas de riesgo.

OOAPAS recibe reconocimiento por lucha contra riesgos sanitarios

Por: Comunicación Social Ooapas Morelia

El 15 de junio, el equipo de Cultura del Agua del Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia (OOPAS) recibió un reconocimiento por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) por su participación en la Semana Nacional Contra Riesgos Sanitarios 2022 impulsada por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

A través de una Conferencia Virtual, autoridades de la Conagua felicitaron a las entidades que participaron en esta actividad, así como a las instancias municipales que se sumaron al objetivo de sensibilizar a la niñez moreliana acerca de los riesgos de consumir agua contaminada y la importancia de cuidar este valioso recurso, como fue el caso del OOPAS.

En representación de Jesús Camacho Pérez, director Local de la Conagua Michoacán, Griselda López Ramos hizo entrega de los reconocimientos a los talleristas que forman parte de los Espacios de Cultura del Agua que participaron en representación de Michoacán:

- Carolina Salinas Castillo, OOPAS Morelia
- Kenia Elizabeth Ortiz Ponce, OOPAS Morelia
- Rogelio O. Curintzita Lopez, CEAC Michoacán
- Perla Yatziri Pérez Negrón Barboza, Conagua Michoacán
- Wendy Liliana Díaz Becerril, Conagua Michoacán
- Juan Camacho Orozco, Conagua Michoacán
- Rocío Herlinda Gutiérrez Soto, Conagua Michoacán



Es así como el Ayuntamiento de Morelia, presidido por Alfonso Martínez Alcázar, a través del Organismo Operador, participa activamente en la educación ambiental de la ciudadanía para fomentar la preservación de la naturaleza y las fuentes de abastecimiento de agua.



Tabasco, primer lugar nacional en Eficiencia Recaudatoria por Derechos de Agua 2021

Por: Comunicación Social CEAS Tabasco

Fueron tres años para avanzar en el desafío de recuperar una cartera vencida de cerca de tres dígitos, que hace insostenible, inviable, a cualquier organismo operador. Ante el complejo panorama que actualmente atraviesan dichos organismos, donde la recaudación por servicios de agua potable y drenaje es para muchos el talón de Aquiles, resulta indispensable canalizar nuestros mejores esfuerzos hacia una gestión de los recursos económicos de manera eficiente.

El inicio de este período gubernamental (2019-2024) en Tabasco, encabezado por el Lic. Adán Augusto López Hernández, se plasmó desde el Plan de Gobierno que trazó la ruta en materia de Agua y Saneamiento, como parte integral de la obra pública que se coordinó desde la Secretaría de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas (SOTOP). La transición en manos del Capitán Carlos Manuel Merino Campos, para concluir el período de arranque, apalancó el propósito planeado. Lograrlo representó, y lo sigue siendo, un propósito inamovible para los gobiernos de la 4T: trabajar con respon-

sabilidad, honestidad y total transparencia se convierten en los pilares donde se sustenta la confianza ciudadana.

EN 2021, TABASCO SE UBICÓ EN PRIMER LUGAR EN RECAUDACIÓN POR DERECHOS DE AGUA

Datos extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) señalan que la recaudación total estatal en el año 2021 fue superior en 47.3 por ciento con respecto a 2020, cuando el promedio nacional fue de 7.2 por ciento.

Para el caso particular de CEAS Tabasco, el incremento recaudatorio promedio en 13 de los 17 municipios del Estado fue de 52.77%. Destacando en los municipios de Paraíso y Teapa respectivamente, que representan un incremento del 289 por ciento y 129 por ciento. En el contexto nacional, la recaudación preliminar fue de 73 mil 284 millones de pesos, que representan un incremento de 4 mil 952 millones de pesos (7.2 por ciento), con respecto al año 2020.

En el plano nacional, entidades tradicionalmente recaudadoras como Nuevo León, Campeche, San Luis Potosí, disminuyeron su recaudación 2021 vs. 2020, y el caso más

representativo en el contexto fue Guerrero, con menos -16 por ciento.

