

# Agua & Saneamiento



Publicación Trimestral Año 2 / Número 6

ENERO / FEBRERO / MARZO 2003

Solidaridad con el estado de Colima

Importante promoción legislativa de ANEAS

Foro Nacional: "Problemática del agua en el desarrollo municipal"

Abastecimiento de agua potable en México: ¿Gestión pública o privada?

Asamblea de "Gente Unida por el Agua"

Arrancó el programa que contempla grandiosos sorteos

**1er.**  
**PROGRAMA**  
de  
**FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL**

A vertical banner for the XVI ANEAS Annual Convention. At the top, it says "XVI CONVENCIÓN ANUAL ANEAS" with a colorful graphic below. The ANEAS logo is in the middle. Below that, it says "Saltillo México/2003" with a silhouette of a water wheel. At the bottom, it lists the dates "Agosto 6-7-8 2003" and another colorful graphic.

XVI  
CONVENCIÓN  
ANUAL ANEAS

ANEAS

Saltillo  
México/2003

Agosto 6-7-8  
2003

## Contenido

- **3 Editorial** 2002, un año de grandes logros.  
Por: Ing. César A. Lagarda Lagarda

---

- **4 Solidaridad** Con el estado de Colima.

---

- **9 I.V.A.** Importante promoción legislativa realiza ANEAS.  
Por: Ing. Roberto Olivares

---

- **12 Sorteos** Da inicio el primer Programa de Fortalecimiento Institucional ANEAS 2002-2003.

---

- **17 ANEAS** Foro Nacional: "Problemática del agua en el desarrollo municipal, la participación privada como alternativa".

---

- **18 Artículo** Abastecimiento de Agua potable en México.  
Por: Ing. Alberto Usobiaga Suinaga

---

- **24 Ponencia** En la asamblea de "Gente Unida por el Agua".  
Por: Ing. César A. Lagarda Lagarda

---

- **32 Artículo** Promoción de la cultura del agua en el estado de Hidalgo.  
Por: Ing. Víctor Manuel Jácome Hernández

---

- **35 Artículo** Descubre Saltillo.  
Por: Ing. Ramón Aguirre Díaz

---

- **40 Noti-reportajes** Actualidades e información de las mejores empresas del emdio en el país.  
(En diferentes páginas)



## REVISTA AGUA Y SANEAMIENTO

Director general  
Ing. Ramón Aguirre Díaz

Director editorial  
Ricardo Asterio Díaz Morales

Comité Editorial  
Ing. Carlos González de la Vega  
Arq. Oscar Romo Salazar

Director de comercialización  
Lic. Luis Fernando Díaz Morales

Director de operaciones  
Ing. José Luis Figueroa Ramírez

Directora de ventas y atención a clientes  
Mónica Estrella Herrera Maldonado

Directora de relaciones públicas y eventos  
Ing. Aurora Vadillo Navarro

Director de redacción  
Julio Alberto Valtierra

Corrección de estilo  
Lic. Patricia Velasco Medina

Director de arte  
L.A.V. Gerardo Díaz Núñez

Jefe de producción  
Jorge A. Magallanes Montero

Fotografía  
Mauricio Lozano

Columnistas / reporteros  
Lic. Belén Zapata Martínez  
L.C.C. Luis Murillo Evia  
Ing. Pim van den Bergh  
José Luis Figueroa Arce

Fotomecánica  
Cuatro TD / Prerensa Digital

Impresión  
Proyecto Unruly / Impresiones Selectas

Terminados  
Alejandro Baeza Díaz  
Hermes T. Díaz Serrano

Corresponsales  
Ing. José Luis Sánchez Morales  
Monterrey, N.L.  
Lic. Gerardo Carbajal Abascal  
Los Angeles, Cal. USA  
Arq. Luis Fernando Eufrazio  
San Diego, Cal. USA

Ventas  
Martha Susana Díaz Morales  
L.C.C. Carolina Reyes Villanueva  
Ing. Melchor Cota Cázarez

Informes, recepción  
de colaboraciones  
y ventas de publicidad:

**Proyecto Unruly** 

Ave. Avila Camacho 2292, Jardines del Country  
44210 Guadalajara, Jalisco, México  
Apdo. Postal 2-794  
Tels / Fax: **(0133) 3585 8642 / 3585 8643**  
E-mail: unruly@infosel.net.mx

**CONSEJO DIRECTIVO  
COMITÉ EJECUTIVO**

**Presidente**

Ing. César Alfonso Lagarda Lagarda  
Estado de Sonora

**Vicepresidente**

Ing. Enrique Wiebe Ordóñez  
Cd. Cuauhtémoc, Chih.

**Secretario**

Ing. Humberto Blancarte Alvarado  
Aguascalientes, Ags.

**Tesorero**

C. José Aguirre Romero  
Colima, Col.

**Comisario**

C.P. Guillermo González del Razo  
Tlaxcala, Tlax.

**CONSEJEROS NACIONALES**

Ing. Edmundo Javier Bolaños Aguilar  
Estado de Morelos

Ing. Andrés Ruiz Morcillo  
Estado de Quintana Roo

**CONSEJEROS REGIONALES**

Lic. Gerardo Vargas Landeros  
Los Mochis, Sin.

Ing. Horacio Almazán Galache  
Estado de Chihuahua

Lic. Salomón Abedrop López  
Estado de Coahuila

Ing. Francisco José Muñiz Pereyra  
Matemática, S.L.P.

Ing. Humberto Blancarte Alvarado  
Aguascalientes, Ags.

C. José Aguirre Romero  
Colima, Col.

Ing. Jorge Rivera Galindo  
Estado de Hidalgo

C.P. Guillermo González del Razo  
Tlaxcala, Tlax.

Ing. Andrés Ruiz Morcillo  
Estado de Quintana Roo

C. Lucio Ávila Jiménez  
Isla, Ver.

**DIRECTOR EJECUTIVO**

Ing. Roberto Olivares

AyS es una publicación trimestral de:



**ANEAS DE MÉXICO, A.C.**  
Palenque 287, Col. Narvarte,  
C.P. 03020 México, D.F.  
Tels / Fax: (55) 55436600 / 55436605  
E-mail: aneas@prodigy.net.mx

Consulte nuestra página en Internet:  
**www.aneas.com.mx**

**2002 ANEAS / AGUA Y SANEAMIENTO**

ES UNA MARCA COMERCIAL DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE AGUA Y SANEAMIENTO DE MÉXICO, A.C., REGISTRO EN TRÁMITE. CON AUTORIZACIÓN PARA PROYECTO UNRULY CON FINES DE EDICIÓN, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.

Impreso en México / Printed in México

LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE TEXTOS, FOTOS O ILUSTRACIONES SIN PERMISO POR ESCRITO DEL EDITOR ESTÁ PROHIBIDA. AUNQUE EL CONTENIDO DE ANEAS / AGUA Y SANEAMIENTO SE REVISÓ CON ESmero, NI EL EDITOR NI EL IMPRESOR PUEDEN ACEPTAR RESPONSABILIDAD POR ERRORES U OMISIONES. LOS ARTÍCULOS FIRMADOS EXPRESAN OPINIONES PERSONALES.

**Editorial**

**2002, un año de grandes logros para ANEAS.**



**P**ara quienes formamos parte de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)**, el 2002 fue un año plétórico de retos y circunstancias adversas que permitieron conocer la unidad y el respaldo de los Organismos Asociados.

Juntos enfrentamos el proceso que representaron los Decretos de Condonación en materia de descargas de aguas residuales y de aguas nacionales; juntos promovimos el acercamiento con el **Congreso de la Unión** para ventilar lo relativo a la tasa cero del IVA, a la modificación del artículo 115 constitucional y al seguimiento de la devolución por concepto de pago de derechos. Este ejercicio cohesionó y fortaleció a la **ANEAS** y a los Organismos Operadores que la integran, adicionalmente permitió un mayor contacto y una mejor comunicación a nivel local, estatal, regional y nacional.

En el mes de diciembre del 2002, con las gestiones que se realizaron ante la **Cámara Baja** y ante la **Cámara Alta**, el **Consejo Directivo** pudo culminar el esfuerzo efectuado durante todo el año, logrando que en el cuerpo de la **Ley del Impuesto al Valor Agregado** se precise la tasa cero para los servicios de suministro de agua para uso doméstico.

También se obtuvo el replanteamiento de la iniciativa presentada por el **Ejecutivo** en materia de Pago de Derechos, la cual pretendía establecer un incremento del 109% a aquellos consumos marginales que por habitante al día superasen los 300 litros de agua; adicionalmente se logró establecer un párrafo mediante el cual el **Ejecutivo** deberá informar trimestralmente respecto de los montos y el destino de las devoluciones en materia legislativa. Se obtuvieron otros logros, sin embargo, lo trascendente es que con ellos se beneficia a los agremiados y, como Asociación, se demostró la solidez institucional de **ANEAS**.

El reporte que se ofrece en este inicio de año es positivo y estimulante, sin embargo, se tiene claro que en el futuro se deberá continuar con las gestiones para obtener los beneficios que interesan a los sistemas y para seguir incidiendo en todos aquellos aspectos que propicien la adecuada actuación de los Organismos Operadores de Agua del país, como es el caso de las acciones que se vienen realizando para reformar la **Ley de Aguas Nacionales** y lo relativo al artículo 115 constitucional, entre otros ordenamientos.

Parte fundamental del trabajo será la organización de la **XVII Convención Anual de ANEAS** y lo relativo a los **Programas de Actualización y Capacitación Profesional**. El posicionamiento estratégico de **ANEAS** en el ámbito del subsector es un asunto que interesa al **Consejo Directivo** y que nos debe interesar a todos.

Tener una organización sólida, vigente y unida nos permitirá cumplir con las metas y con los compromisos que nos hemos trazado.

Atentamente

**Ing. César Alfonso Lagarda Lagarda**  
Presidente del Consejo Directivo de ANEAS

## ANEAS

### A través del Organismo Operador CIAPACOV Solidaridad con Colima

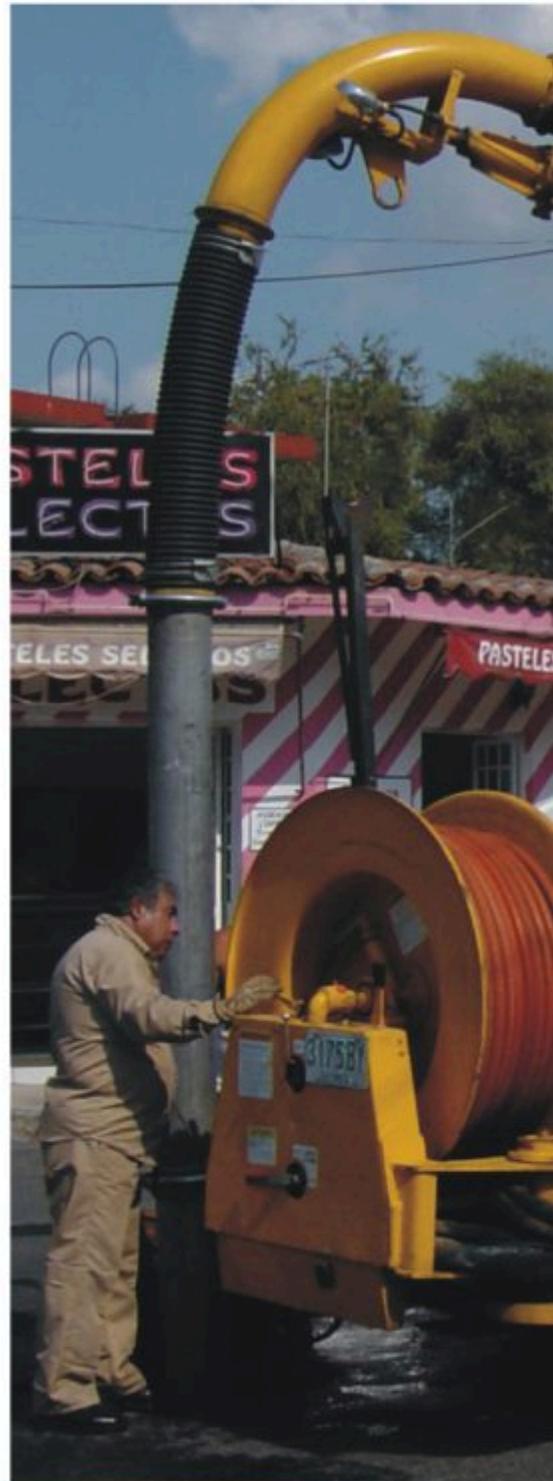
**D**ebido a los estragos ocasionados por el terremoto focalizado en las costas de Colima y que sacudió a varias entidades del territorio nacional, el Organismo Operador **CIAPACOV** solicitó el apoyo del Presidente de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C.**, ingeniero César Alfonso Lagarda Lagarda, con el objeto de que a través de la Asociación fuese gestionada la presencia de equipos "**VECTOR**", los cuales serían de mucha ayuda para la rehabilitación de las redes de alcantarillado de la zona conurbada que sufrieron daños de consideración durante el temblor y que requerían de una atención inmediata, ya que lamentablemente el siniestro afectó de manera terrible a los municipios de Colima y Villa de Alvarez.

Ante esta situación, **ANEAS** de inmediato solicitó la ayuda necesaria a los Organismos Operadores y a las Comisiones Estatales circunvecinas a Colima, obteniéndose respuesta inmediata de parte del ingeniero **Enrique Dau Flores**, Director General de la **Comisión Estatal de Agua de**

**Guadalajara, Jalisco (CEAS)**, quien a través del Organismo Operador correspondiente atendió la demanda. Posteriormente, a través del ingeniero **Antonio Dovali Ramos**, Director General del **Sistema de Aguas de la Ciudad de México**, quien intercedió ante el Jefe de Gobierno del D.F., se obtuvo el auxilio solicitado.

Estos dos gestos de solidaridad reflejan los alcances que la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento** puede lograr en casos de desastre y el apoyo que puede brindar a los Organismos Operadores que requieren ayuda; pero sobre todo, la unidad y cohesión que se viene manifestando en la Asociación con la participación de los Sistemas que creen y confían en el espacio de comunicación y unidad que está conformando el actual Consejo Directivo de **ANEAS**, continuando con la labor que otros consejos realizaron.

Cabe señalar que el año pasado, en el seno de la Asociación, se crearon varias comisiones para atender temas y asuntos especí-





ficos, correspondiendo a la **Comisión de Atención en Casos de Desastres** ocuparse de esta situación.

quienes acudieron a la Asociación que los aglutina para pedir ayuda, nuestra gratitud por la confianza depositada. 

A quienes brindaron el auxilio, la **ANEAS** expresa su agradecimiento y su reconocimiento; y a

FOTO: CORTESIA DE GRUPO REFORMA



FOTO: CORTESIA DE GRUPO REFORMA





*Gobierno del Estado Libre  
y Soberano de Colima*  
PODER EJECUTIVO

**DESPACHO DEL C. GOBERNADOR**

Colima, Col., 31 de Enero del 2003.

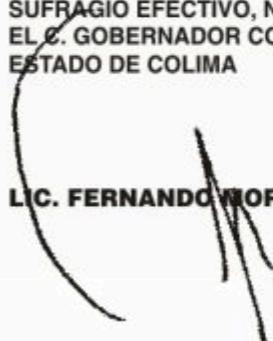
**C. Ing. César Alfonso Lagarda Lagarda**  
**Presidente del Consejo Directivo de la**  
**Asociación Nacional de Empresas de**  
**Agua y Saneamiento de México, A.C.**  
**P r e s e n t e**

Con motivo del fuerte movimiento telúrico que afectó a esta Entidad el pasado 21 de los corrientes, las redes de alcantarillado de la zona conurbada sufrieron daños de consideración que requirieron de una atención inmediata, por lo que a través del Organismo Operador CIAPACOV, se solicitó la intervención de la Asociación Nacional de Empresa de Agua y Saneamiento de México que usted preside para contar con el apoyo de equipos "VACTOR" en la restitución de los servicios de alcantarillado.

La respuesta, fue positiva e inmediata y gracias a su valiosa intervención se contó con equipo facilitado por la Comisión Estatal de Agua de Guadalajara y por la entidad Sistemas de Aguas de la Ciudad de México, lo anterior, da muestra de la solidaridad y la unidad de los asociados a la ANEAS; pero sobre todo habla del respaldo con el que cuenta en la actualidad a nivel nacional, por parte de los prestadores de los sistemas de agua y saneamiento.

Reciba mi agradecimiento por la respuesta favorable, expresándole el reconocimiento de este gobierno y ofreciéndole mis demostraciones de especial estimación.

**Atentamente**  
**SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN**  
**EL C. GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL**  
**ESTADO DE COLIMA**

  
**LIC. FERNANDO MORENO PEÑA**

c.c.p. C. José Aguirre Romero.- Director General de CIAPACOV



*Gobierno del Estado Libre  
y Soberano de Colima*  
PODER EJECUTIVO

DESPACHO DEL C. GOBERNADOR

OFICIO NUM. OCG/062.

C. Licenciado  
**ANDRES MANUEL LOPEZ OBRADOR,**  
Jefe de Gobierno de la Ciudad de México,  
México, D.F.

Con motivo del fuerte movimiento telúrico que afectó a esta región el pasado 21 de enero, gracias al apoyo y gestiones realizadas por la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, por conducto del Ing. César Lagarda Lagarda, recibimos de ustedes el apoyo, autorizando el envío de un camión Vector que ha sido de invaluable ayuda para reparar los daños en las redes de alcantarillado de los Municipios de Colima y Villa de Alvarez, mismos que requerían de una atención inmediata.

Sirva la presente para expresarle mi agradecimiento y el reconocimiento de este Gobierno por su solidaridad y apoyo.

Hago propicia la oportunidad para reiterarle las demostraciones de especial estimación.

Colima, Col., a 13 de febrero del 2003.  
**SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN**  
EL C. GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL  
ESTADO DE COLIMA

**LIC. FERNANDO MORENO PEÑA.**

FMP/JAR/IRMB/ferr.



**TUBERIA LAGUNA, S.A. DE C.V.**  
Fábrica de Tubería de Acero al Carbono

Fabrica tubería de Acero de 6 5/8" a 24" Ø, Espesores de 3/16" a 1/2" normas API 5L. Grados B, X42, X46, X52, y X60; y ASTM a 53 Grados B.

Usos: Industria Petrolera, Sector Energético, Minería, Construcción, Agrícola, Industria del Agua (Acueductos, Pozos de Agua, Columnas).

DISPONIBILIDAD INMEDIATA

**FABRICA GOMEZ PALACIO, DGO.**  
VALLE DEL GUADIANA # 355, PARQUE IND. LAGUNERO  
TEL: (871) 750-1366 / 750-1435 / 750-2066

<b>SUCURSAL MEXICO</b> TEL: (55) 5872-4611	<b>SUCURSAL IRAPUATO</b> TEL: (462) 626-9944	<b>SUCURSAL MONTERREY</b> TEL: (81) 8331-6328
<b>SUCURSAL VILLAHERMOSA</b> TEL: (993) 353-5540	<b>SUCURSAL CHIHUAHUA</b> TEL: (614) 421-9836	

*Tubería Laguna Les Desea  
Un Año 2003 Lleno De Prosperidad!*

tublag@prodigy.net.mx      www.tuberialaguna.com.mx

## ANEAS

# Impuesto al Valor Agregado para servicio doméstico Promoción legislativa de ANEAS

Por: Ing. Roberto Olivares

Como fue del conocimiento de todos los asociados, tradicionalmente el asunto del Impuesto al Valor Agregado para el servicio doméstico gravitaba en un artículo transitorio de la Ley del I.V.A., mismo que en el mes de diciembre del 2001 fue omitido por los señores diputados de la actual legislatura, motivo por el cual durante el 2002 los Organismos Operadores se vieron obligados a tomar medidas de austeridad para no transferir dicho impuesto a los usuarios del

servicio mediante el aumento en la tarifa de agua potable para uso doméstico. Este conflicto afectó desde luego la operación de los sistemas.

Ante esta situación, el 2 de abril del 2002 el Consejo Directivo de ANEAS promovió una reunión de las **Comisiones Unidas de Hacienda y Crédito Público** y la de **Recursos Hidráulicos**, de la **LVIII Legislatura del Congreso de la Unión**, con integrantes de la **Asociación Nacional de Em-**

**presas de Agua y Saneamiento de México, A.C.**, y en ese evento fueron planteados diversos asuntos, entre los que se contaban la repercusión de la exención del pago del I.V.A. por los servicios de agua potable para uso doméstico.

A partir de esa fecha se tuvieron diversos encuentros con diputados y senadores integrantes de las Comisiones involucradas en el Subsector, con los coordinadores de los grupos parlamentarios y, en general, con los legisladores



federales y locales. Por otra parte, se tuvieron entrevistas y pláticas con funcionarios de la **Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SEMARNAT** y con la **CNA**.

Fue así que, a partir de la presentación del Paquete Económico que el **Ejecutivo** realizó a principios del mes de diciembre, el Consejo Directivo de **ANEAS** agudizó las gestiones que venía realizando, contando con el apoyo del Presidente de la **Comisión de Recursos Hidráulicos de la H. Cámara de Diputados**, ingeniero **Jesús Burgos Pinto**, así como con el importante apoyo que fue brindado por la senadora **Martha Sofía Tamayo**.

Los resultados están a la vista: se cuenta ahora, en el cuerpo de la ley, con la mención relativa a la tasa del cero % y no en un transi-

torio, que en todo momento puede ser omitido, tal y como sucedió en el 2001; en materia de pago de derechos se estimula la eficiencia, gravado sólo los excedentes de consumo por habitante al día que superen los 300 litros, y no la tarifa del 109% que se pretendía cobrar a la totalidad; y por otra parte, la **Comisión Nacional del Agua** tendrá que informar trimestralmente al Legislativo acerca de las devoluciones por concepto de pago de derechos. En general, otro es el panorama actual y el propósito es continuar las acciones jurídico-legislativas.

Sobre el particular, habrá que referir la ayuda desinteresada que brindaron las Comisiones Estatales y Organismos de: Chihuahua, Sonora, Hidalgo, Quintana Roo y de la **JAPAMA** de los Mochis, Sin.; de la **JUMAPAM** de Maza-

tlán, Sin.; de la **JAPAC** de Culiacán, Sin.; de **CAASIM** de Pachuca, Hgo.; de **AGUAKAN, S.A. DE C.V.** de Cancún Q. Roo, y de **AGUAS DE SALTILLO**, Coah., aportando la presencia y participación de sus abogados en las reuniones y actividades efectuadas.

Es indispensable hacer notar que este grupo jurídico, el cual sesionó en las ciudades de Mazatlán, Sinaloa, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, y D.F., logró identificar la problemática y, en todo caso, las propuestas culminaron con las modificaciones legislativas en materia fiscal que hoy benefician la prestación de los servicios.

Nuestro reconocimiento y agradecimiento a quienes participaron en este proceso.



# VÁLVULAS

CONTROL AUTOMÁTICO PARA FUNCIONES HIDRÁULICAS

RUMBO  
AL  
ISO 9001

CINCO AÑOS  
DE  
GARANTÍA

- ALIVIADORAS DE PRESIÓN Y AMORTIGUADORAS DE GOLPE DE ARIETE
- REDUCTORAS Y REGULADORAS DE PRESIÓN
- ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE
- CONTROLADORAS DE LLENADO
- CHECKS HIDRÁULICOS
- SECCIONAMIENTO
- EXPULSIÓN DE AIRE
- SOSTENEDORAS DE PRESIÓN
- CONTROLADORAS DE GASTO
- CONTROLADORAS DE BOMBA

DIÁMETROS  
2" A 30"

BAJO NORMAS  
INTERNACIONALES

**VALVULAS VAMEX, S.A. DE C.V.**  
 Nueva No. 102 Col. Industrial La Perla C.P. 53348  
 Naucalpan, Estado de México Tel. 5360-1111 Fax 5363-6037  
 e-mail vamex@vamex.com.mx www.vamex.com.mx

## ANEAS

Inició el Primer Programa

# Fortalecimiento Institucional de ANEAS

**E**n las pasadas campañas políticas para la renovación de las autoridades municipales de uno de los principales estados del país se presentó un fenómeno nuevo y muy significativo: varios candidatos cimentaron su campaña en la propuesta de solucionar la problemática que en sus municipios gira alrededor de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Esto seguramente marcará una nueva pauta en dichos procesos, donde el agua se encontrará con peso y presencia crecientes. Y lo que sucede es claro, en **ANEAS** lo sabemos y lo hemos venido diciendo: México es un país que dentro de la clasificación mundial se ubica como de baja disponibilidad de agua, la solución de los problemas se han venido postergando y cada vez se invierte un porcentaje menor de las cantidades que oficialmente se reconocen como necesarias.

Como país, considerando las precipitaciones, el territorio y la población, tenemos una baja disponibilidad, pero además existe un importante desequilibrio interno, ya que donde habita el 77% de la población y se produce el 86% del Producto Interno Bruto, sólo

se tiene el 33% del escurrimiento; el 75% del agua se encuentra por **debajo** de la cota 500 m.s.n.m. y el 75% de la población se encuentra **arriba** de dicha cota.

Sumado a todo ello, las eficiencias que en promedio alcanzamos los Organismos Operadores también son insatisfactorias. De acuerdo con la información oficial, nuestra eficiencia global alcanza apenas el 30%. Es decir, se junta el hambre con las ganas de comer...

Si revisamos nuestros eventos y convenciones desde los antecedentes de **ANOAPA (Asociación Nacional de Organismos de Agua Potable y Alcantarillado)**, veríamos que el discurso de la búsqueda de eficiencia siempre ha estado presente, pero hablando sinceramente solo ha estado presente en el discurso, y las eficiencias promedio de hoy son las mismas que hace 10 ó 20 años. Finalmente la situación se llegaba a solucionar, pero los apoyos fiscales, la construcción de obras a fondo perdido, los financiamientos blandos que llegaron a darse en esa época, difícilmente podrán regresar.

Necesitamos ahora, como Organismos y como Asociación de

vanguardia, encabezar una nueva manera de hacer las cosas, **debemos impulsar nuevos programas que nos lleven a poner nuestra parte en la solución** de una problemática cada vez más compleja y en la que parece tendremos cada vez menos posibilidades de éxito... si seguimos haciendo lo mismo y si no mejoramos nuestras armas para enfrentarla.

Difícilmente podremos cambiar la distribución demográfica del país





o hacer que llueva más. Lo que sí podemos hacer es abrir nuevos departamentos con equipos y sistemas de trabajo que permitan avanzar, realmente, hacia mayores niveles de eficiencia.

Como Organismos y como Asociación sabemos que **la mejora de nuestra eficiencia será nuestra gran aportación**, la contribución insustituible que permitirá alcanzar la solución que demanda nuestro país. Sabemos que **sin nuestra participación no habrá manera de que se resuelva esta grave y creciente problemática** que puede tener efectos catastróficos e irreversibles.

Es por ello que el Comité Ejecutivo de **ANEAS** impulsa el **1er. Programa de Fortalecimiento Institucional**, para lo cual junto con la prestigiada empresa inglesa **Primayer, LTD**, han programado una serie de eventos y cursos de capacitación en materia de recuperación de caudales, incluyendo el equipamiento de los Organismos participantes en el programa.

**Primayer, LTD**, es una empresa inglesa fundada en el año de 1995, como resultado de una asociación estratégica entre un grupo de inversionistas de Malasia y los técnicos mejor clasificados a nivel mundial, quienes requirieron de casi dos años de investigaciones para desarrollar **una nueva generación de equipos especiali-**



CONTINUA EN LA PAG. 15

← VIENE DE LA PAG. 13

**zados para el monitoreo de la red hidráulica y la localización de fugas. Primayer** mantiene de manera permanente los trabajos de investigación, consiguiendo con ello equipos de continua renovación, vanguardia, impresionante tecnología y gran precisión.

Dentro del **1er. Programa de Fortalecimiento Institucional, ANEAS y Primayer** han programado una serie de eventos que oportunamente serán del conocimiento de los Organismos Operadores, **siendo el primero de ellos la recaudación de una aportación especial** orientada a incrementar los ingresos propios de **ANEAS**, a fin de permitirle continuar con la actual gestión, cuyo principal logro ha sido evidente y de gran beneficio para todos: **lograr ubicar dentro de la miscelánea fiscal al agua con tasa cero del Impuesto al Valor Agregado.**

Para fomentar y hacer más atractiva esta aportación especial **se han incluido varios premios que serán sorteados** entre los Organismos participantes.

El **primer premio** incluye prácticamente todo lo necesario para iniciar un Programa Formal de Recuperación de Caudales:

**Equipos:** un correlador modelo **Eureka 2R**, un prelocalizador **Phocus2**, un medidor electromagnético **Primeprobe** y un geófono **Omikron**.



**Capacitación en Inglaterra:** un viaje para dos personas con gastos pagados por seis noches y siete días en habitación doble, junto con 750 libras por persona en efectivo, a la ciudad de Londres, Inglaterra, donde serán atendidos por ejecutivos de la empresa **Primayer, LTD**, visitando Organismos Operadores de ese país.

**Capacitación en sitio:** además se dará un curso de capacitación en las instalaciones del Organismo Operador ganador, para la correcta operación de los equipos y en materia de procedimientos y técnicas para incrementar la eficiencia y recuperar caudales.





# NARESA

Nacional Recuperadora S.A. de C.V.

Nacional Recuperadora, S.A. de C.V.  
 Km. 47.5 Carr. México-Teotihuacan-Tulancingo  
 San Francisco Mazapa 55830  
 Teotihuacan, Edo. de Méx.  
 Tels: (594) 956-0214 / 956-0215  
 Fax: (594) 956-1759

LADA SIN COSTO: 01-800-201-8465

Antes de NARESA



Después de NARESA



www.naresa.com

NAUCALPAN DE JUAREZ

Plásticos MIK Pirámide, S.A. de C.V.  
 Fernando Leal Novelo No. 7-202 Circuito Centro Comercial  
 Cd. Satélite 53100 Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx.  
 Tels: (55) 5393-6825 / 5393-9755

Ciencia Aplicada en Plástico, S. de R.L. de C.V.  
 Paseo de Hacienda de Echegaray No. 53  
 53310 Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx.  
 Tels / Fax: (55) 8501-1280 / 81 / 82 / 83

ZAPOPAN MONTERREY

Herramental Nacional, S.A. de C.V.  
 Pablo A. González No. 210  
 Col. Chepevera 64030 Monterrey, N.L.  
 Tel: (81) 8347-8255 Fax: (81) 8346-1414

Servicios Administrativos y Comerciales  
 de Zapopan, S.C.  
 Calle B No. 2105 Fracc. El Tigre 45100 Zapopan, Jal.  
 Tels: (33) 3624-3220 / 3624-9119 Fax: (33) 3834-0906



Metering Systems-México



Con medidores  
 domiciliarios: No compre problemas,  
 compre soluciones de largo plazo

Opciones de medidores Chorro múltiple:

- Registro cobre-vidrio con diez años de garantía de no empañamiento
- Registro de plástico para una solución más económica
- Rosca diferenciada que dificulte la inversión
- Con una o dos tapas, según sea el problema de vandalismo



Invensys Metering Systems  
 Planta de Manufactura en México  
 (656) 633-0068  
 Oficina de Ventas  
 (614) 413-0013  
 Correo: ventas@imsmexico.com



El **segundo premio** consistirá en tres equipos para el monitoreo de la red hidráulica modelo **Primelog** con dos canales para registrar gasto y presión, así como dos equipos electrónicos de detección de fugas de contacto y de piso (geófono) modelo **Omikron**.

Además para los Organismos que queden en **tercero, cuarto y quinto lugares, ANEAS** obsequiará un equipo geófono comple-to modelo **Omikron**.

Para participar, el monto de la aportación será de **\$10,000 (diez mil pesos)** y cada organismo podrá aportar cantidades adicionales, ampliando con ello sus posibilidades para acceder a los premios. El sorteo se hará mediante una tómbola, en Reunión Regional de **ANEAS** que se celebrará **en el mes de abril del 2003** y a la que serán convocados los asociados.

**Además**, en agradecimiento a su apoyo, en un evento paralelo **ANEAS** sorteará un **vehículo último modelo** entre los titulares de los Organismos participantes.



## Participación

Foro nacional: Problemática del agua en el desarrollo municipal

# La participación privada como alternativa

**E**n el marco del diagnóstico situacional realizado por el Consejo Directivo de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C.**, se identificó como medular la ausencia de la inversión pública en infraestructura y en obras, lo que se refleja en la operación de los servicios que se prestan. Por tal motivo, conjuntamente con la **Federación Nacional de Municipios de México** y el **Ayuntamiento de Saltillo, Coahuila**, los días 5 y 6 de diciembre del 2002 la **ANEAS** efectuó el Foro Nacional sobre "Problemática del Agua en el Desarrollo Municipal, la Participación Privada Como Alternativa".

El foro tuvo como propósito analizar las alternativas existentes para el fortalecimiento administrativo y financiero de los Sistemas de Agua y presentar diferentes esquemas de participación de empresas privadas en la gestión del ciclo integral del agua, logrando asimismo que las propias empresas nacionales y extranjeras conozcan las oportunidades en los municipios del país, y en su caso se propongan esquemas útiles para la solución de la problemática del subsector y la modernización de los sistemas en cada ciudad.

El foro presentó a la iniciativa privada como una excelente posibilidad de elevar la eficiencia



global en la operación de los organismos de agua, así como para incrementar las inversiones en infraestructura y modernización operativa.

Dicho foro fue inaugurado por el licenciado **Oscar Pimentel González**, Alcalde de la ciudad de Saltillo y Presidente de la **FENAMM**, así como por el ingeniero **César Alfonso Lagarda Lagarda**, Presidente de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)**. Acudieron las representaciones de la **Comisión Nacional del Agua**, de **BANOBRAS** y del **Gobierno del estado de Coahuila**.

Se destacaron las ponencias del **Banco Mundial**, del **Nat Bank**, de la **Association International City Managers**, de la **Comisión Estatal del Agua de Colima (CEAC)**, del **Organismo Operador de Morelos (CEAMA)**, del **Organismo de Morelia, Michoacán (COMAPAS)**, **Aguas de Barce-**

**lona** y de **Biwater México**, todo ello durante la primera sesión.

En la sesión vespertina participaron: la **Comisión Estatal del Agua del Estado de Hidalgo (CEAA)**; **Ondeo Services**; la **Comisión del Agua del Estado de Querétaro (CEA)**; **Agua de Aguascalientes, S.A. de C.V. (CAASA)**; **Organismo Operador Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Cajeme, Ciudad Obregón, Sonora (OOMAPASC)**; la empresa **Hearth Tech, Inc.**; la **JAMAPA de Mazatlán, Sinaloa**; y **Grupo Mexicano de Desarrollo** en su **División Agua y Saneamiento**.

La asistencia a dicho evento fue numerosa e importante, por lo que el Consejo Directivo de **ANEAS** agradece la hospitalidad del licenciado **Salomón Abredop López**, Director General de la **Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento de Saltillo, Coahuila**, quien en todo momento apoyó los trabajos.



## ARTICULO

Abastecimiento de agua potable en México

# ¿Gestión pública o privada?

Por: Ing. Alberto Usobiaga Suinaga \*

La **Comisión Nacional del Agua de México** afirma que el promedio de la llamada eficiencia global de los Organismos Operadores de agua potable urbanos es de apenas 28%. Esto significa que de cada 100 litros que se producen para alimentar un sistema de agua urbano, sólo 28 derivan algún ingreso para el Organismo que los produce, perdiéndose 72 litros entre los muchos que no llegan al consumidor y los que sí llegan pero no pagan por ellos, por alguna razón u otra.

Esta pobre recaudación no es compatible, para la gran mayoría de los Organismos Operadores, con el concepto de gestión sustentable del agua, ya que es prácticamente imposible destinar parte de los escasos recursos provenientes de ese 28% al mantenimiento general del sistema o para nuevas y necesarias inversiones, ya que la mayor de las veces los fondos recaudados no alcanzan ni para pagar los costos de operación. Esta situación ha provocado que la gestión del agua potable en México se encuentre inmersa en un círculo vicioso difícil de romper: servicio deficiente - usuario insatisfecho - pobre recaudación - inversión insuficiente para mejorar el servicio - y así.

Romper con este círculo requiere analizar las causas que lo provocan y establecer esquemas o modelos de gestión que las eliminen o, de no ser posible hacerlo, minimicen su nocivo efecto en la prestación del servicio.

### Causas del deterioro, obstáculos a vencer.

El **primer obstáculo** que los Organismos Operadores enfrentan es el extremadamente corto periodo de gestión con que cuenta una municipalidad (tres años), o inclusive un gobierno estatal (seis). Se le conoce como **cortoplacismo**.

En primer lugar, este lapso no permite actuar con miras al largo plazo, imperativo en el ejercicio del desarrollo urbano y en toda inversión que involucre infraestructura, cuestión inherente a la prestación cabal de un servicio de agua potable. Las decisiones que el Organismo Operador toma casi siempre no ven más allá del periodo de la administración vigente, ya que no se cuenta con el tiempo necesario para "cosechar" los beneficios de una "siembra".

En segundo lugar, el cortoplacismo impide la continuidad de la gestión. Cada vez que se da un

cambio de administración pública, generalmente cambia el equipo gerencial del organismo prestador del servicio. Se toma algún tiempo para que el nuevo equipo administrativo -que no suele ser experto en el tema, como se verá más tarde- aprenda el oficio y comprenda la situación del abastecimiento. Cuando se logra esto -que no siempre- ya queda poco tiempo y hay que preparar la entrega para el siguiente equipo. No es de asombrarse que cada administración tenga su propio plan, el cual nunca llega a realizarse.

Tal vez el efecto más funesto de esta falta de continuidad sea el que tiene sobre la motivación del personal operativo: resulta irónico que entre más destaque una persona en su trabajo, un ascenso en la pirámide del organismo traiga consigo la alta posibilidad de quedarse sin trabajo cuando termine la actual administración. De ahí que no se observen programas de capacitación ni un acervo significativo de operadores profesionales en nuestro país: las reglas del juego impiden hacer carrera en este campo.

El **segundo obstáculo** que enfrentan los Organismos Operadores públicos es la **politización**.



El término tiene distintas interpretaciones; en el presente contexto se entiende por todo aquello que desvía al gestor de actuar conforme a lo que exige la cabal y sustentable prestación del servicio de agua potable y saneamiento, muchas veces contra su voluntad y a sabiendas de los efectos nocivos que esto acarrea.

Esta politización se manifiesta fundamentalmente en tres tipos de acciones: 1) el servicio de agua se utiliza para fines electorales; 2) se contratan obras y servicios o se adquieren bienes en forma no competitiva; 3) los Organismos Operadores se convierten en "agencias de colocación" para dar empleo a gente innecesaria. Esto es, los sistemas de agua se utili-

zan para hacer -o para pagar - favores, en detrimento del propio servicio, lo que lo lleva a la postre a una situación insostenible.

**Un tercer obstáculo es la falta de recursos financieros**, así como el costoso acceso a tecnologías de punta o al aún mucho más oneroso desarrollo de las mismas, particularmente en lo referente a la informática y la constante y rápida evolución de la misma.

**Buscando un esquema de solución.**

Es imprescindible por tanto establecer esquemas de gestión de largo plazo, que funcionen de forma despolitizada -en el contex-

to arriba señalado- y que cuenten con los recursos suficientes para romper el círculo vicioso en el que se encuentran los actuales Organismos Operadores de sistemas de agua potable. Una vez roto, se debe buscar la autosuficiencia si en realidad lo que se pretende es contar con un servicio sustentable: para hoy y para siempre.

Se puede concebir la idea de que, dentro de la administración pública, se establezcan nuevas reglas de tal manera que el personal administrativo -incluyendo sobre todo a los directivos- no sea designado y tampoco dependa de la presidencia municipal o del gobierno estatal vigente, y que las formas de calificar el desempeño de sus labores obedezcan a la

CONTINUA EN LA PAG. 21



sustentable prestación del servicio. Por ejemplo, que dicho personal sea sancionado o inclusive removido de su puesto cuando la recaudación fuese más baja de lo normalmente esperado, y no que se le exija no cobrar a determinados usuarios, por eso de la politización. En pocas palabras, **cambiar el marco jurídico para que éste se acerque al concepto de Administrador de la Ciudad (City Manager) estadounidense.** Y forzar su cumplimiento. Las posibilidades son remotas.

Otra vertiente es **buscar esquemas de participación privada** que permitan eliminar o disminuir los obstáculos antes analizados. Dependiendo del punto de vista que quiera verse, existen esquemas "agresivos, como **la privatización total del sistema**, hasta esquemas "tímidos" como son los **contratos de prestación de servicios**, ya sea integrales o parciales. Entre estos extremos existen también los **esquemas de concesión y de empresa mixta**, siendo el primero un tanto más agresivo que el último.

Los esquemas de privatización, concesión y empresa mixta se caracterizan por tener a los usuarios del agua potable como clientes, en lugar de un solo cliente -el gobierno- como lo sería bajo esquemas de contratación de servicios. En otras palabras, sus ingresos provienen de la cobranza a los usuarios.

Bajo estos esquemas, se resuelve de forma automática el problema del corto plazo. Toda vez que las tarifas de agua no pueden impactarse lo suficiente hacia arriba en el corto plazo para que además de cubrir con los costos de operación, mantenimiento e inversiones necesarias, paguen la retribución y recuperación del

capital invertido por el participante privado, éste exige que su permanencia sea de largo plazo, dando tiempo suficiente para la recuperación de su inversión sin que esto implique una subida abrupta de tarifas a los consumidores.

Con respecto a la politización, se debe reconocer que la doble característica del servicio de agua potable como servicio público esencial y naturalmente monopolístico, hace que la autoridad no pueda dejar en manos del participante privado la total responsabilidad del servicio, sin la adecuada regulación del mismo. Mucho cuidado aquí: estas reglas, cuyo principal cometido es la de regular (establecer las reglas) de la prestación del servicio, deben a la vez impedir la politización del mismo. Más aún, la deben sancionar en forma estricta si se diera.

Pasando de privatizaciones, concesiones o empresas mixtas al esquema de contratación de servicios, éste se caracteriza por ser integral o parcial, dependiendo si la empresa contratada se responsabiliza de todo el servicio o sólo de parte de él, como por ejemplo, un contrato parcial para operar el área comercial.

A pesar de que dan resultados positivos, la experiencia indica que se logran mejores niveles de eficiencia en gestiones integrales que en las parciales. No obstante, la dependencia como cliente del gobierno vigente limita seriamente la eliminación de la politización, además de que lo que puede hacer o dejar de hacer la empresa por el buen funcionamiento del servicio estará en función de los recursos con que cuente en su momento su cliente, el gobierno. Por último, dentro de este apartado donde se describen los distintos esquemas de participación

privada en la gestión del servicio de agua potable, es necesario señalar que, para el caso específico de México, el esquema de privatización no es permitido por las leyes del país. Privatizar un sistema de agua implica que el Estado enajena (vende) los activos del abastecimiento: red de distribución, pozos de captación, tanques de regulación, etc., lo cual no le está permitido por la Constitución Mexicana. Es importante que se tenga en mente esto, ya que tanto la concesión como la empresa mixta, que sí están admitidos por el marco jurídico mexicano, son frecuentemente confundidas con la privatización, no siéndolo.

### **Legitimidad: requisito indispensable.**

Aun cuando sobre señalarlo, conviene resaltar que cualquier esquema o modelo de participación privada en la gestión del agua debe cumplir con el marco jurídico correspondiente, particularmente en lo que respecta a la licitación pública que deberá proceder para la selección de la empresa privada que obtendrá la concesión o será seleccionada como socio del gobierno en la modalidad de empresa mixta, o recibirá en su caso el contrato de prestación de servicios: deberá llevarse a cabo un proceso de licitación pública transparente que le dé legitimidad al esquema.

De no ser así, no se elimina el pernicioso cortoplacismo, ya que no se obtiene la seguridad de continuar en las siguientes administraciones, porque sin duda la asignación unilateral del contrato por la actual administración será tema a explotar por la oposición durante las próximas elecciones. Sin legitimidad, el riesgo e incertidumbre





para los contratantes es indudablemente mayor y de ahí que no sorprenda que la empresa privada no invierta significativamente en el sistema, y trate de recuperar de cualquier forma en el muy corto plazo las pocas que llegare a efectuar, cuestión que va en dirección opuesta en casos de legitimidad incuestionable.

**La experiencia mexicana: algunas lecciones**

La participación privada en la gestión de sistemas de agua potable en nuestro país es muy incipiente. No obstante, pueden sacarse buenas lecciones de las experiencias habidas.

Existen dos concesiones de sistemas de agua funcionando en México, la de la ciudad de Aguascalientes y la de Cancún, que

también abarca el municipio de Isla Mujeres. En la actualidad, las dos operaciones están en vías de llegar a un nivel "cruce", pero ambas han tenido un pasado turbulento: incertidumbre, alejamiento y posterior rompimiento del Operador privado con las autoridades, revocaciones, intervenciones, etc., lo que ha dado pie a que el esquema de concesión esté desprestigiado y las autoridades se encuentren un tanto escépticas en adoptarlo. Pero el esquema en sí no ha sido en realidad "probado", ya que en ambos casos la ausencia de una licitación pública inicial ha dado pie a todos los tropiezos por los que han atravesado.

Es notable el caso del Distrito Federal, en donde desde 1993 hay cuatro empresas que principalmente tienen encargado

gestionar el área comercial del "sistema": desde instalar medidores, leer consumos, elaborar facturas, apoyar en la cobranza, así como reparar y dar mantenimiento a la red secundaria de agua potable. Habiéndose licitado públicamente, la robustez de los contratos ha permitido que "sobrevivan" a cuatro cambios de administración (seis diferentes regentes y jefes de gobierno), y han dado buenos resultados: se ha doblado la recaudación real sin haber elevado las tarifas en términos reales, y se han recuperado caudales por más de 1,500 litros por segundo, a costos significativamente menores que lo que hubiese significado traer ese mismo volumen de agua de otras cuencas, o de sobre explotar aún más los acuíferos del Valle de México. También es notable el caso de la empresa mixta establecida en



**VANDEBEKEN AMÉRICAS, S.A. DE C.V.**

XICOTENCATL No. 991 INT. 3 PLANTA ALTA MONTERREY, N.L., MÉXICO  
 TEL: 01(81) 8400 7849 FAX: 01(81) 8400 5249  
 e-mail: vanderbekenamericas@prodigy.net.mx  
 www.drycake.com

Somos representantes de las marcas líderes en el mercado del tratamiento de agua residual y agua potable, en los procesos de deshidratación de lodos, bombas de cavidad progresiva, sistemas de preparación de polímero, medición de proceso (ph - OD - SST - Nivel de Lodos - ORP - Carbón Orgánico Total - Etc.), medidores de flujo, canales de fibra de vidrio (Parshall), clarificadores secundarios, actuadores eléctricos, válvulas, coples de reparación, difusores de aire burbuja fina y gruesa.

Vanderbeken Américas es una empresa 100% mexicana la cual fue creada en febrero del 2000 por la compañía Vanderbeken Enterprises Ltd. de Canadá.

**VENTA • INSTALACIÓN • SERVICIO**

CONTAMOS CON TALLER DE SERVICIO DE LAS MARCAS QUE REPRESENTAMOS PARA MANTENIMIENTO, REPARACIONES Y GARANTÍA.

 COPLER DE REPARACIÓN	 ACTUADORES ELÉCTRICOS	 BOMBAS DE CAVIDAD PROGRESIVA	 SECADORES TIPO FLASH Y COMPUERTA	 CANALES PARSHALL	 BOMBAS DE CAVIDAD PROGRESIVA	 FILTRO BANDA MONOBELT SISTEMAS DE POLIMERO
 VÁLVULAS DE AIRE	 DIFUSORES DE BURBUJA FINA Y GRUESA	 EQUIPO DESHIDRATADOR DE Lodos CENTRIFUGO	 VÁLVULAS MARIPOSA, CHECK Y BOLA TIPO AWWA	 MEDICIÓN DE PROCESO	 CLARIFICADORES Y DRIVES	 MEDIDORES DE FLUJO Y MUESTRADORES AUTOMÁTICOS



Saltillo, en donde mediante un proceso de licitación pública llevado a cabo en el año 2001 se seleccionó a un socio privado con objeto de que, mediante la separación de responsabilidades entre socios -el privado se encarga de la operación día a día, y el público de regular dicha operación, manteniendo la rectoría sobre el servicio y procurando aislar de cuestiones políticas a su socio operador-. Los resultados en el poco tiempo son esperanzadores: hoy el 70% de la población tiene agua potable diario (antes sólo el 10%), y la cobranza ha aumentado, subiendo de un 60% a un 90% de lo facturado.

### Conclusiones

Los obstáculos que enfrentan los Organismos Operadores de sistemas de agua potable en México son grandes. Tienen inmerso en un círculo vicioso a la mayoría de ellos, del cual resulta difícil salir

sin que se den cambios importantes.

Para eliminar estos obstáculos se debe corregir y dar un giro a las reglas que influyen de forma perniciosa la operación de estos sistemas, o dar cabida a la participación privada que, si se hace adecuadamente, puede eliminar o disminuir de forma importante estos obstáculos. Lo primero resulta mucho muy complicado, ya que los cambios requeridos afectarían a otros ámbitos de la administración pública en donde pudieran tener efectos contraproducentes.

Los diferentes esquemas de participación privada pueden elevar significativamente el nivel de eficiencia global con la que operan actualmente los sistemas de agua potable mexicanos. La existencia de varios esquemas permite a las autoridades buscar el más

conveniente según la propia problemática del sistema de agua y el entorno social - político - jurídico del caso particular.

Las experiencias en México son variadas, pero de ellas se desprende que cualquier modelo o esquema de participación que se adopte, deberá tener la robustez jurídica necesaria para permitir así lograr sus objetivos. 

(1) Los esquemas BOT (construir, operar, transferir) no son tratados en este documento por no contemplar la gestión del servicio de agua, sino que se limitan a operar determinados activos que son parte del sistema de agua integral.

### (\*) Alberto Usobiaga Suinaga

Delegado en México de Grupo Aguas de Barcelona. Antes de formar parte de Agbar, fue Vicepresidente Ejecutivo para Europa del Consejo Mexicano de Inversión. Fue socio fundador y Director Ejecutivo de la Compañía Mexicana de Aguas. Trabajó como Director de Banca Inversión en CBI Casa de Bolsa y en Base de México. Fue Vicepresidente de Inversiones de Capital en Citicorp Investment Bank. Director de la Carrera de Administración y profesor de tiempo completo del Departamento Académico de Administración del Instituto Tecnológico Autónomo de México. Asesor del Subsecretario de Planeación y Control Presupuestal (SPP). Se graduó de la Universidad Iberoamericana como Ingeniero Industrial. Obtuvo la Maestría en Administración de Empresas en la Universidad de Chicago (MBA).



  
**MYMACO**  
 MATERIALES Y MAQUINARIA PARA CONTRATISTAS, S.A. DE C.V.  
**MEDIO SIGLO DE SERVIR A MÉXICO**  
 PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO  
 VÁLVULAS • JUNTAS GIBAULT  
 CONEXIONES • CONTRAMARCOS  
 ALCANTARILLADO • EMPAQUES

Prolongación Calle 18 No. 198, San Pedro de los Pinos, C.P. 01180 México, D.F. E-mail: mymaco@prodigy.net.mx  
 5515•0155 5515•4513 5515•5887 5515•0040 FAX: 5277•7580

## PONENCIA

Presencia de ANEAS en la

# Asamblea de Gente Unida por el Agua

Por: Ing. César A. Lagarda Lagarda

**Del 13 al 15 de enero del 2003, en San Miguel Regla, Hidalgo, se desarrolló la "Asamblea de la Gente Unida por el Agua", en la cual el Ing. César Alfonso Lagarda Lagarda, Presidente de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C., ofreció la siguiente ponencia:**

**A**gradezco al **Equipo Mundial de Profesionales Jóvenes por el Agua**, muy especialmente a su Presidente, **Ing. Juan Carlos Alva Nieto**, así como a nuestro compañero, **Ing. Jorge Rivera Galindo**, Director General de la **Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado del Estado de Hidalgo**, la invitación que formularon a la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México** para que, por conducto del Presidente de su Consejo Directivo, participara en este encuentro tan importante.

Al mismo tiempo, felicito a los integrantes de esta importante agrupación por la celebración de esta **"Asamblea de la Gente Unida por el Agua"**, cuya variedad temática nos advierte la complejidad y amplitud de los fenómenos naturales, sociales y políticos relacionados con el aprovechamiento del agua no sólo en nuestro continente, sino en el mundo entero.

Se nos ha pedido que el tema de nuestra intervención se relacione con las alternativas pública o privada en la administración de los servicios de agua potable.

Abordar este tema de indiscutible actualidad en México y el mundo, y fijar con claridad el momento en el que nos encontramos y la naturaleza de las alternativas que se nos presentan hoy en día, nos obliga a hacer un breve repaso de la evolución que el sector ha tenido en México en los últimos años.

En principio, partimos del reconocimiento de un hecho indiscutible: como consecuencia del rápido crecimiento demográfico y de la transformación de las actividades económicas en las últimas décadas, en

México es cada vez más difícil para los distintos niveles de gobierno cubrir las necesidades sociales de agua en la cantidad y calidad adecuadas. Se trata, sin duda, de un recurso natural cada vez más valioso y escaso. Baste recordar que dos tercios de nuestro territorio son áridos y que aún existe un gran número de localidades rurales sin infraestructura adecuada.

Los problemas relacionados con el agua son cada vez más complejos, pues además de su desigual distribución natural, que impone particu-

CONTINUA EN LA PAGINA 26 →



← VIENE DE LA PAGINA 24

lares condiciones tecnológicas y sociales, existen fenómenos extremos de sequía e inundación, fruto del cambio climático mundial.

Ante eso, podríamos preguntarnos, ¿qué tipo de cambios sociales e institucionales se han dado y deben darse para frenar la sobreexplotación y alcanzar un uso equilibrado del agua?

A nivel mundial se han promovido profundas transformaciones en el papel de los países en la regulación del uso del agua, que se supone permitirán su uso sostenido. En primer lugar se plantea la necesidad de realizar procesos de descentralización que impliquen la transferencia de competencias, responsabilidades y recursos a los gobiernos locales. En segundo lugar, se está impulsando la participación privada en el suministro del servicio y en su gestión y, finalmente, se plantea la necesidad de incorporar mecanismos de mercado para la determinación de su precio y formas de financiamiento.

Es decir, se ha planteado ya la necesidad de reconocer el comportamiento y distribución natural del agua, ya sea a nivel de regiones con problemáticas específicas o, de manera más general, a través de las cuencas hidrológicas, como parte de un proceso global caracterizado por la descentralización de las actividades estatales en el sector, planteándose también la necesidad de incorporar mecanismos económicos para la determinación de tarifas y cuotas. Todo esto a través de un marco comprensivo que sistemáticamente tome en cuenta múltiples actores: desde empresas multinacionales hasta organizaciones locales, así como criterios múltiples, como son la eficiencia económica y el desarrollo sustentable, y diferentes niveles de análisis, como el global, el nacional y el sectorial, sin incluir una serie de consideraciones en torno a las restricciones ambientales y sociales.

Sin embargo, existen varios caminos posibles a elegir para enfrentar los problemas del agua, si bien la opción

de cada país está determinada por su sistema político y la organización social existente para su aprovechamiento.

Los franceses, por ejemplo, se han caracterizado por una amplia experiencia en la delegación de los servicios al sector privado, así como por la conformación de las "Agencias del Agua", en las que los representantes electos en el nivel municipal son los depositarios de la autoridad sobre la concesión del servicio a operadores privados, según diversas fórmulas y grados.

El modelo inglés, en cambio, destaca por su alto grado de privatización. En éste, los representantes municipales están excluidos y la regulación depende de una agencia nacional que establece un índice de evolución del precio al usuario, y la gestión se realiza a través de los organismos de cuenca, bajo el concepto de que, independientemente de sus fronteras políticas, la administración del agua debe organizarse en torno a la cuenca hidrológica. →

# BAÑOS INTELIGENTES®

EQUIPAMIENTO ACCESORIOS E INSTALACION DE BAÑOS



- Con distribuidores en:
- \* Estado de México
  - \* Distrito Federal
  - \* Guadalajara
  - \* Nuevo León
  - \* Tamaulipas
  - \* Chihuahua
  - \* Sonora
  - \* Puebla
  - \* Querétaro
  - \* Quintana Roo
  - \* Baja California
  - \* Baja California Sur

Recibió del Gobierno de E.U. el premio como mejor producto de conservación de agua.

Visítenos en: [www.asisibi.com](http://www.asisibi.com), [www.waterless.com](http://www.waterless.com) y [www.maquilaportal.com](http://www.maquilaportal.com)  
 Blvd. Fundadores 5016 Tijuana, Baja California C.R. 22180  
 (664) 637 0288 ó del interior de la República al 01 800 874 0955 Fax:(664)637 9738

Cada día son más las empresas de México que ahorran agua con nuestro sistema

¿Quieres saber más de los mingitorios No-Flush?

- Sin agua
- Sin olor
- Reduce su gasto anual
- Mejora la higiene de su empresa
- Ahorra aproximadamente 170 000 lts. por año





En el otro extremo se encuentra el modelo chileno, conformado a partir del mercado nacional de derechos de uso del agua, caracterizado por la posibilidad material de que, independientemente de la intervención oficial, los particulares pueden negociar entre sí los derechos del agua.

Cabría entonces preguntarnos, ¿cuál es -si acaso existe- el modelo mexicano?

Desde finales del siglo XX se inició en nuestro país un proceso creciente de centralización de la gestión del agua, que se consolidó con la promulgación de la **Constitución de 1917** y se abrió camino con la creación de la **Comisión Nacional de Irrigación** en los años veinte; la **Secretaría de Recursos Hidráulicos** y las **Comisiones Ejecutivas de Ríos** en los cuarenta, hasta la **Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos** en los años ochenta.

El gobierno federal asumió la tarea de construir la gran infraestructura de riego y de proveer el agua para el desarrollo urbano-industrial, a partir de lo cual concentró la gestión, los recursos y las atribuciones para llevarla a cabo, incluyendo la capacidad total de las decisiones, sin excepción: el líquido era una frontera abierta y sin límites precisos.

Hasta entonces, se construyeron más de 4 mil presas en el país, con una capacidad total de almacenamiento de 120 mil millones de metros cúbicos. En las regiones áridas del país, norte y noroeste, se construyeron presas principalmente para riego; y en las regiones húmedas del sureste para la generación de energía eléctrica y el control de avenidas.

A finales de la década de los ochenta, este modelo de gestión hizo crisis: no pudo sostenerse ni fue capaz de hacer crecer la frontera agrícola con riego, al mismo tiempo que la expansión urbano-industrial rebasó la disponibilidad de agua en amplias regiones, así como la capacidad de los

sistemas hidrológicos para procesar adecuadamente los contaminantes.

El ritmo de construcción de grandes obras de infraestructura hidráulica en el país y las inversiones del gobierno federal disminuyeron drásticamente, amén de que se han agotado en el país prácticamente todas las posibilidades de aprovechamiento a gran escala.

Ante esta nueva situación, se crea en 1989 la **Comisión Nacional del Agua**, cuya misión fue la de ser promotora del desarrollo hidráulico del país, con la pretensión de que, a diferencia de sus antecesores, fuera gradualmente abandonando las funciones de construcción, operación y financiamiento de los sistemas hidráulicos, las cuales habría de transferir a las autoridades locales y a los usuarios.

La estrategia de la que formó parte la creación de la **Comisión Nacional del Agua** se acompañó más tarde con la readecuación del marco jurídico, a fin de acompasarlo a las nuevas realidades del sector, promulgándose en 1992 la **Ley de Aguas Nacionales**, que otorgo a la **CNA**, entre otras funciones:

" El otorgamiento de permisos de extracción de agua y de descarga de aguas residuales;

" La formulación del **Programa Nacional Hidráulico**;

" La recaudación y fiscalización de las contribuciones relativas al agua;

" La expedición de normas en materia hidráulica; y

" La construcción, operación y mantenimiento de obras hidráulicas.

Complementan a la **Ley de Aguas Nacionales** las disposiciones que, en materia de agua, dispone la **Ley Federal de Derechos**, que establece las cuotas que deben pagar los usuarios de aguas nacionales, introduciéndose así el concepto de que el agua tiene un valor económico y que quien la contamina debe pagar

el saneamiento.

Una estrategia más consistió en la promoción de la participación de los usuarios y las autoridades locales en la planeación y el manejo del agua, adoptándose a la cuenca como una unidad básica más adecuada para el manejo del recurso, previniéndose en la Ley de 1992 la creación de los **Consejos de Cuenca** como instancias de coordinación y concertación. En suma, la nueva visión se planteó desarrollar un manejo más adecuado del recurso, con base en tres grandes grupos de instrumentos:

" Los normativos, mediante la **Ley de Aguas Nacionales**;

" Los económico-financieros, a través de la **Ley Federal de Derechos**; y

" Los de concertación, con los **Consejos de Cuenca**.

A pesar de los avances alcanzados, los logros son hoy en día insuficientes y la situación del sector es a todas luces desalentadora y preocupante, como nos lo señala el **Programa Nacional Hidráulico**.

El Gobierno Federal ha continuado dando impulso a las autoridades locales a fin de que éstas contemplen en sus leyes y promuevan en la práctica la participación privada.

Comúnmente se considera que la participación de las empresas privadas en el sector puede ser útil por diversas razones, entre ellas están las siguientes:

1.- Se constituye en una fuente adicional de recursos financieros.

2.- Aporta recursos técnicos, administrativos y operativos que contribuyen al incremento de la eficiencia global.

3.- Permite agilidad en la toma de decisiones y la asignación de recursos.

4.- Promociona continuidad en la gestión.

5.- Permite la separación explícita de las funciones de autoridad y operación.



Por lo que toca a México, conviene analizar la participación de la iniciativa privada, como una opción que puede ser útil, tanto en la inversión en infraestructura que se requiere en dichos sistemas, como en su gestión. Es posible que en muchos casos los recursos adicionales de diversos tipos, que pueden canalizarse hacia los sistemas como resultado de seleccionar esa opción en alguna de sus diferentes modalidades, resulten útiles en la tarea de proporcionar mejores servicios a la población en condiciones satisfactorias de costo y en un plazo razonable.

Es claro que la falta de recursos económicos e insuficiente actualización tecnológica impiden lograr niveles de eficiencia que, de alcanzarse y estabilizarse, aunados a tarifas adecuadas darían a su vez acceso a dichos recursos. Tomen en cuenta que, en promedio, en México cuesta 6 pesos llevar un metro cúbico de agua a cada familia, mientras que la tarifa

promedio que esa familia paga es de 3 pesos.

Es imprescindible y urgente romper los círculos viciosos que afectan a los sistemas de agua y saneamiento y que impiden su sano desarrollo. Algunos elementos de esos círculos viciosos, que guardan estrecha relación entre sí, son:

- 1.- Falta de continuidad: alta rotación de los cuadros directivos, técnicos y administrativos en los Organismos Operadores. Tomemos en cuenta que la permanencia promedio de un director de Organismo Operador en México es de un año y medio.
- 2.- Altos requerimientos de inversión, generalmente superiores a los recursos disponibles. Disminución de fondos fiscales.
- 3.- Deficiente cultura del agua.
- 4.- Marco jurídico y regulatorio inadecuado.
- 5.- Tarifas insuficientes.

Todos estos elementos afectan a los organismos responsables de la prestación de los servicios, originando:

- 1.- Baja eficiencia física y operativa de los sistemas, la cual se traduce en altos costos, debido a la insuficiencia de inversiones que permitan reponer oportunamente la infraestructura.
- 2.- Poca disposición al pago; baja eficiencia en facturación y cobranza, producto de una cultura de no pago o pago tardío que aún prevalece entre amplios sectores de la población.
- 3.- Altos índices de endeudamiento, en función de las urgentes necesidades que se deben satisfacer.
- 4.- Bajo índice de aprovechamiento de la infraestructura, particularmente en el caso de plantas para tratamiento de aguas residuales, como consecuencia de la insuficiencia financiera.

CONTINUA EN LA PAGINA 31 

**El éxito de la participación de una empresa privada depende en gran parte de la selección de la modalidad más adecuada de participación.** Para ello, los estudios previos serán el instrumento en que debe basarse la toma de decisiones al respecto.

En términos generales, nuestras recomendaciones son las siguientes:

Adoptar **un proceso competitivo, totalmente transparente, de licitación y adjudicación.**

Es posible atribuir ventajas a los procesos de negociación directa entre un contratista o concesionario potencial, por una parte, y el organismo público responsable de los servicios, por la otra. Normalmente esas ventajas se relacionan con la posibilidad de que la empresa privada emplee toda su capacidad y creatividad para diseñar un esquema que responda de la mejor manera posible a las características específicas de un caso particular.



Sin embargo, tratándose de un servicio de naturaleza monopólica, es particularmente importante buscar la competitividad desde la selección de la empresa privada. Esto se logra más adecuadamente con un proceso de licitación transparente, que tenga como base los estudios a los que se refiere el párrafo anterior. Además, la experiencia demuestra que la ausencia de un proceso que cumpla con esas condiciones hará que la selección de la empresa sea cuestionada en el corto o mediano plazo, poniendo en entredicho la estabilidad del proyecto de participación privada.

**Precalificación de los oferentes potenciales** como un elemento para asegurar su capacidad empresarial, técnica, financiera, y para facilitar el proceso de evaluación.

Debe evitarse otorgar un contrato o una concesión de largo plazo a una empresa que no demuestre fehacientemente su capacidad para cumplir con los diversos compromisos que adquiere en esos plazos. La improvisación de alianzas de participantes no calificados o sin experiencia pertinente debe considerarse especialmente riesgosa.

**Diseñar contratos realistas y tan específicos como sea posible,** pero incluir elementos de flexibilidad que permitan ajustar metas conforme se tenga más información a lo largo de la operación del contrato.

Una característica de los contratos o concesiones a largo plazo es la incertidumbre de las condiciones que se presentarán en el futuro, probablemente mucho antes de que se venza el plazo de vigencia. Es por lo tanto necesario que el contrato establezca con claridad las circunstancias que podrán dar lugar a revisión de los términos, así como los mecanismos para efectuar dicha revisión proporcionando por lo tanto la flexibilidad necesaria, pero simultáneamente procurando evitar tanto manipulaciones posteriores

como conflictos derivados de interpretaciones divergentes.

Jóvenes participantes en la "**Asamblea de la Gente Unida por el Agua**", la crisis del agua en nuestro país demanda, con mayor urgencia que nunca, de la participación de ustedes los jóvenes.

La participación de todos ustedes, la forma en que se han expresando y el interés que han mostrado son el reflejo de lo que es la sociedad mexicana: una sociedad demandante, una sociedad reclamante, una sociedad que exige cada día más participación y que busca -a través de los conductos que los mexicanos hemos dado- una mayor participación.

Requerimos, sin embargo, que esa participación de los jóvenes esté sustentada en el estudio, la preparación y el desarrollo de tecnologías innovadoras y sistemas de trabajo que modernicen a nuestro sector.

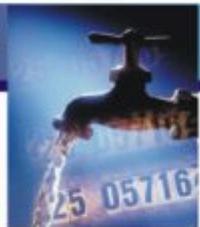
Entiendo que, como jóvenes, tengan formas diferentes de percibir los problemas y el futuro del país. Pero en lo que creo que todos están de acuerdo; lo que los tiene aquí reunidos; lo que los mantiene en este lugar intercambiando ideas y opiniones, es el interés común y la convicción que tienen de aportar su esfuerzo en la comprensión y en la solución de los problemas relacionados con el aprovechamiento del recurso del agua.

Soy una persona que cree firmemente en este tipo de encuentros, que confía en que el intercambio sincero y realista de opiniones y propuestas sea la mejor manera de encontrar vías de solución.

Por ello, los felicito y les ofrezco el apoyo decidido de nuestra Asociación en el empeño que se han propuesto.

Muchas gracias.

## ARTICULO



Promoción de la

# Cultura del Agua en el estado de Hidalgo

Por: Ing. Víctor Manuel Jácome Hernández \*

La promoción de la **Cultura del Agua** en el estado de Hidalgo se ha convertido en la experiencia de una modesta tarea con visión a futuro, cuyo contenido ha empezado a ser compartido con otros estados en el marco del gran compromiso nacional al que nos ha convocado el **Movimiento Ciudadano por el Agua**.

Así, el objetivo de la promoción de la **Cultura del Agua** radica en que la sociedad en su conjunto tome conciencia del verdadero valor de los recursos hidráulicos, de tal manera que a partir del conocimiento de su disponibilidad decida sobre sus usos; evite su contaminación; los utilice eficientemente y remunere económicamente el servicio de recibirlos. Sólo esto permitirá que en un futuro mediato se asegure el desarrollo sustentable en materia hidráulica.

Al respecto, conviene mencionar la tarea que ha realizado la Gerencia Estatal de la **Comisión Nacional del Agua en Hidalgo** para involucrar a las autoridades y habitantes de los 84 municipios del estado en un gran **Movimiento Ciudadano por el Agua** que ayude a promover una auténtica **Cultura del Agua**, apoyándose en la presentación de vídeos, conferencias y la creación de 4 personajes (la primera familia de gotitas de agua). Además, con el propósito de llamar la atención de la ciudadanía para cuidar y cuidarse del agua se promueve la pintura de bardas y espectaculares, el uso de posters, juegos de mesa, cuadernos de entre-

tenimientos, trípticos y exposiciones de caricaturas.

Todos los que integramos la gran **Familia del Medio Ambiente** sabemos que la finalidad de este movimiento es crear entre la sociedad en general una conciencia clara de la importancia que tiene el manejo adecuado del agua para el presente y futuro. Pero los que formamos parte de esta familia no somos suficientes para consolidar y hacer efectivo este movimiento, así que requeriremos de la participación de personas con vocación altruista y sensibles a la problemática del agua y a la apremiante necesidad de resolverla, para que sean ellos los que encabecen este movimiento e incorporen a más gente a esta loable acción.

Mientras ese **Movimiento Ciudadano por el Agua** se convierte en realidad, las **Unidades de Comunicación Social** tenemos que seguir realizando de manera permanente una promoción de la **Cultura del Agua**, con conceptos modernos y materiales novedosos que intenten influir definitivamente en nuestros pequeños, pero que además tiendan a involucrar a los jóvenes y adultos, de tal manera que el cuidado del agua se promueva en todas las familias en forma integral.

Y es precisamente esa experiencia la que deseamos compartir con todos ustedes, partiendo de la idea de que no es posible hacer realidad ningún proyecto a futuro en materia ecológica sin involucrar también directa-

mente a los protagonistas del mismo: los niños.

Es por ello que comenzamos a promover entre los pequeños el folleto **El Maravilloso Ciclo del Agua**, el cual tomamos prestado de las páginas de los libros escolares, y lo pusimos en sus manos como un reto mental que reclama su atención para que describan e identifiquen todos los procesos que lo componen. Después, ese **Maravilloso Ciclo del Agua** lo convertimos en un cuento.

También diseñamos una historia para iluminar a la que titulamos **Aventuras en el Ciclo del Agua**, la cual narra las aventuras que viven los integrantes de la primera familia imaginaria de gotas de agua que se conoce en el mundo. Sus integrantes (**Othón Gotón, Tina Gotina, Tita Gotita y Fermín Gotín**) hacen su emocionante recorrido por el proceso circulatorio del agua, desde que baja a la tierra, es aprovechada en diferentes usos por el ser humano, hasta que por fin regresa a la atmósfera.

A estos personajes ya los hicimos realidad en figuras de papel maché de un metro de altura, las cuales han causado emoción entre los pequeños que las han visto desfilar en el **Día Mundial del Agua**, el **Día Interamericano del Agua**, el **Día del Medio Ambiente**, entre otros.

Con el propósito de que los jóvenes y adultos se interesaran en la **Cultura el Agua**, les diseñamos el cuaderni-





# TODOS POR EL AGUA



Campaña: "POR EL AGUA, PEGO MI POSTER"

SEMARNAT/CNA/UCS/HGO/VMJ/2003

10° ANIVERSARIO DEL DÍA MUNDIAL DEL AGUA





llo **El Agua y mi Familia** con retos mentales de diferentes grados de dificultad. Hemos diseñado también más de 30 caricaturas diferentes con llamados generales para cuidar y cuidarse del recurso, así como la cartilla del juego de mesa **Gota a Gota por el Agua y la Salud**.

A sugerencia del titular regional del Programa Hidráulico Internacional de la **UNESCO**, **Carlos A. Fernández Jáuregui**, actualmente estamos preparando todo este material para subirlo a la Página Web de la **UNESCO**.

Para promover el **Movimiento Ciudadano por el Agua** en nuestro estado diseñamos cuatro posters que ya empezamos a difundir por correo electrónico en forma de "cadena", pero dada la versatilidad de este medio, a la fecha estos posters ya han rebasado las fronteras y nuestras pretensiones.

Asimismo, logramos la autorización de los titulares de más de 15 Universidades y Centros de Estudios Superiores a nivel nacional para que les entreguemos miles de posters de la campaña **Por el Agua, Pego mi Poster**, con la intención de que sus alumnos los difundan en sus instalaciones y otros centros deportivos y comerciales. Sin embargo, nuestro presupuesto no permite hacerlo realidad. No obstante, estamos seguros que en cuanto ustedes adopten estos posters, por la línea virtual, éstos tendrán destinos que nunca imaginamos.

Además, la falta de recursos también nos ha impedido imprimir millares de calcomanías para difundirlas entre la población hidalguense y exhibirlas en las defensas de los autos y camiones, en una campaña que podría denominarse **Por el Agua, Pego mi Calcomanía**.

En Pachuca y otros municipios las

presidencias municipales y los Organismos Operadores ya han iniciado la campaña **Por el Agua, Pinto mi Barda**, usando los diseños propuestos en los posters, en los cuales los personajes de esta singular familia de gotitas de agua aparecen haciendo un llamado para cuidar y cuidarnos del agua.

Durante nuestras pláticas de promoción de la **Cultura del Agua** transmitimos los vídeos **El Agua: La Fuente de la Vida y Aguas Turbulentas**. En el caso de las pláticas que se imparten a maestros, padres de

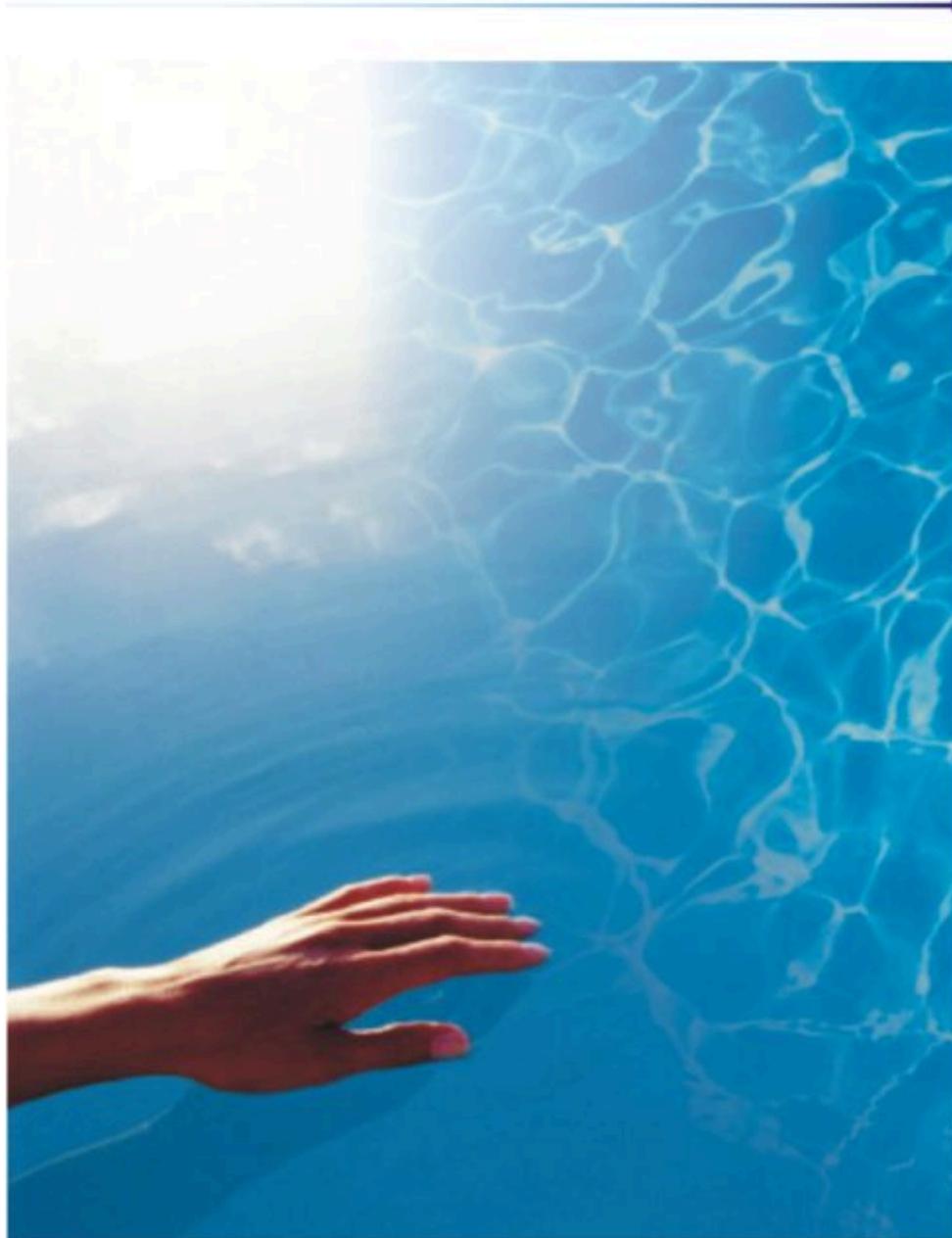
familia y alumnos, les preparamos un par de trípticos.

Ya se están haciendo los preparativos para que todo este material esté disponible para quien guste aprovecharlo sin afán de lucro, obviamente, inclusive con el logotipo de su entidad o empresa, y pueden solicitarlo en el siguiente E-mail:

victor.jacome@cna.gob.mx



\* **Víctor Manuel Jácome Hernández** es Jefe de la Unidad de Comunicación Social de la Comisión Nacional del Agua en Hidalgo.



## Artículo



# Sede de la XVII Convención Anual ANEAS / 2003 En Coahuila...descubre Saltillo

Por: Ing. Ramón Aguirre Díaz

**S**altillo, ciudad colonial del estado de Coahuila, fue fundada oficialmente en 1577 por un grupo de españoles y portugueses al mando del capitán **Alberto del Canto**. Sin embargo, según consta en un informe que hizo el cronista real a **Felipe II**, la historia de Saltillo comienza por el año de 1574 en el Ojo de Agua, sitio semidesértico en el que brota un salto de agua al cual la ciudad debe su nombre.

Considerada como "**La Ciudad del Clima Ideal**", Saltillo originalmente se llamó **Tlacotilla**, que significa "**Tierra alta de muchas aguas**", pero por su dificultad para pronunciarlo los españoles le llamaron Saltillo.

En 1597 los europeos invitaron a cuatrocientas familias tlaxcaltecas para pacificar y cristianizar a las tribus nómadas del desierto. Así, durante más de 200 años los tlaxcaltecas y los europeos compartieron un mismo territorio, asentados cada uno en su pueblo: los tlaxcaltecas en el de San Francisco de la Nueva Tlaxcala y los europeos en la Villa del Santiago del Saltillo.

Actualmente, Saltillo es la capital del tercer estado más grande de la República Mexicana y se encuentra comunicada con las principales ciudades del país como son: México, Guadalajara y Monterrey, así como con los Estados Unidos.

### Colindancias

El municipio de Saltillo representa el 3.7% de la superficie del estado de Coahuila. Al norte colinda con los municipios de General Cepeda, Ramos Arizpe y Arteaga; al este con el municipio de Arteaga y el estado de Nuevo León; al sur con los estados de Nuevo León y Zacatecas; al oeste con el estado de Zacatecas y los municipios de Parras y General Cepeda.

El municipio de Ramos Arizpe es una población de una enorme pujanza industrial, siendo uno de los cinco municipios mexicanos que más exportan.



El municipio de Arteaga está ubicado en un valle rodeado por una elevada serranía, con un clima agradable y bellos bosques que le han ganado el nombre de "La Suiza de México".

Poco antes de llegar al municipio de General Cepeda se encuentra una importante zona paleontológica donde se han encontrado restos fósiles de dinosaurios de la era Cretácica. Igualmente, en este municipio se encuentra el Valle de Narigua, territorio sagrado de indios prehispánicos, mismos que dejaron huella de su misticismo grabado en piedras monumentales.

Otras ciudades importantes del estado de Coahuila son: Monclova, Piedras Negras, Sabinas, Acuña, Cuatrociénegas, Francisco I. Madero, Parras y Torreón.

### Centro histórico

A unos cuantos pasos del sitio de la fundación de la ciudad se encuentra la **Plaza México**, en la que acampó el ejército norteamericano al mando del general **Zacarías Taylor**, antes del enfrentamiento con las tropas mexicanas comandadas por el general **Antonio López de Santa Anna**, en el año de 1846, en la batalla de la Angostura.

Calle abajo se encuentra el **Museo de las Aves de México**, el cual exhibe de manera permanente una exposición de 1800 aves mexicanas, que representan cerca del 70% de la avifauna nacional.

En el **Centro Histórico** se encuentra la majestuosa **Catedral de Santiago**, una de las más grandes y bellas joyas arquitectónicas del norte de México cuya construcción duró 200 años. En su interior se encuentran dos altares laterales cuyos frontales forman parte de la colección "México, esplendores de treinta siglos".

Frente a la Catedral se encuentra el **Palacio de Gobierno**, el cual además de su fachada de cantera rosa nos ofrece en su interior los murales de **Almaraz y Tarazona**, mismos que nos llevan en un rápido viaje a través de la historia, desde el origen de los hechos más importantes de la vida coahuilense hasta nuestros días.

Enmarcada por edificios de estilo colonial se encuentra la **Plaza de Armas**, en donde se pueden apreciar las fachadas del **Instituto Coahuilense de Cultura**, del **Casino de Saltillo**, el **Recinto de Juárez** y el **Centro Cultural de Vanguardia**.

En el **Centro Histórico** también se encuentran el **Centro Cultural Vito Alessio Robles** y la **Alameda Zaragoza**, lugar adornado con monumentos y fuentes que guarda en su interior la **Biblioteca Pública**, y que a su espalda tiene un lago artificial con la forma de la República Mexicana.

Otros lugares que se pueden admirar en Saltillo son la **Plaza de la Nueva Tlaxcala**, el **Palacio de Justicia**, la **Biblioteca Central**, el **Palacio Municipal**, el **Teatro de la Ciudad** y el **Instituto Tecnológico de Saltillo**.

### Aspectos económicos

Gracias a sus universidades, a su industria y a su pujante economía, Saltillo es una ciudad cosmopolita que mantiene vivas algunas de sus tradiciones mientras avanza aceleradamente hacia el desarrollo.

Los productos de los que los saltillenses más se enorgullecen en fabricar y que son conocidos a nivel mundial son: el **sarape de Saltillo** y el piso de barro conocido en todo el mundo como **Saltillo Tile**. A través de cientos de años, ambos productos han sido elaborados por artesanos saltillenses en sus sistemas originales, teniendo el cuidado de conservar dos de los mejores legados de Saltillo para el mundo.

Pero además en Saltillo se producen objetos de distintas pieles (tiburón, víbora, vaca, etc.), piezas de barro y vidrio, tapetes, cobijas de lana, hierro forjado, orfebrería y joyería.

Su historia, su cultura, su tradición e industria están fundadas en las actividades diarias de hombres y mujeres que por más de cuatro siglos han depositado sus esperanzas y expectativas en este ancho valle rodeado de montañas.

Por otro lado, Saltillo cuenta con excelentes vías de comunicación, una



← importante infraestructura hotelera, así como con instalaciones de primer orden para la realización de negocios, congresos y convenciones, además ofrece múltiples atractivos turísticos, tanto naturales como culturales y de recreación.

### Atractivos culturales

En Saltillo hay una vida cultural muy rica en las diversas manifestaciones del arte. La ciudad ha sido cuna de poetas y escritores de la talla de **Manuel Acuña, Julio Torri y Artemio de Valle Arizpe**; de pintores destacados, como **Rubén Herrera y María Narro**. En la ciudad también hay un número importante de músicos, declamadores y actores. Además, en Saltillo existen múltiples museos y centros culturales, entre los que destacan los siguientes.

El **Centro Cultural Teatro García Carrillo**, que recibió este nombre en honor a un destacado político saltillense, fue inaugurado en 1910 y desde su apertura presentó obras de teatro, óperas, veladas músico literarias y, posteriormente, burlesques, comedias populares y cortometrajes propagandísticos contra el Villismo. En 1918 un incendio consumió casi totalmente el inmueble y estuvo cerrado durante mucho tiempo. En 1999 fue reabierto y actualmente cuenta con un auditorio perfectamente equipado para la proyección de videos y con una sala de exposiciones temporales, las cuales se renuevan cada dos meses.

El **Centro Cultural Vito Alessio Robles**, ubicado en una construcción del siglo XVIII, resguarda la biblioteca y la colección de documentos del siglo XVII al XIX que fueron propiedad del historiador coahuilense de ese nombre, y cuenta con más de 13000 volúmenes y documentos que hablan de la historia de la región. El centro cuenta con dos salas para exposiciones temporales y un auditorio.

El **Museo del Desierto** difunde la extraordinaria riqueza de la vida del desierto y está integrado por cuatro pabellones: 1) **El Desierto Viviente**, en el cual a través de exposiciones interactivas el visitante comprende cómo se originan los desiertos, sus características y qué fenómenos naturales se dan en ellos, entre otros temas. Asimismo, el visitante se sorprende ante un Tiranosaurio Rex, un Hidrosaurio y un Quetzalcoatlus. 2) **El Hombre y el Desierto: un Espacio de Encuentros**. 3) **Mamíferos del Desierto: la Trama de la vida**. 4) **Ecosistemas del Desierto Chihuahuense**.

El **Museo de las Aves de México**, el cual alberga en su interior la exposición permanente de aves mexicanas más grandes del mundo y consta de

4 salas organizadas por temas, lo que permite a los visitantes apreciar fácilmente diversos aspectos relacionados con la vida de las aves.

El **Museo de las Culturas**, el cual cuenta con 4 salas: en la **Sala Saltillo** se exponen pinturas de reconocidos artistas saltillenses, diversos planos y cartas del siglo XIX; en la **Sala Fierros** se muestran piezas de metal de uso cotidiano a fines del siglo XIX y principios del XX; en el **Salón de Caza** se exponen piezas de cacería disecadas; en la **Sala del Arte** se ubica gran parte de la biblioteca que perteneció a **Sergio Recio Flores**, con libros de la historia de México y España, así como varias obras pictóricas.

La **Pinacoteca Artemio de Valle Arizpe**, donde se exhibe una gran cantidad de obras que permiten ilustrar la mayoría de los ciclos de la historia de la pintura en México.

Además, podemos encontrar El **Instituto Coahuilense de Cultura**, la **Casa Purcell** y el **Museo Interactivo Chapulín**, en Saltillo; el **Museo del Polvorín**, el **Museo Biblioteca Pape** y el **Museo Coahuila-Texas**, en Monclova; el **Museo Regional de la Laguna**, el **Museo de la Revolución** o la **Casa Colorada** y la **Casa del Cerro**, en Torreón.

### Atractivos históricos

La **Catedral de Santiago**, el **Palacio de Gobierno**, el **Templo de San Esteban** y el **Recinto Juárez**, en Saltillo; el **Museo Casa Carranza**, en Cuatrociénegas; la **Misión de San**





**Bernardo**, en Guerrero; la **Gruta de los Murciélagos**, en Matamoros; la **Parroquia de Santiago Apóstol**, en Monclova; la **Casa de Madero** y el **Colegio de San Ignacio de Loyola**, en Parras; las **Haciendas de Guadalupe** y de **Santa María**, en Ramos Arizpe; la **Casa de Villa**, en Sabinas; la **Casa de la Cultura o Museo de la Revolución**, en San Pedro de las Colonias; la **Narigua**, en General Cepeda.

### Atractivos Naturales

El **Parque Ecológico Alameda Zaragoza**, en Saltillo; la **Zona del Silencio**, en Torreón; las **Dunas de Bilbao**, en Viesca; el **Parque Nacional Boquillas del Carmen**, en Ocampo; la **Presa de la Amistad** y el **Parque Nacional Los Novillos**, en Acuña; la **Sierra de Arteaga**, en Arteaga; el **Valle de Cuatrociénegas**, en Cuatrociénegas; la **Presa Venustiano Carranza** o **Don Martín**, en Juárez.

### Atractivos recreativos

El **Balneario La Noria**, en Abasolo; el **Manantial Baños-Ojo Caliente**, en Allende; la **Cascada** y **El Potrero**, en Múzquiz; la **Cascada de San Antonio**, en San Buenaventura; **La Azufrosa**, en Villa Unión.



### Gastronomía

Además de contar con numerosos restaurantes de cocina internacional, Saltillo ofrece los siguientes platillos típicos de la región: burritos de carne seca, jocoque norteño, nacho, cabrito al horno, huevos con machaca, estofado de aguayón, tortillas de harina, pan de pulque, gorditas de manteca, chicharrones, fritada de cabrito, machaca con huevo, deliciosos dulces de membrillo, higo, nuez y los jamoncillos. Las bebidas tradicionales son la sangre de Cristo (vino de consagrar) y vino de mesa.

### Fiestas populares

Las fiestas populares de mayor arraigo en Saltillo son dos: el seis de agosto se festeja al **Santo Cristo de la Capilla**, celebración que reúne a todos los habitantes de la ciudad y a muchos saltillenses que han emigrado a otras latitudes. La otra fiesta ocurre el segundo domingo de septiembre y en ella se celebra el **Santo Cristo del Ojo de Agua**, y la cual tiene su origen en el supuesto milagro de una imagen que se hallaba colocada en una ermita en el ojo de agua que se encuentra al sur de la ciudad y que durante mucho tiempo dio de beber a los saltillenses.

Por todos los atractivos anteriores, su completa infraestructura, el importante desarrollo que viene mostrando en los últimos tiempos, y sobre todo, su gente, el Comité Directivo y el Comité Dictaminador de la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C.**, eligieron al estado de Coahuila, en general, y a la ciudad de Saltillo, en particular, como sede para la **XVII Convención Anual ANEAS/2003**.



**XVII**  
**CONVENCION ANUAL ANEAS**

**ANEAS**

**Saltillo**  
**México/2003**

**Agosto 6-7-8**  
**2003**



## Notireportaje

# Correladores para detección de fugas de agua.

1ra. PARTE

### Antecedentes

La tecnología de los correladores para la detección de fugas en tuberías de agua potable tiene origen en Inglaterra. Hasta principios de los años setenta, este país, al igual que la República Mexicana, estaba organizado en una multitud de sistemas independientes de distribución de agua potable. Alrededor del año 1973 se integraron varios de ellos para formar grandes sistemas operados por empresas privadas. Al mismo tiempo se formó el **Centro de Investigación del Agua, WTC** por sus siglas en inglés (Water Research Center, una autoridad similar a la **AWWA**).

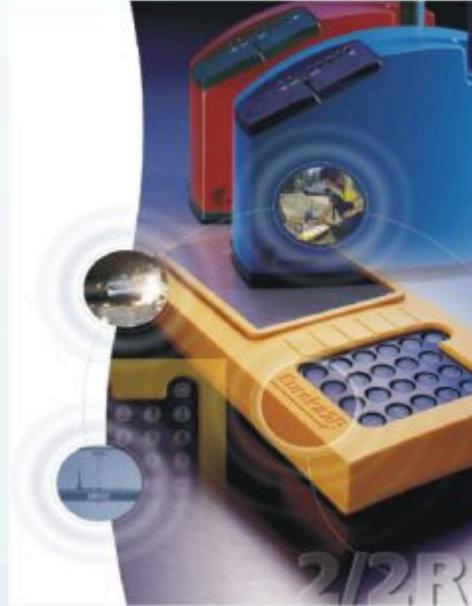
Uno de los objetivos de la **WTC** fue precisamente investigar y desarrollar un equipo detector de fugas, ya que en ese entonces los trabajos se desarrollaban a base de grupos de personas trabajando en las noches con el apoyo de "barretas", método peligroso, ineficiente y de alto costo.

Al primer intento se le denominó **LINDA** y no fue precisamente un correlador. Consistía en un tráiler con múltiples grabadoras de cinta conectadas a micrófonos de piso, separados a distancias de un metro, el cual después de haber realizado la grabación se movía una corta distancia para repetir el proceso. Debido a lo costoso y la poca eficacia de este sistema, se buscaron otros métodos de detección.

En 1975, la **WRC** diseñó lo que se reconoce como el primer correlador para detección de fugas de agua. En 1978 la empresa **Plessey Ltd.** fue contratada para fabricar este diseño que fue conocido como el **MARK I**, manufacturando alrededor de 200 unidades. **Plessey** no vio un futuro claro para el mercado de estos equipos y en 1979 buscó vender la patente. La nueva empresa que la adquirió continuó con la fabricación del **MARK I**, el cual era extremadamente largo, estorbo y con altos requerimientos de energía.

A partir de entonces se desarrollaron diversos sistemas basados en el concepto o teoría de la correlación, que de hecho es una de las bases de la Astronomía para ayudar a demostrar el Big Bang, permitiendo determinar el modo en que las estrellas se mueven hacia dentro o fuera del Universo.

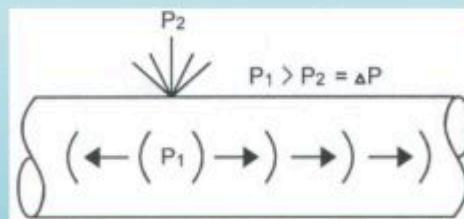
En el año 1998, para el diseño del correlador **Eureka**, la empresa **Primayer Ltd.** Convocó



a colaborar a los técnicos que intervinieron en el diseño de los principales correladores desarrollados en el mercado hasta entonces: **MARK I, MARK II, Microcorr y Aguascan**, quienes, partiendo de un diseño completamente nuevo y la aplicación de los últimos avances tecnológicos, obtuvieron como resultado el equipo de más fácil manejo del mercado, compacto y eficiente.

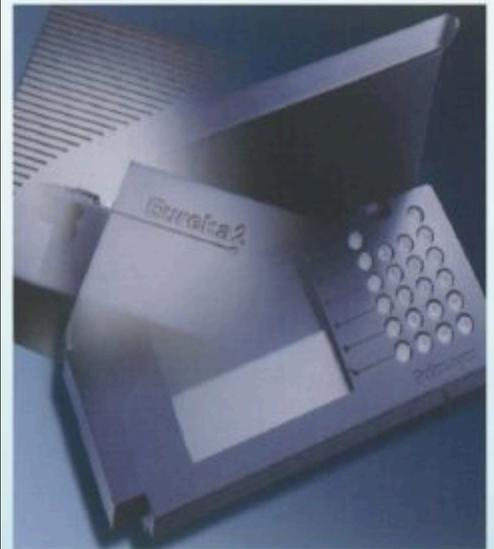
Como resultado, el correlador **Eureka** está diseñado bajo las más altas especificaciones, con mucho más software que hardware; utiliza baterías de Níquel Hidruro con vida útil de 7 años, y requiere de chequeos de calibración a intervalos de 5 años.

### Propagación de ruido de fuga



Una tubería llena de agua, con presión interna, es condición necesaria para que exista un ruido que pueda ser detectado por el equipo correlador. Dado que esta presión es mayor a la atmósfera, se generan suficiente fricción y ruidos que el correlador puede detectar.

La velocidad del sonido en una tubería presurizada es una compleja combinación del material del tubo, su diámetro y el fluido que es conducido. La vibración del sonido (frecuencia) viaja a lo largo del tubo y es tanto reflejada como absorbida por las paredes del tubo, siendo por ello muy importante el tipo de material; por ejemplo los tubos de plástico, que son de un



material más suave, absorben más fácilmente el sonido y su propagación es mucho menor (Es por ello que nunca encontraremos campanas hechas de plástico). También el diámetro influye: un tubo de mayor diámetro atenuará el sonido mucho más rápido que un tubo menor fabricado del mismo material.

En México, la empresa **Tecnoevoluciones Aplicadas, S.A. de C.V.** (ver anuncio en la primera hoja de esta revista) es la representante exclusiva de la empresa inglesa **Primayer, Ltd.** y puede dar asesoría, consultoría, venta y/o capacitación en materia de recuperación de caudales y detección de fugas.



En el siguiente número de **Agua y Saneamiento** hablaremos de la Teoría de la Correlación.

## Notireportaje

# Nuevas tecnologías en la industria del alcantarillado.

### 3ª Parte

En el número anterior de **Agua y Saneamiento** mencionamos algunas de las principales ventajas que tienen los brocales, rejillas para pozos de tormenta y tapas para cajas de válvulas para agua potable **elaborados con polietileno** para la industria del alcantarillado; dentro de ellas mencionamos su enorme duración, su bajo peso (88% menos que las de concreto), que no se las roban y que por su innovador diseño no se hunden. En esta ocasión comentaremos otras de las grandes ventajas que tienen sobre las piezas de concreto y/o hierro fundido.

#### a) No hacen ruido:

es común, sobre todo en zonas residenciales, que las gentes que viven enfrente de las atarjeas se quejen por el ruido que éstas hacen al pasar por encima cualquier tipo de vehículo, afortunadamente ya existen estas piezas que, además de mantener el hermetismo entre la tapa

y el brocal, no hacen ningún ruido que moleste a los vecinos.

#### b) No requieren mantenimiento:

normalmente las piezas de concreto o de hierro fundido deben tener algún tipo de mantenimiento para que se puedan abrir el día que se necesite, en el caso de estos productos no se requiere de ningún tipo de mantenimiento preventivo y mucho menos correctivo.

#### c) No se hunde el brocal con todo y tapa:

en el número anterior mencionamos que las tapas no se hunden dentro del brocal, por su diseño. Además, el brocal no se hunde en el lugar que se instala, ya que el área de soporte que tiene es mucho mayor que las piezas de hierro o que las de concreto.

#### d) No se oxidan:

frecuentemente, sobre todo en lugares húmedos

y salitrosos, como en las costas, se oxidan las piezas de hierro fundido e inclusive se oxidan las varillas con las que se arman las atarjeas, situación que no sucede con las de plástico.

#### e) Excelente presencia:

dan una muy buena imagen en fraccionamientos residenciales o en cualquier lugar donde se instalen.

#### f) Entrega inmediata:

por los métodos de fabricación, las entregas de estos productos son mucho más rápidas que las de hierro fundido, lo que ayuda mucho a la logística de los proyectos de urbanización o a mantenimientos correctivos.

#### g) Garantía:

por todas las ventajas que se han expuesto en estos reportajes, los fabricantes de estos productos otorgan garantías contra cualquier uso, mal uso e inclusive contra el robo de las piezas, condición que ningún otro fabricante otorga.



Para contactar con **NARESA** y sus distribuidores en toda la República, favor de consultar su anuncio en la página 16.

## Notireportaje

# Monitoreo de flujo en canales abiertos.

La medición de flujo es un elemento crítico del monitoreo de la calidad del agua para diversas aplicaciones.

### 1.- Flujo a canal abierto

Los dos tipos de flujo que son monitoreados por equipos de medición son:

- Canal abierto (flujo a gravedad)**
- Canal cerrado (flujo presurizado en conductos cerrados)**

Para los dos tipos de flujo se requieren ciertas condiciones a cumplir, como canales libres de obstrucciones y libres de cambios abruptos en el tamaño o dirección, ya que éstos pueden producir irregularidades que resultan en imprecisiones en la medición.

En el flujo en canales abiertos (flujos a gravedad) se incluyen los ríos, conductos de irrigación, vertedores, canales estándar para medición de flujos (Parshall, Trapezoidal, etc.), u otros canales como los usados en los drenajes o túneles de flujo para conducir agua y que no están presurizados.

Los canales abiertos se encuentran frecuentemente en las plantas de tratamiento de aguas o sistemas de tratamiento de aguas, tanto en industrias como en municipalidades.

### 2.- Medición de flujo

Hoy en día hay en el mercado una gran variedad de tecnologías disponibles para la medición de flujo

en canales abiertos. Dos de las más comunes son: el uso de elementos primarios (vertedores, canales **Plasti-Fab™**) en conjunto con un elemento secundario (medidores de flujo marca **American Sigma™**); la otra tecnología más usada es la técnica de medición por área velocidad (medidores 950 de **American Sigma™**).

Cada técnica tiene sus ventajas y desventajas, pero revisando las especificaciones del fabricante se puede elegir una selección apropiada a las condiciones del sitio a medir. La medición de flujo con un elemento primario y un medidor en condiciones normales es muy precisa y ocupa un mínimo de mantenimiento (por ejemplo, un canal Parshall **Plasti-Fab™**, con un medidor modelo 980 de **American Sigma™**).

La medición utilizando área-velocidad es muy recomendable para conductos con sobre flujo o flujos en reversa y conductos en donde no es muy fácil o sencillo instalar un elemento primario, entonces se elige por esta tecnología.

Básicamente hay dos tipos de elementos primarios: vertedores y canales.

**Vertedores.-** Hay diversos tipos de vertedores: tipo V-notch, rectangulares con o sin restricciones, Cipolletti. Dependiendo del rango de flujo es el elemento a seleccionar.

**Canales.-** Los canales son estructuras prefabricadas para conducir el flujo que cuentan con una regleta que indica el nivel del flujo y el gasto en

diferentes unidades de medición; los canales más comunes fabricados por **Plasti-Fab™** son los canales Parshall, Palmer-Bowlus, Trapezoidales, Leopold-Lagco, etc.

La variedad de tecnologías usadas para la medición del nivel en un canal para luego mediante una ecuación convertir esos datos en flujo son:

- Sensores de Ultrasonido**
- Sensores de Burbujeo**
- Sensores Sumergibles (incluye el tipo Area-Velocidad)**

Estas tecnologías están disponibles en los medidores de flujo marca **American Sigma™** y pueden interconectarse con sensores de parámetros o muestreadores automáticos.

### Sistemas de muestreo automático en agua residual

Existen dos tipos de muestreadores automáticos, los básicos (Modelo 900 de **American Sigma™**) y los avanzados (Modelo 900 MAX de **American Sigma™**), para la interconexión de sensores multiparamétricos y medidores de flujo. Estos dos tipos de muestreadores vienen en presentación portátil o fijos (refrigerados) y cuentan con un compartimiento para alojar desde un bote hasta 24 botes de polipropileno o de vidrio y depositar en éstos la muestra recolectada. Estos equipos son para utilizarse a la intemperie y son usados en plantas de tratamiento de aguas, laboratorios de calidad de agua, etc.

En **Vanderbeken Américas, S.A. de C.V.** somos distribuidores de equipos de medición de flujo y muestreo de la marca **American Sigma™**, también ofrecemos servicio, instalación y mantenimiento de estos equipos contando con personal calificado para darle la atención y servicio que necesita.

Nos ponemos a sus órdenes en los teléfonos: **(81) 84-00-78-49 / 84-00-52-49** y en la dirección electrónica: [vanderbekenamericas@prodigy.net.mx](mailto:vanderbekenamericas@prodigy.net.mx)



## Notireportaje

# Maquinaria de desazolve, la alternativa eficaz y eficiente.

La creatividad administrativa de los encargados de mantenimiento de redes de alcantarillado está siendo probada día a día; atrás quedaron los días en que ellos se podían dar el lujo de enfrentar nuevos desafíos sin analizar los diferentes parámetros que afectan la efectividad de sus labores.

El operador de nuestros días enfrenta un sistema de redes afectado por parámetros relacionados al incremento de volumen de material, edad avanzada de las tuberías, composición de las mismas e insuficiencias en las operaciones de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

Está por demás puntualizar que de todos los parámetros antes mencionados, el único que puede ser controlado por el administrador es el de las operaciones de limpieza; no hay nada que pueda hacer para controlar el crecimiento poblacional que incrementa el volumen de material en el sistema; no puede controlar la reposición de sistemas porque esta responsabilidad generalmente recae sobre otros hombros, pero sí puede controlar forma y frecuencia de las operaciones de limpieza.

Para lograr una política efectiva de operaciones de mantenimiento y limpieza, el Organismo Operador debe contar con la ayuda de maquinaria productiva adaptada a las características del sistema. Hasta ahora, y debido a opciones de mercado y de tecnología, esta acción no estaba disponible, resultando en la adaptación del sistema a la maquinaria.

Dicen que la necesidad es la madre de las invenciones, y la necesidad de cortar costos de operación, manteniendo calidad de producto, movilizó a los operadores de mantenimiento de

sistemas a dirigir su atención a maquinaria que puede, a menos costo, lograr las metas programadas.

Con doce años de experiencia, la línea de productos **PIPEHUNTER** ha logrado establecerse en el mercado americano convirtiéndose en esa maquinaria adaptable al sistema.



Las ciudades de Houston, Dallas y Oklahoma se encuentran entre las primeras que adoptaron la utilización de estas máquinas como unidades de primeros auxilios en trabajos de emergencia, poco a poco fueron demostrando su capacidad y debido a su adaptabilidad ahora vienen siendo añadidas a las flotillas de maquinaria para desempeñar trabajos de mantenimiento preventivo de líneas con diámetros hasta de 9000 mm y también de apoyo a las unidades del tipo combinado.

La utilización de estas unidades ha permitido efectuar ahorros en costos de adquisición, operación y mantenimiento, logrando además llegar a zonas de difícil acceso que en el pasado no habían recibido atención debido a esas características.

La combinación de componentes nos permite ofrecer a nuestros clientes una maquinaria adaptable a los requerimientos del usuario. **Cada unidad es producida a pedido del cliente** y esto nos permite equiparlas de manera especial **manteniendo el bajo costo y accesibilidad**.

Entre los beneficios de nuestra oferta está la promesa de un constante apoyo técnico en partes y repuestos, así como también en capacitación de personal. 

Estamos a sus órdenes en:  
**Luckinbill Inc.**  
304 E. Broadway  
Enid, Oklahoma 73701  
Telf. 001 (580) 233 2026  
Fax. 001 (580) 233 9488  
Correo electrónico  
hector@luckinbill.com

GRUPO  
**emesa**

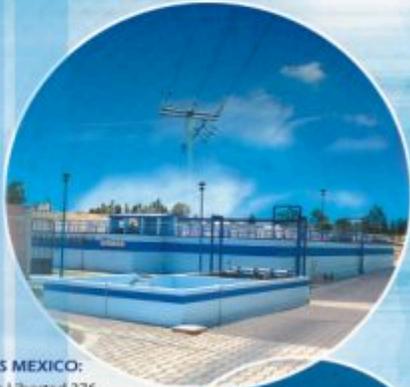
EQUIPOS MECANICOS Y ELECTROMECHANICOS S.A.

Más de 20 Años de Experiencia  
**PLANTAS DE TRATAMIENTO  
DE AGUA**

**LAOTSS**<sup>®</sup>



**GRUPO EMESA**, empresa 100% mexicana dedicada a la fabricación de Plantas de Tratamiento y venta de Equipos Electromecánicos.



**OFICINAS MEXICO:**  
Cerro de la Libertad 376  
Campestre Churubusco  
CP 04200 México D.F.  
Tel 01(55) 5336 1142  
mexico@emesa.com.mx

**OFICINAS CENTRALES:**  
Tabachín No. 78  
Col. Bellavista CP 62310  
Cuemavaca, Mor.  
Tel.01(777) 313 0227 con 6 Líneas

Lada sin costo: 01800 202 2058



**Ventajas del proceso LAOTSS:**

- Bajo costo de operación
- Ausencia de malos olores
- Baja o nula producción de lodos
- Mínimo personal requerido
- Remoción de nitrógeno orgánico
- Bajo costo de operación
- Remoción de DBO5 superior al 95%

**Otros PRODUCTOS:**

- Equipos de Bombeo
- Alta Tensión
- Control de Motores
- Plantas de Emergencia
- Cloración y Medición
- Tubería y Piezas Especiales

GRUNDFOS



GOULDS



SIEMENS

emesa@emesa.com.mx

www.emesa.com.mx

## Notireportaje

# ¿Cuanto cuesta usar un medidor?

Los Organismos Operadores de agua quizás se habrán hecho esta pregunta varias veces: ¿Cuánto cuesta usar un medidor?, puesto que **el precio que se paga por un medidor no es precisamente lo que cuesta usar dicho medidor** como medio para facturar el agua e ingresar el dinero al Organismo que corresponda por ese concepto.

El precio es muy fácil de conocerlo: simplemente es lo que se pagó unitariamente en la compra que se haya hecho. Muy diferente es el caso de la evaluación del costo de usar dicho medidor, ya que éste es normalmente mayor al precio inicial y en ello influyen aspectos como:

### \* El tiempo de vida:

tal parece que la costumbre en México es considerar medidores que duran de tres a cinco años, porque históricamente eso era lo que les duraban. En otros casos se piensa que duran más porque no dan lata y resulta ser que están tan dañados por el uso que su precisión ya es muy mala; y no dan lata porque ya la cámara no tiene un elemento de medición en buenas condiciones.

### \* El costo del inserto:

en los casos que se reparan los medidores en el taller este costo es muy importante, porque al

repararse los medidores se aprovecha prácticamente sólo el cuerpo; cuando se adiciona el costo de una cámara de medición nueva, y quizás otro registro, así como el costo la mano de obra de la limpieza y el ensamble, el costo de usar un medidor es alto ya que este proceso de reparación se hace cada tres o cinco años y entonces el precio por año para usar dicho medidor se incrementa notablemente.

### \* La propensión al vandalismo:

este lamentable fenómeno, que se presenta en muchas zonas del país, es costoso debido a la facilidad que ese medidor tenga de violarse, si se puede invertir o no, si en su registro se le pueden incrustar agujas calientes, si les quiebran la carátula, en fin, hay diversas formas de violarlo para hacer que facture menos o sólo por dañarlo.

### \* La precisión del medidor:

esta característica está directamente ligada al ingreso que produce el medidor, es decir, a mayor precisión mayor ingreso, pero también se podría decir que a mayor flujo de arranque mayor ingreso, ya que existen en el mercado muchos medidores que requieren un flujo alto para arrancar y eso lo único que provoca es una facturación menor. Un medidor con bajo flujo de arranque y buena

capacidad de flujo nominal es lo ideal para los domicilios donde es común que haya fugas y las fugas son precisamente un flujo bajo que algunos medidores no registran.

En resumen pues, es deseable que un Organismo Operador al definir el medidor a comprar tome en cuenta estos aspectos: un medidor de largo tiempo de vida, que sea difícil de violar, que sus componentes internos o insertos no cuenten tanto como el medidor mismo, que su flujo de arranque y capacidad de operación garantice altos ingresos, etc.

**Invensys Metering Systems** pertenece a un grupo industrial que, entre otras áreas, se dedica a la medición de agua y cuenta con fábricas de medidores en varios países del orbe, entre ellos México. Como información digna de tomar en cuenta es que sí se reúnen todas las plantas donde **Invensys** fabrica sus medidores de agua se podría ver que, hoy por hoy, **Invensys es el mayor fabricante de medidores de agua en el mundo.**

**Invensys Metering Systems** tiene medidores domiciliarios de varios tipos, todos ellos con la mejor calidad y largo tiempo de vida, lo que le potencializa los ingresos al Organismo Operador, le cuesta menos el mantenimiento y, sobre todo, su tiempo de vida es largo y durante ese plazo trabajarán con buena precisión.

Su planta de manufactura se encuentra ubicada en Cd. Juárez, Chihuahua, y para una mayor información se puede revisar su sitio en Internet: [www.sensus.com](http://www.sensus.com), y para información a través de correo electrónico en: [ventas@ismexico.com](mailto:ventas@ismexico.com).

## Notireportaje

### Nueva tecnología para sistemas de filtración.

El elemento más importante en un sistema de filtración es el sistema de distribución del retrolavado o bajodrén. Desde hace casi 80 años la compañía **F. B. Leopold Inc.** ha investigado, desarrollado y revolucionado los sistemas de bajodrén.

El bajodrén tipo S, de **Leopold** permite una mejor distribución del agua y del aire a lo largo y ancho de todo el filtro, gracias a lo cual se obtienen importantes ahorros en el retrolavado, y por supuesto una limpieza profunda del lecho filtrante.

Otros sistemas no permiten la limpieza completa del lecho filtrante ya que favorecen la formación de zonas muertas, en las cuales se acumula la suciedad que con el tiempo provoca la falla y rompimiento de las boquillas o espreas.

A diferencia de esos sistemas, las perforaciones del bajodrén **Leopold** se encuentran más cercanas entre sí, permitiendo que todo el medio filtrante sea expuesto a la acción de limpieza, la cual se realiza en menor tiempo y de forma más eficiente.

El bajodrén puede usarse en filtración y potabilización de agua, así como en tratamiento terciario de aguas residuales y en algunas aplicaciones especiales, como las de remoción de hierro y manganeso, turbidez, etc.

El bajodrén está construido de polietileno de alta densidad, que es muy ligero, resistente y de muy larga durabilidad, además evita problemas de corrosión y de incrustación, se instala de forma muy sencilla y nuestros clientes cuentan con el soporte del personal de la compañía desde la instalación hasta la puesta en marcha.

El sistema puede diseñarse con retrolavado aire-agua o sólo agua, de acuerdo a sus requerimientos y necesidades, para ello se cuenta con el apoyo del área técnica y de diseño de la compañía **Leopold**.

Además del sistema de filtración, la compañía **F. B. Leopold** también le ofrece canales colectores, medios filtrantes (antracita, gravas y arenas), agitadores, equipos de medición tipo Pitot, colectores de lodos y sistemas automáticos para control de filtros.

La experiencia de la compañía **Leopold** en México abarca más de 30 diferentes aplicaciones de sus diferentes equipos. 

#### Pro Agua, S.A. de C.V.

Viena 198, Colonia del Carmen, México, D.F. 04100  
Tel. (55) 56 59 27 84  
Fax (55) 55 54 34 39  
E-mail proaguam@prodigy.net.mx

## Notireportaje

### MYMACO, medio siglo contribuyendo al desarrollo de México.

**MYMACO (Materiales y Maquinaria Para Contratistas, S.A. de C.V.)** nace en 1951 como una empresa importadora de válvulas y comercializadora de conexiones para agua potable y alcantarillado, así como de piezas especiales de hierro fundido.

Desde su fundación, la participación de **MYMACO** en el desarrollo de la infraestructura urbana del país ha sido creciente y constante, destacándose siempre como un proveedor confiable por la calidad de sus productos, por sus amplias existencias en almacén y su ágil sistema de entrega de material, traduciéndose todo esto en un eficiente servicio a la altura de las necesidades de todos sus clientes.

Como fruto del esfuerzo de la empresa, en 1976 se construyó en el municipio de Chapultepec, Estado de México, una moderna planta que cuenta con 40,000 mts<sup>2</sup> de superficie, naciendo así **Fundidora MYMACO, S.A. de C.V.**, la cual tiene una capacidad de fundición de aproximadamente 2,000 toneladas anuales, gracias a lo cual **MYMACO** puede garantizar tanto la calidad de sus productos como el abasto oportuno de los mismos.

Actualmente, **MYMACO** fabrica y comercializa válvulas, conexiones, juntas gibault, empaques, contramarcos y piezas especiales de hierro fundido para redes de agua potable y alcantarillado.

Las políticas de dirección en el área de mercado que han permitido a **MYMACO** mantenerse en una privilegiada posición de liderazgo durante cinco décadas son:

- \* Producción bajo normas de estricto control de calidad
- \* Ágil sistema de distribución
- \* Stocks suficientes para entrega inmediata
- \* Personal calificado y con amplia experiencia en el ramo
- \* Estabilidad empresarial (49 años ininterrumpidos en el mercado)
- \* Políticas competitivas de precios y descuentos sobre ventas

Todo esto ha hecho que **MYMACO** sea la marca más solicitada del país por dependencias federales, estatales y municipales, así como por los principales constructores y contratistas mexicanos, ya que entre sus clientes se encuentran: el Departamento del Distrito Federal, Secretarías de Estado, Gobiernos Estatales, Municipios, Juntas de Agua Potable, Banobras, Comisión Federal de Electricidad, Pemex y Telmex, entre otros.

La actividad que desempeña **MYMACO** tiene una trascendencia social muy importante, ya que durante cinco décadas ha asumido la responsabilidad de apoyar la infraestructura urbana de nuestro país, participando activamente en el desarrollo y conservación de las redes de agua potable y alcantarillado.

Esto implica una gran responsabilidad, la cual **MYMACO** acepta y atiende con dedicación a través de los productos que fabrica con estricto control de calidad, su amplia gama de existencias de toda línea de válvulas y conexiones, su flotilla de camiones y su ágil entrega, con lo que contribuye a mejorar el nivel de vida de los mexicanos y a hacer un México mejor. 

