

## Introducción

Los retos planteados por un entorno cada vez más complejo, demandan del IMTA su total compromiso con las nuevas realidades y los retos futuros del agua. En particular, para asegurar su capacidad de respuesta frente a las crecientes demandas del país en materia de agua, pero también para brindar a los usuarios productos y servicios tecnológicos de alta calidad.

Durante la presente administración se ha planteado un enfoque que busca anticiparse a los problemas y una mayor integración con los diferentes actores del sector agua en los niveles local, estatal y federal. En este sentido, es imposible soslayar, la colaboración del Instituto con la Comisión Nacional del Agua en la planeación y reestructuración del sector hídrico nacional; los programas Nacional contra la Sequía y contra Contingencias Hidráulicas; en el tema de seguridad y medición en presas, canales y pozos agrícolas y el soporte al Servicio Meteorológico Nacional, entre otras muchas soluciones integrales que brindó el IMTA durante 2013 a las necesidades específicas de una vasta cartera de proyectos.

Algunos de los temas importantes en los que el IMTA trabajó en 2013 son: Desarrollar e instrumentar sistemas de medición de las diferentes variables hidráulicas comprendidas en el ciclo hidrológico, Analizar la seguridad en presas y obras de infraestructura hidráulica, Evaluar el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos, Desarrollar metodologías para fortalecer capacidades a nivel local para reducir vulnerabilidad hídrica, Desarrollar y transferir herramientas para pronósticos hidrometeorológicos, Desarrollar estrategias para combatir la sequía y prevenir inundaciones, Formar y certificar recursos humanos calificados para el sector hídrico, Realizar estudios sobre orientaciones en política hídrica y su instrumentación mediante proyectos de investigación, desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología, Desarrollar proyectos de transferencia de tecnologías apropiadas para sectores vulnerables de la población, Fortalecer sistemas de información y redes de colaboración para socializar el conocimiento en materia de agua e incentivar participación ciudadana e Integrar la participación de los medios masivos de comunicación y difusión para fortalecer la cultura del agua.

## Tecnologías evaluadas con estándares internacionales

Prototipos para remoción simultánea de materia orgánica y nitrógeno en aguas residuales. *Resultados:* Evaluación a escala real de tres prototipos experimentales: Sistema BIOSTAR-IMTA convencional; sistema modificado con zona anóxica por debajo de la aerobia; y, sistema modificado con zona anóxica periférica externa a la zona aerobia.

Estudio de tratabilidad y coexposición a arsénico y fluoruros en agua de bebida. *Resultados:* Adquisición de tres medios adsorbentes con potencial de adsorción de estos contaminantes: carbón de hueso, alúmina activada y una bentonita modificada con lantano. Se determinó seleccionar el mejor adsorbente para ambos aniones mediante experimentos establecidos a través de diseños estadísticos del tipo factorial a dos niveles.

Generación de energía eléctrica a partir del tratamiento de aguas residuales por medio de bioceldas. *Resultados:* Construcción de tres celdas de combustible microbianas, como parte del estudio sobre la producción de electricidad a partir de agua residual.

Modelación hidráulica y de transferencia de masa en reactores de electrocoagulación. *Resultados:* Se continúa el desarrollo de un proceso electroquímico utilizado en el tratamiento de agua mediante “electrocoagulación” con aplicaciones para acondicionamiento de agua para la industria y uso potable. Se diseñó un reactor de flujo tipo pistón con electrodos verticales y flexibilidad en el cambio de sus elementos para todos los ensayos que requerirá el estudio.

---

Seguridad hidrológica de presas. *Resultados:* Revisión de la seguridad hidrológica de diez presas. Se hicieron recomendaciones con base en las condiciones del cauce aguas abajo, capacidad hidráulica de conducción y a la invasión de sus componentes funcionales (áreas inundables) o cercanía de asentamientos humanos, así como el establecimiento de políticas de operación.

Prototipo experimental para tratamiento de aguas residuales procedentes de la industria textil. *Resultados:* Evaluación a escala piloto de dos tipos de tratamiento, para la degradación de colorantes azo presentes en efluentes de la industria textil, mediante un prototipo experimental que opera por lotes con tres tanques de volumen útil.

Análisis de factibilidad del reuso de agua residual tratada con fines de uso y consumo humano 1ª parte. *Resultados:* Información de soporte que dé certeza al organismo operador de Guanajuato sobre la inocuidad del agua que va a suministrar a la población, considerando que la fuente va a estar expuesta a agua residual tratada.

Uso de energía renovable para su aplicación en el subsector agrícola. *Resultado:* Validación de tecnología para la generación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos y aerogeneradores en bombeo agrícola.

Tecnología para medición en pozos de bombeo en zonas agrícolas. *Resultados:* Adaptación y transferencia de tecnología para operación y medición del agua en pozos de riego con transmisión de datos en tiempo real y determinación de la eficiencia electromecánica.

Tecnología para el uso de aguas residuales en la agricultura. *Resultados:* Validación de tecnologías en materia de reuso de aguas residuales en la agricultura

Impacto del cambio climático en el ensalitramiento de los suelos. *Resultados:* Monitoreo y análisis de las variables relacionadas con la medición del impacto del cambio climático en la salinidad del suelo en un módulo de riego.

En relación con la Producción científica del IMTA durante el 2013 se publicaron:

- 54 artículos en revistas arbitradas.
- 254 artículos en congresos seminarios y otros foros del sector y en revistas no arbitradas.
- 13 libros editados.
- 13 capítulos en 10 libros.

Se solicitó el registro de 5 patentes: ante el IMPI.

Durante el 2013 se publicaron 4 números de la revista Tecnología y Ciencias del Agua, tanto en versión impresa como digital. Se distribuyó a 1,650 suscriptores de México como del extranjero. La página web tuvo 63,800 visitas anuales (11% más que el año anterior), provenientes de 97 países y de 2,562 ciudades de los cinco continentes. Se enviaron por correo electrónico 1,919 artículos en PDF (cuarenta más que en 2011), a personas que solicitaron el material desde 21 países: Alemania, Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Italia, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela.

En cuanto a la diseminación de conocimiento en materia de agua, se diseñó una estrategia para diseminar conocimiento, tecnología e innovación con un énfasis especial en la divulgación institucional, por medio de creación de contenidos de calidad accesibles en diversos medios electrónicos. Esta estrategia ha resultado exitosa, ya que se incrementaron considerablemente las visitas en los sitios web del IMTA. Asimismo, la Cátedra UNESCO-IMTA El Agua en la Sociedad del Conocimiento, permitió la creación de redes de expertos, la realización de eventos académicos y la publicación de resultados por medio de libros y videos de divulgación. Gracias a este énfasis particular se dio un nuevo giro y se acercó al IMTA a la sociedad, impulsando la diseminación de conocimiento,

---

información y resultados para facilitar una participación ciudadana responsable y apoyar la toma de decisiones en la administración pública en todos sus niveles, de tal forma que se generen beneficios a la sociedad.

*Licenciamientos de tecnología:*

- Licenciamiento de Tecnología ICAM-Riego-  
Se licenció a la empresa Software Ingeniería Civil Asesores, S.A. de C.V., con sede en Morelos.
- Licenciamiento de Tecnología Biotrop  
El licenciamiento se otorgó a la empresa TSS Internacional, con sede en Monterrey, Nuevo León
- Licenciamiento de Sistema Electrónico Portátil  
El Sistema Electrónico Portátil para simplificar la medición de flujo de agua en canal abierto es una tecnología desarrollada en conjunto con el ITESM y se licenció con la Empresa Eclipse, S.A. de C, V., con sede en el Estado de México.

*Oficina de Transferencia de Conocimiento (OTC).*

El IMTA participó con un proyecto de la Secretaría de Economía y del CONACYT para crear su Oficina de Transferencia de Conocimiento (OTC). El Instituto pertenece a la Red Nacional de Oficinas de Transferencia de Conocimiento. EL IMTA se certifica como OT por parte del CONACYT y la Secretaría de Economía.

Los proyectos se contrataron con una diversidad de usuarios entre los que destacan la CONAGUA (que subió de 34% en 2012 a 66% en 2013), Gobiernos estatales y municipales (13.5%, se mantuvo prácticamente igual), Empresas y organizaciones privadas bajó de 9.5% en 2012 a 4% en 2013, Otras Dependencias federales bajo de 9.2% a 3%, etc.

El IMTA colaboró cercanamente con la CONAGUA en el diseño del Programa Nacional Hídrico 2013-2018 que será próximamente publicado. Es un documento rector de la Política hídrica nacional e implicará la participación del IMTA en el logro de las estrategias y líneas de acción plasmadas en sus seis objetivos.

En este contexto, el IMTA deberá fortalecer su liderazgo tecnológico en el Sector Agua como articulador del quehacer científico y favorecer la creación de capacidades en los ámbitos regionales.

Es importante que el Instituto manifieste su claro compromiso con las crecientes demandas de nuestro país en materia hídrica y haga prevalecer la convicción de que el conocimiento científico y tecnológico debe imperar en las decisiones de política pública a favor de un desarrollo verdaderamente sustentable y el bienestar de todos los mexicanos.

---