El esfuerzo recaudatorio trata de disminuir la brecha y/o margen de ingresos contra los requerimientos de mantenimiento e inversión en el crecimiento de la infraestructura.

En síntesis, ubicarnos en Primer Lugar en Recaudación por Derechos de Agua, representa un logro colectivo institucional, ya que ahora son más los usuarios que pagan su consumo, permitiendo que mejoremos nuestra infraestructura.

En buena medida, alcanzar esta distinción se debe también a la implementación de estrategias colaterales novedosas basadas en la tecnología, como ha sido el lanzamiento desde septiembre del año pasado de la APP CEAS, una aplicación móvil desde la cual los usuarios pueden conocer su adeudo por el servicio de agua potable y saneamiento, y al mismo tiempo, les permite pagar el recibo desde cualquier dispositivo electrónico (teléfonos inteligentes, computadora, tablet, etc.), desde la comodidad del hogar, sin salir de casa, de una manera segura, fácil y sencilla.

Para la CEAS Tabasco, estos logros son motivo de orgullo limpio, pero también significan refrendar el compromiso permanente para brindar un mejor servicio día con día. El Presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador, sabe que en Tabasco como en ningún lugar del país, nos impone a los servidores públicos una axiología fundada en los más ancestrales valores de nuestra cultura Olmeca-Maya, arraigada, codificada en tres compromisos: no mentir, no robar y no traicionar. Estamos plenamente conscientes que no está siendo fácil, pero lo estamos logrando, con hechos, no con palabras. Y este es el tiempo de Tabasco. Un Tabasco donde, juntos, lograremos el bienestar que merecemos como sociedad.

Desarrollan tecnología para contener, potenciar y aprovechar las cualidades del lirio acuático

Por: Staff Aneas

Desde 2001, el Patronato ProValle de Bravo A.C. y científicos del ICML de la UNAM han analizado la condición histórica de la presa de Valle de Bravo, donde el principal problema de calidad del agua es la elevada acumulación de fósforo, nitrógeno y materia orgánica; derivado principalmente del vertimiento de aguas no tratadas, o insuficientemente tratadas, desde los ríos de la cuenca o directamente a la presa.

Como consecuencia, obtenemos una sobre fertilización que:

1. Agota el oxígeno del agua, impidiendo la vida de peces y vertebrados
2. Estimula la sobreproducción de microorganismos patógenos
3. Favorece los florecimientos de cianobacterias potencialmente tóxicas

Éstas representan un riesgo de salud grave para CDMX, Toluca y la población local; siendo este el principal problema en la operación de la PTAR de los Berros.

En 2021, Eduardo Caballero, Jorge Ramírez y Carolina Flores desarrollaron una tecnología que se encuentra patentada y es capaz de contener, potenciar y aprovechar las cualidades del lirio acuático para solucionar esta problemática. Las “Fito-Colmenas” son una tecnología in situ la cual mantiene las condiciones óptimas



La invención pretende mitigar el problema de calidad del agua ocasionado por la elevada acumulación de fósforo, nitrógeno y materia orgánica

para el crecimiento controlado y acelerado del lirio sin que se propague, eliminando los problemas mencionados anteriormente y que puede aplicarse en cualquier presa en México. Actualmente se encuentran en pláticas con la Presidencia Municipal, CONAGUA, CAEM, SEMARNAT, Conanp y particulares para su implementación en Valle de Bravo.



Huixquilucan inicia trabajos de perforación de pozo profundo

Por: Comunicación Sistemas Aguas de Huixquilucan

Con la finalidad de incrementar el abasto en el suministro de Agua Potable, La presidenta municipal de Huixquilucan, Dra. Romina Contreras Carrasco y el Mtro. Víctor Manuel Baez Melo, director general del Organismo Público Descentralizado Sistema Aguas de Huixquilucan, en el pasado 2 de junio inauguraron el arranque de los trabajos para la perforación de un pozo profundo en la col. Loma del Carmen en las inmediaciones del municipio, beneficiando a 10 mil habitantes.