## Notireportaje

# Confiabilidad, economía y mayor duración en tuberías.

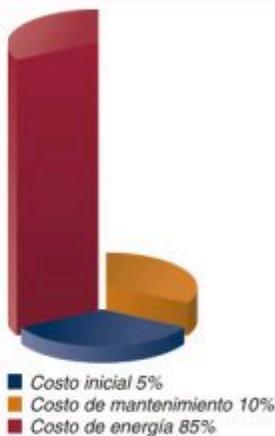
### Razones de pesos para bombear litros

**GRUNDFOS** ha definido un nuevo concepto de negocio cuyo objetivo es bajar los costos de propiedad y de funcionamiento de una bomba.

El concepto de costos de propiedad es la suma total de los costos y beneficios, y es muy común pensar que éste comienza en el momento en que usted decide que necesita bombear agua de un sitio a otro, y se extiende hasta el momento en que la bomba rebasa su periodo óptimo de vida y requiere ser remplazada por una nueva.

Cuando la mayoría de la gente se enfoca en los costos del ciclo vital, **GRUNDFOS** piensa más allá y revela una visión más global de los costos; expone también los costos escondidos.

El precio de compra inicial es fácil de ver claramente para todos, pero representa solamente el 5% del costo total. Los costos de mantenimiento cuentan por un 10% y los de consumo de energía representan no menos del 85%.



Tratamiento de aguas residuales

### Ahorros reales

Desde el punto de vista de rentabilidad, el consumo de energía eléctrica se vuelve un factor decisivo al determinar en qué bomba invertir, esto si tomamos en cuenta que cerca del 20% de la energía eléctrica del mundo se usa para hacer funcionar sistemas de bombeo.

La política de **GRUNDFOS** es pensar que del 30% al 50% de esta energía podría ser ahorrada, fijándose en una visión global de los costos, en lugar de sólo ver el precio de compra de una bomba.

El punto central de **GRUNDFOS** es reducir los costos proporcionándole bombas de alto rendimiento, asesoría técnica, capacitación, servicio y logística confiables, adaptando la mejor combinación de materiales y componentes para satisfacer sus necesidades específicas.



### Preguntas directas, respuestas directas

Si ha detectado la necesidad de bombeo de agua, pero aún no sabe cuál es la bomba que más le conviene, usted puede solicitar el sistema exclusivo WinCAPS, un programa que le permite seleccionar la bomba óptima para su aplicación. Este programa contiene información de todas las bombas **GRUNDFOS**, incluyendo rendimiento, dimensiones, diagramas, manuales de operación y mantenimiento, entre otras cosas.



Bombeo de agua: ciclo vital y rentable

### Previsión a futuro

**GRUNDFOS** tiene como meta mantenerse como punta de lanza en su ramo. Por eso destina 4.5% de su facturación a investigación y desarrollo de nuevos y mejores sistemas de bombeo; teniendo siempre muy clara la política de seguir las legislaciones que favorecen al medio ambiente.

De hecho, la academia Poul Due Jensen, de formación y ventas, asegura que **GRUNDFOS** seguirá siendo en el futuro líder innovador en el mercado de las bombas.

Así, la visión global de esta empresa es muy clara: lograr el beneficio de los clientes y garantizar el equilibrio ambiental con la tecnología de sus productos.



**GRUNDFOS** preocupado por el medio ambiente

### Bombas **GRUNDFOS** de México, S.A. de C.V.

Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva-Aeropuerto  
Apodaca, Nuevo León  
C.P. 66600  
Tel. (01) (81) 8144-4000  
[www.grundfos.com](http://www.grundfos.com)

## Notireportaje

# ASISI promueve el "programa Piloto para la conservación, Ahorro y Uso Eficiente del Agua"

Durante décadas el asunto del agua ha sido tema de debate en todos los estados y municipios de México, incluso se ha incluido en campañas políticas al grado que se ha lucrado de manera desmedida con la necesidad de la gente; pero hasta el día de hoy muy poco se ha hecho para solucionar la inminente crisis que se nos avecina si no tomamos medidas concretas para el buen uso y aprovechamiento del recurso; de ahí la urgencia de crear proyectos y programas sustentables para el uso eficiente del recurso.

Por esa razón, la empresa **ASISI Baños Inteligentes** ha propuesto y promueve la creación de un "Programa Piloto Para la Conservación, Ahorro y Uso Eficiente del Agua", el cual consiste en una serie de incentivos económicos que beneficiarían tanto al usuario comercial e industrial como al Organismo Operador de los sistemas de agua potable y alcantarillado de los municipios comprendidos.

Dicho Programa funcionaría bajo el siguiente esquema:

**a) El Organismo Operador** del sistema de agua potable y alcantarillado local implementa un programa de incentivos económicos para todo aquel suscriptor comercial e industrial que adopte cualquier tecnología alternativa que permita la conservación, aprovechamiento racional, ahorro y uso eficiente del agua.

**b) El suscriptor**, ya sea comercial o industrial, consciente y convencido de los beneficios que se obtienen con la adopción de este programa se une a éste y adquiere cualquier tecnología alternativa que le permita eficientar el uso del agua (En este caso hablamos espe-

cíficamente de los mingitorios **No Flush™ Sin Aqua™** de **Waterless™** porque son los únicos aparatos sanitarios que no requieren de agua para su funcionamiento, lo cual permite la conservación total de este vital líquido, eliminan el olor a orina, mejoran la higiene ya que las superficies secas son hostiles para el desarrollo de bacterias, minimizan el volumen de desperdicio, reducen el vandalismo, mejoran las áreas con modernos diseños de fácil instalación, reducen los altos costos de operación y mantenimiento y ahorran al año entre 40,000 y 60,000 galones de agua por unidad instalada).

**c) El suscriptor del Organismo Operador** presenta ante este organismo las facturas por compra del producto e instalación, más un seguimiento fotográfico de la instalación -a manera de evidencia o constancia de instalación- y además llena una aplicación para adoptar el programa previa evaluación de su solicitud por parte del Consejo Consultivo.

**d) El Organismo Operador** envía por correo la autorización o el rechazo, más un voucher por una cantidad determinada por el propio Consejo Consultivo sobre el valor de la adquisición e instalación del sistema a manera de incentivo económico.

**e) El Organismo Operador** crea un padrón de usuarios del programa y monitorea constantemente sus consumos a fin de comprobar la eficiencia de este plan, y ubica las áreas dentro del cuadro urbano en donde se requiere intensificar la campaña o donde se pretenda aplicar acciones adicionales para disminuir los consumos de agua y la generación de aguas residuales.

Para que este Programa funcione y sea económicamente viable, se propone además la creación del "Fideicomiso del Agua" (FIDEAGUA), el cual soportaría la parte económica del proyecto, y su Consejo Consultivo estaría integrado por: SEMARNAT, CNA, PROFEPA, INE, el IMTA, cámaras, escuelas, universidades, asociaciones, ONG's dedicadas a la conservación del agua, Organismos Operadores, Comisiones Estatales de Agua Potable, centros de investigación, Consejos de Cuenca y personalidades de la iniciativa privada altamente comprometidas con la conservación del recurso.

Con este Programa, el Organismo Operador obtendría los siguientes beneficios: ahorraría un promedio de 45,000/60,000 (170.10/226.80 m<sup>2</sup>) galones de agua por mingitorio al año, así dejaría de producir los mismos volúmenes; tendría menores gastos por consumo de energía eléctrica al disminuir los volúmenes de producción, bombeo y distribución de agua potable; se generarían menores volúmenes de aguas residuales y en consecuencia se contaminaría menos; al disminuir las aguas residuales habría más agua potable para un mayor número de habitantes; no se requeriría invertir cuantiosas sumas en modernización de sistemas y plantas de tratamiento de aguas residuales; se promovería y aplicaría un programa de **Cultura del Agua** mucho más eficiente; se tendría un gasto recurrente menor por concepto de mantenimiento preventivo y correctivo.

El objetivo principal de un programa de este tipo es disminuir a toda costa los altos consumos de agua potable y la degradación del medio ambiente con los altos volúmenes de aguas residuales generados. Pero en **ASISI Baños Inteligentes** pensamos que ninguna campaña de ahorro, conservación y uso eficiente del agua puede ser efectiva a menos que las mismas autoridades encargadas de la administración conservación del recurso prediquen con el ejemplo. Es por eso que a fin de dar inicio a una campaña de este tipo, es en los edificios públicos de los estados o de los ayuntamientos donde se debe comenzar con un programa de reemplazo y posteriormente llevarlo a la industria y al comercio.



## ¿EXCESO DE FLÚOR?

Es un producto que le permitirá obtener agua de excelente calidad, cumpliendo con los parámetros establecidos

Producto de alto intercambio iónico obtenido mediante la activación de hueso granulado diseñado para remover flúor, así como otros constituyentes orgánicos e inorgánicos.

También ha sido exitosamente utilizado para remover metales pesados como: aluminio, arsénico, cadmio, hierro, plomo y zinc.

Fija flúor 8 -30  
Fija flúor micronizado

### CAP. DE RETENCIÓN

1000 - 1500 mg de flúor / kg de Fija flúor  
3000 a 6000 mg de Flúor / 20 gr - 40 gr de Fija Flúor

### Otros productos

Carbón bituminoso  
CAB - 1000 12-40  
CAB - 1000 micronizado

### APELSA GUADALAJARA, S.A. DE C.V.

Planta: Prol. Pino Suárez s/n San Gaspar de las Flores Tonalá, Jal., Mex. C.P. 45400  
TEL. 01(33) 3607-2430 FAX. 3607-3577 E-mail: apelsag@prodigy.net.mx  
Correspondencia: Apartado Postal 36-17 Guadalajara, Jal. C.P. 44760

Solicitamos distribuidores

## Notireportaje

# Control automático para funciones hidráulicas.

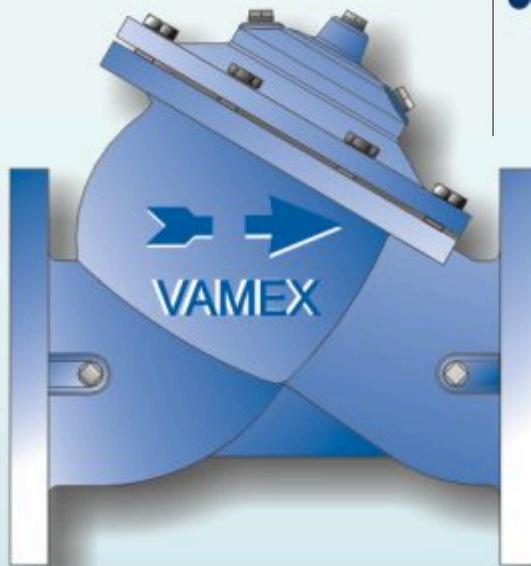
Las redes hidráulicas están proyectadas para distribuir eficientemente el agua a donde ésta se requiera. Su configuración corresponde a las características del terreno en diferentes niveles topográficos y distintos diámetros de tubería, dando como resultado una gran variedad de condiciones en cada tipo de instalación. Bajo estas circunstancias, es necesario regular adecuadamente el caudal en determinados puntos para conducir el torrente a todo lo largo de la línea y proporcionar el gasto planeado.

De tal manera, para optimizar los recursos en las redes hidráulicas y garantizar el suministro calculado, se requiere automatizar el sistema para conseguir una modulación exacta y oportuna del flujo. Esto se logra instalando la válvula adecuada en el lugar preciso.

**VALVULAS VAMEX**, empresa 100% mexicana, desde 1985 fabrica válvulas automáticas para control de flujo con la máxima eficiencia y bajo las más estrictas normas internacionales.

Siempre con el afán de ofrecer una válvula de excelente calidad y ser competitivos, en **VALVULAS VAMEX** hemos elegido cuidadosamente para la elaboración de nuestros productos los sistemas que proporcionan los tratados de física en las ramas de hidráulica y mecánica para determinar: forma de cuerpo, sistema de sello, mecanismo del actuador, clase de diafragma, volumen y características de las cámaras, así como tipos de piloto.

Además, en **VALVULAS VAMEX** aplicamos nuestras propias técnicas de fabricación en: diseño, cálculo, maquinado, tratamiento de protección, ensamble, calibración y pruebas hidrostáticas. Con esto se ha conseguido aumentar la capacidad de producción, permitiendo abatir costos para situar nuestros productos como los de mayor clase y menor precio en el mercado.



Algunas de las características de las **VALVULAS VAMEX** son:

- **Controlan automáticamente el flujo, con respuesta inmediata y mínima pérdida de carga.**

- **Accionan exacta y oportunamente el control automático debido a que para su fabricación se utilizan las normas internacionales ANSI y ASTM.**

- **Funcionan con la presión del agua que circula en su interior, bajo el principio del diferencial de presión; a la velocidad adecuada, abren, cierran o modulan, controlándose a través de los pilotos diseñados para cada función, de calibración sencilla en extensa gama de valores.**

- **Operan inteligentemente, su cerebro son sus pilotos, resultado de un serie de investigaciones hasta lograr producir con la tecnología más avanzada el prototipo que controla eficientemente las diferentes funciones requeridas conforme a las características de las redes nacionales.**

- **Al utilizar nuestros sistemas de control automático se agilizan las funciones de los organismos que operan las redes hidráulicas.**

Además, en **VALVULAS VAMEX** ofrecemos asesoramiento, tanto de las funciones como de las aplicaciones de nuestros productos; comercialización, distribución, instalación, acondicionamiento, calibración y mantenimiento para la correcta operación; venta de refacciones originales, servicio profesional de reparaciones y fabricación de válvulas bajo otras especificaciones requeridas.

Por todo lo anterior, en **VALVULAS VAMEX** logramos manufacturar y poner a su disposición una válvula que con el mantenimiento oportuno da el servicio adecuado por muchos años de trabajo efectivo.



## Notireportaje

# Eliminación de flúor con carbón activado de hueso.

El flúor en agua potable o de consumo humano puede ser eliminado con carbón activado de hueso.

El carbón activado de hueso está compuesto de fosfato de calcio y de óxido de calcio, así como de carbono orgánico y proteína. La capacidad del carbón de hueso para retener el flúor depende de la estructura del producto y del tamaño de partícula. Con tamaños menores su capacidad no aumenta pero la velocidad de remoción sí lo hace. También la calidad del agua afecta la velocidad de eliminación, siendo los principales parámetros:

- Dureza
- Alcalinidad
- pH
- Sólidos disueltos totales
- Sólidos suspendidos

Para comprobar lo anterior, se realizaron diversos estudios con diferentes calidades de agua, utilizando un carbón activado de hueso denominado **FIJA FLÚOR DE APELSA**, y en todos ellos se obtuvieron excelentes resultados. A continuación se presentan los datos que se obtuvieron en uno de los casos más representativos.

**Caso de muestra.-**  
Con un agua que tiene:

PH	7.67 unidades
Conductividad	1,003 microsiemens/cm
Sólidos Totales Disueltos	500 mg/L
Temperatura	38°C
Flúor	4.70 mg/L

Procedimos a realizar la prueba de demanda de **FIJA FLÚOR DE APELSA** encontrando los siguientes resultados:

Tiempo (min.)	20 mg/L Flúor (ppm)	40mg/L Flúor (ppm)
0	4.70	4.70
5	4.38	1.00
10	4.35	
15	3.36	
20	3.72	

### Conclusiones

- 1.- En todos los casos se puede eliminar el flúor a diferentes velocidades.
- 2.- El tiempo de contacto producto-agua varía con las calidades de agua.

### APELSA GUADALAJARA, S.A. DE C.V.

Planta: Prol. Pino Suárez s/n,  
San Gaspar de las Flores,  
Tonalá, Jalisco, México. C.P. 45400  
Tel. 01 (33) 3607-2430  
Fax: 3607-3577  
E.mail: apelsag@prodigy.net.mx

## Grupo Industrial Tech S.A. de C.V.

Es importante saber que México ya cuenta con un nuevo sistema para la rehabilitación de tuberías de 24 pulgadas o más, a un bajo costo, rápido y sin maquinaria pesada.

### PRINCIPALES VENTAJAS del SISTEMA DANBY®:

- Utiliza un menor presupuesto
- Supera la calidad del colector anterior
- Se adapta a la trayectoria y forma del dañado
- Aumenta la capacidad hidráulica
- Ofrece un promedio de 20 años de garantía
- No requiere de abrir el pavimento
- No se afecta la vialidad
- Trabaja en condiciones que otros sistemas no permiten

Si desea mayor información, no dude en consultarnos:

**GRUPO INDUSTRIAL TECH, S.A. de C.V.**  
Giotto No. 90 Col. Alfonso XII  
01460 México, D.F. e-mail: gpotech@prodigy.net.mx  
**01(55) 5611 1099 / 5563 2635**

## ¡NUEVO! Sistema DANBY®



Rehabilitación de tuberías dañadas en su sitio...  
**¡Sin interrumpir el flujo!**