Con el manejo de finanzas sanas han logrado consolidar proyectos de obra como ésta que son de gran impacto y beneficio con una inversión por arriba de los 7 millones de pesos, con recurso 100 por ciento municipal.



La gestión del director general al frente del Sistema Aguas de Huixquilucan, se ha destacado por incrementar las fuentes propias de abastecimiento, disminuyendo en gran porcentaje la dependencia del sistema Cutzamala.

CERSHI y CAEM impulsan acciones para garantizar la seguridad hídrica

Por: Staff Aneas

El Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI) y la Comisión Estatal del Agua (CAEM) firmaron un Memorando de Entendimiento para impulsar la seguridad hídrica de los mexiquenses.

El pasado 1 de julio, reunidos en la Torre de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, Jorge Joaquín Hernández Bezares, vocal ejecutivo de la CAEM, y Fernando González Villarreal, director general del CERSHI, anunciaron el deseo de ambas dependencias de incrementar su colaboración para fomentar la investigación, docencia, difusión de la cultura y emprendimiento de proyectos en materia de seguridad hídrica.

Durante la firma, los titulares reconocieron que los efectos del incremento de las presiones sobre el agua hacen necesario el establecimiento de alianzas entre distintos actores para generar soluciones que coadyuven en el tránsito hacia una gestión integrada



De izquierda a derecha, Jorge Joaquín Hernández Bezares, vocal ejecutivo de la CAEM, y Fernando González Villarreal, director general del CERSHI

de los recursos hídricos y sus servicios asociados a distintas escalas.

Para iniciar esta colaboración, se anunció el desarrollo de tres cursos de capacitación para el personal del sector hídrico del Estado

de México dentro del programa Escuela del Agua, impulsado por la Comisión Nacional del Agua. Los cursos se desarrollarán durante el mes de agosto en las regiones Valle de México y Valle de Toluca.

Van UNAM y Agua Capital por Ciudades Hidro-inteligentes

Por: Staff Aneas

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Red del Agua UNAM, el Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI) y Agua Capital, el fondo de agua de la Ciudad de México, lanzaron el Curso Masivo Abierto y a Distancia “Ciudades Hidro-inteligentes”.

El curso se basa en el enfoque integral de ciudades hidro-inteligentes, que emplea los conceptos de economía circular, planeación urbana participativa, soluciones basadas en la naturaleza y en el paisaje, y las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial para proponer soluciones a los retos de sostenibilidad hídrica de las ciudades.

El cuerpo docente incluye expertos de la UNAM, la Comisión Nacional del Agua, Isla Urbana, The Nature Conservancy, World Resources Institute, el Banco Mundial, entre otros. Durante cuatro módulos, se profundiza sobre el concepto de ciudad hidro-inteligente, se analiza la efectividad de las infraestructuras verdes para aumentar la disponibilidad de agua y reducir los riesgos, se propone un nuevo enfoque para las aguas residuales basado en la economía circular y se muestran ejemplos de innovaciones tecnológicas aplicables a todo el ciclo urbano del agua.



Curso Masivo Abierto y a Distancia



Nuevos enfoques en el desarrollo urbano para una gestión sustentable, participativa y equitativa del agua



DISPONIBLE EN COURSERA

HM
HIDROMEDIDORES
Alta Tecnología en Medición

El futuro del agua es inteligente

Detección
satelital
de fugas



Medición **ultrasónica**
y lectura remota

EN TEMPORADA DE *lluvias y ciclones*



*Juntos nos
protegemos
mejor*

Consulta <https://smn.conagua.gob.mx/es>

Descarga la app

CONAGUA CLIMA

DISPONIBLE EN
Google Play

Disponible en el
App Store



GOBIERNO DE
MÉXICO

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA