PROGRAMA INSTITUCIONAL 2014-2018

INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS 2018

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

INDICE

I. Marco Normativo

II. Resumen Ejecutivo

III. Avances y Logros de cada objetivo

- Objetivo 1. Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua
- Objetivo 2. Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico
- Objetivo 3. Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente
- Objetivo 4. Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua
- Objetivo 5. Difundir información y conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana
- Objetivo 6. Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua

Anexo: Fichas de los indicadores

Glosario

Siglas y abreviaturas

MARCO NORMATIVO

Este documento se presenta con fundamento en lo establecido en el numeral 32 del Acuerdo 01/2013 por el que se emiten los Lineamientos para dictaminar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de junio de 2013, el cual enuncia que:

"*Las dependencias y entidades deberán difundir y publicar en sus páginas de Internet, los programas a su cargo, al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Asimismo, deberán publicar dentro del primer bimestre de cada año, en el mismo medio electrónico, los logros obtenidos de conformidad con los objetivos, indicadores y metas definidos en los programas*".

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa Institucional del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2014-2018, identifica los siguientes seis objetivos y que están alineados al Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales y al Programa Nacional Hídrico, y estos al Plan Nacional de Desarrollo:

1. Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua.

2. Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico.

3. Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente.

4. Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua.

5. Difundir información y conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana.

6. Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua.

Asimismo, la contribución del IMTA al PND se enmarca dentro de cuatro de las cinco Metas Nacionales que el Plan muestra como los puntos críticos más importantes que se deben atender: México incluyente, de manera específica con el desarrollo de proyectos y servicios tecnológicos en apoyo a las acciones para garantizar acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje y saneamiento; México con educación de calidad, mediante la formación de recursos humanos calificados y su vinculación con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo; México próspero, con la generación de conocimiento y transferencia de tecnología que permitan fortalecer las capacidades institucionales del sector agua y medio ambiente en apoyo a las políticas que buscan detonar el crecimiento sostenido de la productividad; México con responsabilidad global para incrementar la cooperación técnica internacional como instrumento fundamental para fortalecer y complementar las capacidades institucionales de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos mediante relaciones cercanas, mutuamente benéficas y productivas con otros países.

Dentro de este marco, se puede apreciar mejor la relevancia de las tareas sustantivas del Instituto en la orientación y contribución al cumplimiento de las grandes metas nacionales y mostrar de una manera más clara la contribución que el IMTA hace a la sociedad.

En cuanto al objetivo de Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua, se instrumentó y concluyó la etapa 2017 del Programa estratégico institucional de innovación científica y tecnológica en seguridad hídrica (PEISH) que comprende una cartera de 48 proyectos con un monto de inversión de 32.7 millones de pesos con las aportaciones correspondientes que generan los entregables de cada proyecto y busca atender las principales situaciones críticas del agua en el país, contribuyendo a la seguridad hídrica mediante aportaciones de investigación y desarrollo científico y tecnológico de las diferentes áreas del Instituto con un enfoque multidisciplinario y de aplicación a la solución de problemas. Se inauguró en Jojutla, Morelos, una planta de tratamiento de aguas residuales con un prototipo de una tecnología desarrollada por el IMTA para caudales de 2 litros por segundo, dando el beneficio social a una población de más de 1,000 habitantes. Se desarrolló un modelo conceptual que describe la dinámica de benzo(a)pireno en medios porosos y su repercusión en la contaminación del agua. Se realizó la modelación numérica de la circulación de la Bahía de Todos Santos, B.C., México. Se caracterizó un sistema híbrido conformado por un stack de celdas de combustible microbianas-paneles fotovoltaicos para la producción de electricidad a través del tratamiento de aguas residuales y radiación solar. Se colaboró en la generación de un inventario nacional de corrientes marinas, mareas y procesos asociados (dinámica sedimentaria) y su variabilidad bajo distintas condiciones ambientales, en colaboración con el Instituto de Ingeniería de la UNAM para el CEMIIE-Océano. Se hizo la evaluación experimental de estrategias para reducir la liberación de nutrientes y de mercurio en sedimentos de la presa Valle de Bravo, como fuente de agua para la zona metropolitana de la Ciudad de México. Se ejecutó el proyecto de investigación y modelación de la cantidad y calidad del agua en la región fronteriza, México-Estados Unidos de América con el enfoque al control de las descargas de aguas residuales.

En la tarea de Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico se desarrolló para la modalidad a distancia, material educativo virtualizado para los temas: Sistema Comercial, análisis de costos y tarifas para los servicios, Sistema de operación de redes y Sistemas para operar plantas de tratamiento, el cual se instaló en la plataforma de educación a distancia del IMTA. Se realizó la difusión entre los organismos operadores de todo el país y se procedió al registro del personal interesado. Se contó con 2,005 participantes entre los cuatro temas, los cuales tuvieron acceso al material educativo entre el 1 de octubre y el 30 de noviembre de 2017. Adicionalmente se realizó la edición del material sobre regulación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento proporcionado por la

Conagua. Se realizaron convenios con 23 comisiones estatales de agua del país para implementar la Escuela del Agua 2017, que busca reforzar las capacidades técnicas del personal de organismos operadores de agua del país; se capacitó en este esquema a 1,091 técnicos de 181 organismos operadores y comisiones estatales del agua del país. Asimismo, dentro del esquema de la Escuela del Agua se evaluó a 41 técnicos de organismos operadores de agua del país en los estándares de competencia EC0153, EC0318 "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable" y EC0319 "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable". En el Programa de becas de Posgrado IMTA se otorgaron 21 becas para la Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua y 10 para el Doctorado en Ciencia y Tecnología del Agua, para el periodo de enero a diciembre de 2017. En el marco de la Convocatoria de Cátedras CONACYT de 2017, le fue otorgada al IMTA una cátedra de Desarrollo Tecnológico, modalidad individual, con el tema "Monolitos magnéticos y esferas Zr-hidrotalcita para depurar aniones presentes en aguas subterráneas".

Dentro del objetivo Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente, se desarrolló el proyecto Soporte técnico y científico para la formulación del Programa Nacional Hídrico (Primera Etapa). Para contar con un modelo de gestión para la formulación de escenarios de políticas de gestión de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas con una visión de mediano y largo plazo. Se concluyó la elaboración del documento Estudio técnico justificativo para establecer una reserva de agua en la cuenca hidrológica del Río Verde y se entregó a la Comisión Estatal del Agua de Jalisco. Se realizó la Planeación productiva de la Sierra Gorda en Querétaro con la valoración del potencial productivo de 14 cultivos, de acuerdo con las variables climáticas y mapas de especies frutales nativas e introducidas en cinco municipios de la Sierra Gorda, la integración de seis proyectos ejecutivos y un perfil de proyecto de sistemas productivos pilotos seleccionados, en áreas más adaptadas a la introducción de frutales y cultivos de hortalizas y la capacitación de 63 participantes en cuatro cursos sobre Captación de agua de lluvia y uso eficiente del agua. Se continuó con el Programa para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro (Etapa IV 2014 - 2018). Se continuó el desarrollo el Sistema de información para incentivar el cobro-pago del agua Fase II (2015-2018) en colaboración con la Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) para organismos operadores del agua (OO) como para distritos de riego (DR), con miras a incrementar las eficiencias comercial y de cobro para establecer una política de benchmarking entre los organismos involucrados, a través de estímulos económicos o en especie y otorgados a los mejores. Se actualizó la Planeación estatal de agua potable, alcantarillado y saneamiento (plan estatal hídrico, 2018-2023) para la Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua.

El Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua, es un mecanismo idóneo para vincularse de manera directa con la solución de problemas del sector ya que se mejora la articulación entre la oferta y la demanda de conocimiento y tecnología y los destinatarios de diversos sectores fortalecen sus capacidades. En este sentido se realizaron diversos estudios patrocinados por empresas privadas del sector minero, como son el programa de biomonitoreo de riesgo ecológico, análisis ecológico de la comunidad de macro invertebrados y evaluación de alteración por metales en el mentón de quironómidos en el sistema acuático de los ríos Bacanuchi y Sonora, la Evaluación Técnico-Económica de un sistema para remoción de arsénico en agua para consumo humano; y el estudio a nivel factibilidad del proyecto para aprovechar las aguas de laboreo de la mina La Platosa, que incluye proceso de potabilización, costos de inversión y operación y ubicación de la infraestructura. Para el sector Energía se elaboró el análisis para la determinación de las necesidades de suministro de energía eléctrica limpia a la CONAGUA y de la infraestructura requerida para su generación y en el caso de la industria química se realizaron estudios de tratabilidad de aguas residuales de las plantas mediante métodos de oxidación avanzada, se desarrolló el proyecto de Infraestructura para mejorar el abasto y calidad del agua en la Región Lagunera en donde el IMTA elaboró la ingeniería básica, los catálogos de conceptos y los términos de referencia para la licitación del diseño, construcción y puesta en marcha de cinco plantas potabilizadoras, Asimismo, dio asistencia técnica en la etapa de construcción de 19 plantas para verificar el cumplimiento del proyecto y validar las modificaciones, de esta manera las 19 potabilizadoras de filtración directa puestas en funcionamiento producirán agua libre de arsénico para abastecer a poblaciones de Gómez Palacio, Tlahualilo, San Felipe y Matamoros. Se realizó el estudio para restituir y mejorar la capacidad de conducción mediante el manejo adecuado del aire y optimización del funcionamiento hidráulico en las líneas 1 y 2 del Sistema Cutzamala. Desarrollar los trabajos de coordinación, seguimiento y evaluación de la componente riego por gravedad tecnificado, en una superficie de 22,000 hectáreas, en los distritos de riego 063 Guasave, 075 Río Fuerte y 076 Valle del Carrizo, estado de Sinaloa. Se realizó la integración del Sistema de Información Geográfica de superficies y usuarios del Aprovechamiento Atlimeyaya en la microcuenca del Río Cantarranas y monitoreo de Aforos, Atlixco, Puebla. Se elaboraron los proyectos de instrumentos necesarios para la debida implementación del proyecto de la NMX medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, para la CONAGUA.

Una sociedad participativa y responsable requiere información de calidad, suficiente y oportuna lo que incide directamente en una adecuada gobernanza del agua, por ello la importancia de Difundir información, conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana. Se iniciaron las transmisiones del Canal IMTA en YouTube, que es el primer canal por Internet del sector agua en México donde se trasmiten diversos contenidos relacionados con el agua, en 2017 se realizaron: 8 emisiones, 5 noticiarios, 6 transmisiones en vivo y 3 cápsulas promocionales. Un total de 84,987 visualizaciones entre las secciones de Transmisiones en vivo, Noti-IMTA y emisiones, se obtuvieron 84 días de reproducción continua en conjunto de las secciones, y cuenta con un total de 1,076 suscriptores. Se continuó con la publicación de la Revista Tecnología y Ciencias del Agua que es una publicación interdisciplinaria de ciencia y tecnología del agua que se edita de manera bimestral, en versiones impresa y digital. Aunado a lo anterior, destaca la implementación y puesta en marcha del Open Journal Systems (OJS), la inclusión de DOI (Digital Object Identifier) a los artículos y el marcaje de los artículos específico para alimentar la base Scielo, al igual que el marcaje para Redalyc. También se editó la Revista digital Agua Simple como órgano de comunicación enfocado a adolescentes de entre 13 y 17 años a fin de que amplíen sus conocimientos sobre el agua y el medio ambiente. Este año se editó la publicación en español y portugués del número dedicado a "Inundaciones", donde participaron alumnos del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 129 de Axochiapan, Morelos, así como del Colegio Espírito Santo de Sao Paolo, Brasil, como parte del trabajo de vinculación, se contó con el apoyo del cuerpo docente de la Universidad Autónoma de Querétaro para la generación de contenido, así como la colaboración pro bono de expertos nacionales e internacionales en el tema. Se llevó a cabo el Primer Seminario sobre Seguridad Hídrica donde se recibieron 353 asistentes, de los cuales 131 fueron estudiantes; el evento se transmitió en vivo a través del Canal IMTA en la plataforma de YouTube y tuvo un impacto de 1514 visualizaciones de 11 países donde destacan, además de México, Bolivia, Estados Unidos, Perú Ecuador y Guatemala. A través de un proyecto CONACYT se consolidó el repositorio institucional del IMTA, dando como resultado la interoperabilidad con el Repositorio Nacional. Este último es una plataforma digital centralizada, cuyo objetivo es proporcionar el acceso abierto, en texto completo, a diversos recursos de información académica, científica y tecnológica. Tanto el Nacional como el del IMTA apoyan los principios de ciencia abierta, ya que permiten incrementar la accesibilidad de las investigaciones científicas, financiadas con recursos públicos, para todos los ciudadanos, por medio de la diseminación máxima del conocimiento científico, la tecnología y la innovación.

En materia de cooperación técnica internacional se realizaron diversas actividades en el marco de acuerdos internacionales de cooperación y la Ley de cooperación internacional para el desarrollo. Entre otros trabajos se colaboró con la República de El Salvador para la instrumentación del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico con apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID); asimismo con la agencia española se trabajó en el Saneamiento de las zonas marginadas del valle de La Sabana, Guerrero; se ejecutó el proyecto de asistencia técnica para la Gestión integrada del agua para el saneamiento de la Cuenca del Río Rocha en Bolivia, en la modalidad de cooperación a terceros con el apoyo de la agencia alemana GIZ. Se continuó con el desarrollo de Tecnología de tratamiento alternativo de aguas residuales por biofiltros con el Centre de Recherche Industrielle du Québec (CRIQ), Canadá. Se realiza la Evaluación de indicadores de contaminación del agua y fortalecimiento de los mecanismos de monitoreo de la calidad del agua en el Golfo de México con un organismo del Sistema ONU: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI); se colabora en el marco de la COCEF (Comisión Federal Fronteriza de Cooperación Ecológica) en la instrumentación del Programa de protección ambiental municipal de la COCEF conjuntamente con GITEC, empresa alemana, con financiamiento del Banco de Desarrollo Alemán para el saneamiento en las ciudades fronterizas: Hermosillo, Son., Cd. Juárez, Chih. y Matamoros, Tamps. Se realizó en Honduras el estudio en modelo físico del funcionamiento hidráulico de la obra de excedencia del proyecto hidroeléctrico Arenal etapa I-II, sobre el río Yaguala, departamento de Yoro. Se aprobó la creación en México del Centro Regional de Seguridad Hídrica (CERSHI) como un Centro auspiciado por UNESCO por parte de la 39ª Conferencia General de la UNESCO y que se integra con dos instituciones distintas: el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). En el marco de la nueva arquitectura global del agua, el IMTA mediante su vínculo con la UNESCO y con el apoyo de la SRE contribuyó a darle un mayor reconocimiento al Programa Hidrológico Internacional al transferirlo del Esquema de Resultado Esperado al de Línea de Acción (MLA por sus siglas en inglés) buscando mejorar la cooperación científica y la investigación sobre el agua.

AVANCE Y RESULTADOS

Objetivo 1. Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua

Las capacidades científicas y tecnológicas son unos de los principales recursos con los que el sector agua cuenta para enfrentar los crecientes retos en materia hídrica en el país, incrementar el valor público generado y lograr una mayor eficacia y eficiencia en un contexto de escasez de recursos de todo tipo. Constituye toda una decisión estratégica disponer de las capacidades necesarias para crear conocimiento y gestionar su incorporación a la toma de decisiones y a la operación de los actores principales del sector y es algo que no se logra sin un esfuerzo sostenido y de largo aliento. En el caso específico del IMTA, el énfasis se encuadra en la Investigación aplicada que atienda las prioridades del sector hídrico y contribuya a resolver los principales problemas en materia de agua. Como actividad complementaria a la generación de conocimiento es importante identificar mediante ejercicios de inteligencia tecnológica los avances en el ámbito internacional para conocer el estado de la técnica y realizar aportaciones reamente novedosas, así como implementar aquellas aplicables a nuestro país. De esta manera el IMTA mediante la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico se convierte en habilitador estratégico de los actores del sector y fortalecen sus propias capacidades institucionales.

Resultados

- El IMTA cuenta con su Programa Estratégico Institucional de Innovación Científica y Tecnológica en Seguridad Hídrica (PEISH), que año con año se actualiza con aportaciones de equipos interdisciplinarios del instituto, y a través de foros internacionales que permiten el intercambio de conocimientos. Con base en este programa, en 2018 se plantearon 38 proyectos que se desarrollaron con un presupuesto de 26 millones de pesos, y se continua con un proceso participativo para la integración de la cartera de proyectos internos 2019.
- En 2018 se actualizan y divulgan los Índices de Seguridad Hídrica (ISH) a escala municipal, bajo dos metodologías el Índice Global de Seguridad Hídrica (IGSH) y el Índice de Seguridad Hídrica Probabilístico (ISH). Utilizando el IGSH, por ejemplo, algunas de las entidades que resultan con una situación desfavorable son: Ciudad de México (0.52), Sinaloa (0.56), Sonora (0.57), Guanajuato (0.59), entre otras.
- Con apoyo del CONACYT en 2018 se continua el estudio de la dinámica de benzo(a)pireno (BaP) en medios porosos de sedimentos y suelos y su repercusión en la contaminación del agua. Gracias a esto, actualmente es posible evaluar el riesgo de contaminación del agua por liberación de hidrocarburos poliaromáticos (HPA) debido a su difusión en poros, y tener un pronóstico del alcance y duración del saneamiento de HPA con la adición de carbón activado granular.
- Con recursos del Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del IMTA desde su creación y hasta la fecha se han beneficiado con becas a 73 estudiantes de servicio social, 133 de prácticas profesionales, 37 de maestría y 6 de doctorado por un monto total de $10.7 mdp; se adquirió equipo técnico de apoyo a la investigación por un monto de $25.8 mdp; se inició la ejecución de 7 proyectos de investigación por un monto de $3.1 mdp.
- En 2018, el IMTA registro ante el IMPI tres nuevas patentes en materia de tecnología relacionadas con el tratamiento de agua residual y generación de energía limpia, el uso de humedales en el tratamiento de agua residual, y la remoción de altas concentraciones de arsénico.
- Cuerpos de agua como la presa Valle de Bravo se consideran eutróficos, debido a que la contaminación no solo está presente en el agua, sino también en el sedimento. En 2018, se encontró que las concentraciones de níquel y zinc en la presa disminuyen al aumentarse el control de oxidación (Eh), por la formación de sustratos de óxidos de hierro y manganeso en sedimento. Este estudio ha permitido generar estrategias de solución anticipadas para la contaminación de esta presa.
- El IMTA desarrolló el muestreador de flujos difusivos de gases de efecto invernadero (GEI) para cuerpos de agua (modelo de utilidad), que ha dado lugar para que en 2018 se trabajé en la adaptación de la metodología en cuerpos de agua específicos del estado de Morelos para el cálculo de las emisiones de estos gases por aguas residuales. Generándose para el gobierno del estado un programa de comunicación dirigido a salvaguardar la cuenca del río Apatlaco.
- El IMTA ha desarrollado el sistema desalador autónomo para agua salobre que trabaja mediante nanofiltración solar a baja presión. Actualmente, se cuenta con un prototipo instalado en un invernadero en Villa de Cos, Zacatecas, mismo que fue puesto en marcha para dar

seguimiento a un cultivo de jitomate, logrando determinar el costo por metro cubico de agua equivalente a 1.05 (US$)/0.47 ($m^3$).

Actividades relevantes

Estrategia 1.1 Generar conocimiento, tecnología e innovación para la gestión sustentable del agua

- En el marco del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, el IMTA en 2018 analizó la sobreexplotación de acuíferos y la calidad del agua en la entidad, y elaboró un diagnóstico de los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento en 37 localidades del estado. Elaboró un catálogo de proyectos para solucionar los problemas identificados, el cual fue validado por las juntas Central, Municipal y Rural de Agua y Saneamiento, la Secretaría de Desarrollo Rural y la Comisión Nacional del Agua.
- En 2018, el IMTA desarrolló los diagnósticos biofísico y socioeconómico (línea base de los recursos del medio natural: suelo, vegetación y agua), y caracterizó los suelos de la cuenca de la presa Álvaro Obregón (El Gallinero), localizada en Dolores Hidalgo, Guanajuato. Además, considero su zonificación agroecológica, y definió las mejores áreas para la producción de cultivos y frutales. Para darle forma al Plan de Reconversión Productiva de la cuenca.

Estrategia 1.2 Transferir tecnología desarrollada por el IMTA

- En el 2018, el IMTA hizo el diseño funcional de una planta potabilizadora de filtración directa para remoción de arsénico en agua para uso y consumo humano, con el fin de beneficiar a la comunidad de Milpillas de Santiago que se ubica en el municipio de Victoria, Guanajuato; la cual tiene 788 habitantes y 193 tomas de agua potable.
- Como parte del Programa para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro (Etapa IV 2014-2018), el IMTA en 2018 continua ejecutando acciones como: prácticas y obras de reforestación y conservación de suelos; sistemas de captación de agua de lluvia (Scall) en escuelas rurales; proyecto piloto de Scall para riego; control de malezas acuáticas y recuperación de especies emblemáticas; seguimiento, transferencia y rehabilitación de humedales artificiales; creación de espacios de educación ambiental y cultura del agua; fortalecimiento a la transferencia de tecnologías apropiadas; programa de cursos de capacitación en los espacios de educación ambiental; entre otras.
-

Resultados de los indicadores del Objetivo 1. Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Meta 2018
Transferencia de tecnología (Anual)	15% (2013)	NA	17%	19%	22%	23.3%	25%	25%

Nota:
- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo 2. Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico

La creación de capital humano es un elemento estratégico en el fortalecimiento de capacidades institucionales del sector con un énfasis en la mejora de la productividad.

Asimismo, es impostergable la necesidad de mejorar significativamente la forma en la que se administran los recursos humanos del sector hídrico; tanto para mejorar la elaboración de políticas como para garantizar una prestación de servicios más eficaz, eficiente y competitiva. Fortalecer la gestión técnica requiere que se incremente la formación de cuadros especializados (educación formal y no formal) y se incentive la certificación de competencias laborales a todos los niveles.

Las actividades de capacitación deben ser alineadas a las necesidades que enfrenta el sector e incentivar la diseminación de conocimiento especializado y compartir experiencias de buenas prácticas. Otro reto importante es la reestructuración de los programas de educación superior y posgrado, considerando la realidad que vive el país.

Asimismo, el IMTA debe fortalecer sus competencias para prestar servicios de educación continua en sus diversas modalidades, para el manejo sustentable del recurso agua.

Resultados

- El posgrado coordinado por el IMTA y la Facultad de Ingeniería de la UNAM, así como el posgrado IMTA, hasta el momento, cuenta con una comunidad estudiantil de 92 alumnos, una participación de 55 investigadores-profesores del IMTA y 12 investigadores-profesores de seis instituciones externas. En el ciclo escolar de 2018 se impartieron 26,115 horas de clases a nivel maestría en cursos curriculares, extracurriculares y propedéuticos.
- En 2018, el IMTA promovió a través del proyecto Escuela del Agua la aprobación por parte de la Conagua para organizar e impartir cursos de capacitación, y gestionar de manera directa convenios de colaboración con 23 comisiones estatales de agua del país, lo que permitió la participación de su personal y de los organismos operadores de su respectivo estado.
- En el IMTA en este mismo año y bajo la modalidad antes mencionada, se integraron dos programas de cursos: el primero se conformó por 36 eventos de capacitación organizados en Morelos, principalmente en las instalaciones del IMTA y, el segundo programa, se estructuró en 26 cursos impartidos en distintos estados de la república. En suma, a los 62 cursos de capacitación asistieron un total 1,375 trabajadores del subsector agua potable, pertenecientes a 23 estados de la república.

Actividades relevantes

Estrategia 2.1 Formar y certificar recursos humanos calificados para el sector hídrico

- En 2018 se firmó un Contrato de Prestación de Servicios Profesionales entre la Junta de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Irapuato (JAPAMI) y el IMTA. Los trabajos consistieron en capacitar, evaluar y certificar hasta 63 trabajadores de dicha Junta en diferentes estándares laborales. Mediante el proyecto, los directivos de JAPAMI mejoraron los servicios que prestan a la ciudadanía e impulsaron la profesionalización de su personal.

Resultados de los indicadores del Objetivo 2. Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Meta 2018
Capacitación y posgrado (Semestral)	40,000 Participantes-hora (2013)	NA	61,423	65,217	89,843	140,895 p/	45,000 Participantes-hora	45,000 Participantes-hora

Nota:
- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo 3. Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente

Con la reforma de 2004 a la Ley de Aguas Nacionales y conforme al artículo 14 BIS 3, el IMTA fue integrado formalmente como parte del diseño institucional de la política hídrica nacional. En dicho artículo, se identifica al IMTA como el organismo orientado a enfrentar retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua y a perfilar nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológico para contribuir al desarrollo sustentable.

La política hídrica requiere del diseño de diversos instrumentos que apoyen su implementación. De acuerdo a sus atribuciones el IMTA en materia de política hídrica puede contribuir principalmente con instrumentos normativos, económicos y de gestión. Estos instrumentos tienen la finalidad de incrementar el grado de certidumbre en las decisiones que se tomen por parte de los principales actores del sector y que se sustenten en la mejor información disponible y bajo rigurosos criterios científicos y técnicos.

Resultados

- El IMTA anualmente evalúa los organismos operadores de agua potable y saneamiento (OOAPS) del país, mediante el Programa de indicadores de gestión de organismos operadores (PIGOO). En 2018 se logró la participación de 199 organismos, a quienes se les ha aplicado una batería de 29 indicadores de evaluación que permiten medir su desempeño y eficiencia en aspectos técnicos, operativos, comerciales y financieros. Hasta ahora se evalúan OOAPS de un total de 341 ciudades. (http://www.pigoo.gob.mx/).
- En el 2018 con el propósito de generar escenarios prospectivos en la Región Lagunera y apoyar la toma de decisiones. En el IMTA se comienza el desarrollo de un modelo hidrológico de simulación dinámica en ArcHydro. Este año se realizó el diagnóstico hidroambiental y socioeconómico que explica el manejo histórico y la situación actual de La Laguna; así como una base de datos geográfica e hidrológica, agropecuaria y socioeconómica que alimenta al modelo hidrológico.
- El IMTA en 2018 continúa desarrollando el modelo Planeación Dinámica para la Sustentabilidad Hídrica (PDSH) que tiene como objetivo generar diferentes escenarios de mediano y largo plazo de la relación entre la oferta y demanda de los recursos hídricos (brecha hídrica), que permitan el calculo de los costos asociados a las propuestas de solución. Lo anterior para apoyar la conformación de planes y programas hídricos en México.
- Con el propósito de promover la creación de un Centro Mexicano en Innovación en Energía Hidroeléctrica (Cemie-Hidro), el IMTA, en junio de 2018 presentó a la SENER una propuesta de creación del Cemie-Hidro. Como resultado el IMTA y el INEEL participaron en la Convocatoria 2018-05 Cooperación Internacional entre México y China para el Desarrollo Minihidroeléctrico, a llevarse a cabo del 2019 al 2021, donde el IMTA desarrollará el Sistema y la Metodología para la Evaluación del Potencial Hidroeléctrico Nacional.
- Se diseñó una propuesta de política nacional de manejo de aguas transfronterizas México-EUA ante los cambios globales que contiene un documento estratégico de seguridad hídrica para la cuenca del Río Bravo, con la caracterización de las unidades hidrogeológicas en ambos países de la frontera y la identificación de sitios para proponer reservas para la explotación y/o protección de acuíferos.

Actividades relevantes

Estrategia 3.1 Desarrollar instrumentos normativos, económicos o de gestión que apoyen la instrumentación de la política hídrica del sector

- En el IMTA se desarrolló el "Sistema de Información de Tarifas de Agua Potable" (SITAP) que permite consultar información histórica sobre las tarifas del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento de 82 ciudades de México, incluyendo todas las capitales de los estados. En 2018 se actualizó e incrementó su cobertura (página web SITAP: http://187.18se9.183.90/).
- El IMTA continúa trabajando en el Sistema de Información para incentivar el cobro-pago del agua entre los entes que brindan los servicios de agua potable y riego en el país. En el 2018 se llevó a cabo la fase II (2015-2018) y se logró la participación de 149 organismos con los requisitos para ser evaluados, los cuales brindan servicio a 14.8 millones de tomas de agua (60% de las tomas reportadas por el INEGI) y el 100% de los distritos de riego del país.

Resultados de los indicadores del Objetivo 3. Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Meta 2018
Influencia de la investigación y desarrollo tecnológico del IMTA en la política pública y la toma de decisiones del sector ambiental (Anual)	13.3% (2013)	NA	14.2%	16.8%	16.8%	23.86%	20.0%	20.0%

Nota:
- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo 4. Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua

La provisión de servicios tecnológicos es un mandato ordenado en el Estatuto orgánico del IMTA y es un mecanismo idóneo para vincularse de manera directa con la solución de problemas del sector. De esta manera, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico se alinean a los retos críticos en materia de agua y se mejora la articulación entre la oferta y la demanda de conocimiento y tecnología que es una de las principales carencias de los sistemas de innovación en los países en desarrollo. Los destinatarios de los servicios tecnológicos del IMTA fortalecen sus capacidades, dinamizan su operación y aumentan su competitividad. Por otra parte, la vinculación directa con los usuarios y sus problemas es un insumo importante para la innovación, la búsqueda de soluciones tecnológicas y creación de nuevo conocimiento.

Resultados

- En 2018 se lleva a cabo la segunda etapa del estudio para restituir y mejorar la capacidad de conducción mediante el manejo adecuado del aire y optimización del funcionamiento hidráulico en las líneas 1 y 2 del Sistema Cutzamala. Como resultado se determinaron posibles soluciones para incrementar la capacidad de conducción de las líneas 1 y 2, y se definió el diseño, ubicación y parámetros de las válvulas de admisión y expulsión de aire (VAEA) y desfogues de la nueva línea 3.
- El IMTA en colaboración con la Conagua, en 2018, elaboró proyectos de resolución, resolución-título o título de concesión de 18,626 trámites de aguas nacionales, pendientes de resolver y titular, así como trámites de usuarios de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, en el ámbito nacional, organismos de cuenca y direcciones locales.
- Asimismo, analizó y determinó la procedencia de 37 000 solicitudes de inscripción. En función de los asientos de registro preexistentes y los ordenamientos legales aplicables, se elaboró el proyecto de inscripción (hoja y sello de registro) al REPDA, para firma del registrador y elaboración de la respuesta a la autoridad solicitante. Del total de trámites trabajados, 31,659 (86%) se inscribieron y 5,341 (14%) se reasignaron.
- En 2018 el IMTA asesoró permanentemente al INIFED, en el desarrollo del Proyecto Piloto Bebederos Escolares con el uso de tecnologías alternativas. Hasta ahora se han instado un total de 19 Sistemas de Bebederos en los estados de Chiapas, Veracruz y Tabasco; 14 de ellos por medio de captación de agua de lluvia; y en Morelos, Estado de México, Ciudad de México, San Luis Potosí e Hidalgo, un sistema de captación atmosférica (condensación) por entidad.
- Con asistencia técnica, el IMTA apoya a BANOBRAS en el Programa de Modernización de las Áreas Comerciales de los Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. En 2018 el instituto ha realizado alrededor de 7 diagnósticos para Juntas Municipales de Agua Potable y Alcantarillado (JUMAPA) en los estados de Guanajuato, Coahuila, Sinaloa y Estado de México.
- Un ejemplo de esto es el diagnóstico, plan de acción y proyecto ejecutivo realizado por el IMTA para la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM), Sinaloa. Donde se plantean 16 acciones, que buscan un incremento anual de la facturación y recaudación; la optimización de actividades del personal; la disminución de usuarios morosos; la mejora en los servicios de atención; el fomento de ahorro en agua; y el rembolso de apoyos no recuperables del 40% de la inversión.
- En el 2018, el IMTA continuó su participación en la elaboración de los proyectos ejecutivos para diques, rehabilitación de represas, entradas de agua y de sobreelevación del canal principal Humaya. Los proyectos ejecutivos permitirán el aumento en la capacidad de conducción del canal principal y, con ello, la entrega más eficiente en tiempo y forma del agua a los agricultores, para así incrementar la productividad de los cultivos de la zona; principalmente maíz.

- De enero a diciembre de 2017 el MTA generó 196 millones de pesos en el desarrollo de 119 proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, servicios tecnológicos y formación de recursos humanos especializados contratados por instituciones públicas y privadas del sector hídrico y medio ambiente.

Actividades relevantes

Estrategia 4.1 Fortalecer las capacidades de seguridad hídrica en el sector

- En 2018 por tercer año consecutivo, el IMTA brinda al INIFED el apoyo técnico para revisar, analizar y aprobar los equipos de filtración y potabilización que se instalan en planteles escolares del Sistema Educativo Nacional para dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas NOM-127-SSA1-1994 (modificación del año 2000) y la

NOM-201-SSA1-2015. El apoyo técnico tiene como fin asegurar que el agua que se bebe por la comunidad escolar es química y microbiológicamente segura, y organolépticamente aceptable.

•

Estrategia 4.2 Fortalecer las capacidades de cobertura de agua potable y saneamiento en el sector

- En 2018, el IMTA establece con el BID una cooperación técnica para el diseño e implementación de un repositorio de información, como primera etapa de un sistema de soporte a la mejora de prácticas en empresas de agua y saneamiento en México. En esta etapa se desarrolló un plan de operación que abarcó las actividades, personal y equipo que se requerirán para dar continuidad a la administración del sistema, bajo un enfoque que minimiza costos y una estructura de administración que favorezca la operación sostenible de la comunidad.

Estrategia 4.3 Desarrollar y fortalecer la producción y productividad agrícola y forestal

- El IMTA apoyó al Distrito de Riego 043 Estado de Nayarit en el diseño del riego por gravedad auxiliado con técnicas de modelación. Esto ha propiciado el aumento en la eficiencia de aplicación del riego y rendimiento de los cultivos en poco más de 10%, en ambas variables. Durante 2018, se realizaron proyectos ejecutivos de nivelación de tierras en 1,100 hectáreas, una caracterización hidrodinámica de suelos y una evaluación del riego en cultivos de maíz, caña de azúcar, arroz y plátano, ente otras actividades.
- El IMTA brindó asistencia técnica a los distritos de riego 075 y 076, en Sinaloa, para apoyar a productores en el diseño del riego. En 2018, se atendieron cinco módulos en el DR 075 y uno en el DR 076, la superficie fue de 7,017 hectáreas, que benefició a 801 productores. Se estimó un incremento del 50% en la eficiencia de aplicación y una productividad del agua de 1.10 kg/m^3, con un ahorro de agua promedio de 540 m3/ha y se nivelaron 480 hectáreas.

Estrategia 4.4 Generación de ingresos propios mediante la venta de servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado

- En el 2018, la empresa Generadora Fénix, S. A. P. I de C. V. solicitó al IMTA verificar el funcionamiento hidráulico del vertedor de la presa Tenango mediante un modelo hidráulico. En el laboratorio se analizó el comportamiento hidráulico del vertedor para diferentes gastos. Como resultado, se propone modificar la geometría de la estructura terminal (salto de esquí) para prevenir problemas de desborde y socavación lateral, tal como ha ocurrido en el pasado.

Resultados de los indicadores del Objetivo 4. Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Meta 2018
Servicios científicos y tecnológicos (Semestral)	60% (2013)	NA	62%	62%	67.8%	64.2%	65%	65%

Nota:
- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo 5. Difundir información y conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana

Una sociedad participativa y responsable requiere información de calidad, suficiente y oportuna lo que incide directamente en una adecuada gobernanza del agua.

Es necesario generar información confiable sobre el agua y su gestión, así como sistematizar y extender la difusión de información y conocimiento del agua a diversos sectores de la población. Las tecnologías de la información y comunicación permiten ahora socializar y difundir la información de manera más dinámica y exigen un registro y análisis más riguroso de los datos. La disponibilidad de información debe abarcar no sólo la escala nacional sino también la regional. En este sentido, es importante fortalecer los sistemas regionales de información para apoyar a tomadores de decisiones locales.

El papel de los comunicadores profesionales también debe integrarse en este esfuerzo con la finalidad de incrementar la cultura del agua y facilitar la adopción de patrones más sustentables para su uso y gestión.

Resultados

- Se implementó un espacio de divulgación audiovisual en línea titulado CANAL IMTA. En 2018 se hicieron diversas emisiones, las cuales se transcribieron a los idiomas inglés, francés y portugués. También se difundieron las Noti-IMTA, noticias sobre el sector agua. Asimismo, se hicieron transmisiones en vivo, y algunas también se hicieron a través de Facebook Live, Twitter y Periscope. De igual forma, se realizó del video Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Innovación para alcanzar la seguridad hídrica en México, así como cinco video cápsulas sobre fechas relevantes del sector hídrico.
- En marzo de 2018 se inauguró la exposición y en mayo se celebró un foro con los temas "Cantidad adecuada", "Calidad aceptable" y "Cultura hídrica". Al mes de junio, la exposición fue visitada por 524 personas entre estudiantes de educación primaria, media superior y superior, así como funcionarios de diversas instituciones y público en general. La exposición itinerante inició su recorrido en el mes de septiembre, en cuatro sedes: Facultad de Ingeniería de la UNAM, Ciudad Universitaria; Tuzo Forum y Museo El Rehilete, Hidalgo, y Museo de Ciencias de Morelos. El total de visitantes, del mes de febrero a noviembre, fue de 2,865 personas.
- Organización del 6to Simposio Internacional sobre Manejo de Sedimentos. Este simposio internacional se lleva a cabo cada dos años en diferentes sedes, bajo auspicio de un comité permanente con sede en la Universidad de Minas en Douai, Francia, y el comité organizador de cada país. En esta ocasión, el simposio lo organizó el IMTA, con la participación de universidades y centros de investigación locales, generando un diálogo académico e institucional sobre el tema y un intercambio de conocimientos.
- Se instrumentó el Programa 2018 de comunicación efectiva sobre Seguridad Hídrica para mejorar el conocimiento social de los aspectos vinculados con la seguridad hídrica, promover la vinculación con los diversos sectores de la sociedad en torno a medidas para la seguridad hídrica en México y desarrollo de un modelo de comunicación para el trabajo colaborativo en el IMTA.
- En colaboración con el CONACYT, el IMTA consolidó su repositorio de información en materia de agua, dando como resultado la interoperabilidad con el Repositorio Nacional. Este último es una plataforma digital centralizada, cuyo objetivo es proporcionar el acceso abierto, en texto completo, a diversos recursos de información académica, científica y tecnológica, que apoyan los principios de ciencia abierta, por medio de la diseminación máxima del conocimiento científico, la tecnología y la innovación.
- Atl, el Portal del Agua desde México, es el órgano de comunicación de la Cátedra UNESCO-IMTA El Agua en la Sociedad del Conocimiento (www.atl.org.mx). Además de contener los datos de la Cátedra UNESCO, sirve de repositorio de información sobre temas del agua, medio ambiente, tecnología y la sociedad del conocimiento.

Actividades relevantes

Estrategia 5.1 Promover el acceso a información suficiente, oportuna y de calidad en materia de agua aprovechando las tecnologías de información

- En 2018, se desarrolló un proyecto consistente en generar investigaciones de carácter social, de política pública, hidrológica, agrícola y ambiental, acerca de las afectaciones del cambio climático en la cuenca del río Apatlaco, para luego ser conjuntadas en un libro orientado a brindar elementos de análisis sobre los impactos del cambio climático en la cuenca del río Apatlaco.
- La revista digital de divulgación Agua Simple es una herramienta de divulgación de conocimientos sobre agua, medio ambiente y cultura entre jóvenes, educadores y padres de familia.
- Mediante la edición de la revista Tecnología y Ciencias del Agua, se contribuye a la gestión sustentable del agua a través de la difusión del conocimiento, la tecnología, la

formación de recursos humanos y la innovación, así como incorporar al sector hídrico en la sociedad del conocimiento.

Estrategia 5.2 Fortalecer la gobernanza del agua por medio de la información y el conocimiento

- Se realizó el Segundo Seminario Internacional de Seguridad Hídrica el 26 y 27 de septiembre de 2018, con el objetivo de conocer experiencias, explorar alianzas estratégicas e identificar proyectos y posibles sinergias nacionales e internacionales en materia de Seguridad Hídrica, a través de tres temas relevantes: Resiliencia, Prospectiva y Preservación.

Resultados de los indicadores del Objetivo 5. Difundir información y conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Meta 2018
Producción científica (Semestral)	1.33 Producción científica-investigador (2013)	NA	1.39	1.19	1.81	1.79	1.5	1.5 Producción científica - investigador

Nota:
- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo 6. Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua

A partir de los análisis efectuados se ha determinado que es necesario incrementar la cooperación técnica internacional como instrumento fundamental para fortalecer y complementar las capacidades institucionales de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos. Se requiere fortalecer las acciones y mecanismos de vinculación con redes y/o grupos científicos, con gobiernos e instituciones de investigación y universidades de otros países para aprovechar sus avances científicos y tecnológicos y de profesionales altamente calificados.

En un mundo cada vez más globalizado, estas competencias pueden incrementarse gracias a la capacidad de articular alianzas en el ámbito internacional.

Resultados

- La 39ª Conferencia General de la UNESCO aprobó la creación del Centro Regional de Seguridad Hídrica (CERSHI) como Centro auspiciado por la UNESCO. Se integra con dos instituciones: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y el Instituto de Ingeniería de la UNAM para reforzar la participación institucional en foros internacionales, intercambio de experiencias, de capacidades, de recursos humanos y de mejores prácticas, así como en la gestión de nuevas fuentes de asistencia técnica y financiamiento internacional para el sector.
- En el marco de la nueva arquitectura global del agua, el IMTA mediante su vínculo con la UNESCO y con el apoyo de la SRE contribuyó a darle un mayor reconocimiento al Programa Hidrológico Internacional al transferirlo del Esquema de Resultado Esperado al de Línea de Acción (MLA por sus siglas en inglés) buscando mejorar la cooperación científica y la investigación sobre el agua.
- Con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) del Sistema ONU se realiza la evaluación de indicadores de contaminación del agua y fortalecimiento de los mecanismos de monitoreo de la calidad del agua en el Golfo de México para contribuir a la disminución de cargas contaminantes vertidas al Golfo de México, y recuperar y preservar los ecosistemas marinos y costeros.
- En colaboración con la COCEF (Comisión Federal Fronteriza de Cooperación Ecológica) se realiza en la instrumentación del Programa de protección ambiental municipal de la COCEF conjuntamente con GITEC, empresa alemana, con financiamiento del Banco de Desarrollo Alemán para el saneamiento en las ciudades fronterizas de Hermosillo, Son., Cd. Juárez, Chih. y Matamoros, Tamps.
- Se colaboró con la República de El Salvador para la instrumentación del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico con apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).
- El IMTA realizó la consultoría para el fomento de la nueva cultura del agua del proyecto "Saneamiento de las zonas marginadas del Valle de la Sabana" en el Estado de Guerrero que benefició a más de 320 mil habitantes, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, quien calificó a este proyecto como el más exitoso de América Latina. Dichos trabajos ubican a México como referente para el Fondo Español.
- En colaboración con la CONAGUA, el IMTA ejecutó la tercera fase del Programa de Cooperación triangular México-Alemania-Bolivia, desarrollado con la Agencia Alemana de Cooperación Internacional, el Ministerio de Medio Ambiente de Bolivia y la AMEXCID con el proyecto de asistencia técnica para la Gestión integrada del agua para el saneamiento de la Cuenca del Río Rocha en Bolivia.
- En el marco de la nueva arquitectura global del agua, el IMTA mediante su vínculo con la UNESCO y con el apoyo de la SRE contribuyó a darle un mayor reconocimiento al Programa Hidrológico Internacional al transferirlo del Esquema de Resultado Esperado al de Línea de Acción (MLA por sus siglas en inglés) buscando mejorar la cooperación científica y la investigación sobre el agua.
- Se realizaron las XIII, XIV y XV reuniones del Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional con los coordinadores de los programas globales y grupos de trabajo del Conamex-PHI, en cada reunión se presentaron los avances de sus programas respectivos, en el marco de colaboración con el Programa Hidrológico Internacional (PHI).

Actividades relevantes

Estrategia 6.1 Fortalecer la cooperación técnica internacional

- Acuerdo de cooperación tripartita entre el IMTA, el IPN y el CRIQ de Canadá, para desarrollar el proyecto Tratamiento de Aguas Residuales de proceso de Producción de Tequila, el cual tomará como mecanismo de mejora y adaptación el proceso BIOTROP®, patentado conjuntamente por el CRIQ y el IMTA.

Estrategia 6.2 Fortalecer la asistencia financiera internacional para el IMTA

- Se realizó el análisis espacial de las cuencas de los ríos Pánuco, Papaloapan, Coatzacoalcos y Grijalva-Usumacinta, que presentan el mayor impacto, para identificar las descargas de agua residual a los ríos principales, así como la ubicación de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales, con objeto de seleccionar las más significativas en aporte de carga contaminante.
- Se integran mapas georreferenciados para cada una de las cuencas en estudio que muestran los cuerpos de agua receptores, ríos, estaciones de monitoreo, plantas de tratamiento, población y sus cargas contaminantes, entre otros.

Resultados de los indicadores del Objetivo 6. Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua

Nombre	Línea base	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Meta 2018
Cooperación técnica internacional (Anual)	4 (2013)	NA	4	5	7	6	7	7

Nota:
- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

ANEXO. FICHAS DE LOS INDICADORES

Objetivo 1.			Nombre del objetivo 1				
Nombre del indicador			Nombre del indicador 1.1				
Fuente de información o medio de verificación							
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador							
Línea base año N	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Valor observado del indicador en 2017	Valor observado del indicador en 2018	Meta 2018
Método de cálculo				Unidad de Medida			Frecuencia de medición
Nombre de la variable 1				Valor observado de la variable 1 en 2018			

Nombre de la variable 2	Valor observado de la variable 2 en 2018
Nombre de la variable 3	Valor observado de la variable 3 en 2018
Nombre de la variable 4	Valor observado de la variable 4 en 2018
Nombre de la variable 5	Valor observado de la variable 5 en 2018
Nombre de la variable 6	Valor observado de la variable 6 en 2018
Nombre de la variable 7	Valor observado de la variable 7 en 2018

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

Objetivo N.	Nombre del objetivo N
Nombre del indicador	Nombre del indicador N.1
Fuente de información o medio de verificación	
Dirección electrónica donde puede verificarse el valor del indicador	

Línea base año N	Valor observado del indicador en 2013	Valor observado del indicador en 2014	Valor observado del indicador en 2015	Valor observado del indicador en 2016	Valor observado del indicador en 2017	Valor observado del indicador en 2018	Meta 2018

Método de cálculo	Unidad de Medida	Frecuencia de medición

Nombre de la variable 1	Valor observado de la variable 1 en 2018
Nombre de la variable 2	Valor observado de la variable 2 en 2018
Nombre de la variable 3	Valor observado de la variable 3 en 2018
Nombre de la variable 4	Valor observado de la variable 4 en 2018
Nombre de la variable 5	Valor observado de la variable 5 en 2018
Nombre de la variable 6	Valor observado de la variable 6 en 2018
Nombre de la variable 7	Valor observado de la variable 7 en 2018

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

GLOSARIO

Acuífero. Formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Agua potable. Agua para uso y consumo humano que no contiene contaminantes objetables (según la NOM-127-SSA1-1994), ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud.

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Aguas del subsuelo o subterráneas. Agua contenida en formaciones geológicas.

Cambio climático. Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Cuenca hidrológica. Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas - aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad -, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente.

Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Distrito de Riego. Es el establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego.

Escurrimiento superficial. Es el agua proveniente de la precipitación que llega a una corriente superficial de agua.

Infraestructura. Obra hecha por el hombre para satisfacer o proporcionar algún servicio.

Mitigación. Son las medidas tomadas con anticipación al desastre y durante la emergencia para reducir su impacto en la población, bienes y entorno.

Periurbana. Se aplica al conjunto de terrenos que rodean una ciudad y en los que se han construido urbanizaciones.

Precipitación. Agua en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, la llovizna, la lluvia, el granizo, la aguanieve y la nieve.

Reúso. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

Saneamiento. Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.

Seguridad hídrica. Capacidad de la población de salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas y de calidad aceptable de agua para sostener los medios de sustento, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, para garantizar la protección contra la contaminación del agua y los desastres relacionados con el agua, y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política.

Sequía. Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.

Uso. Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso.

Usuarios. Son las personas u organizaciones que reciben o utilizan los productos que la institución genera.

Zona urbana. Se caracteriza por estar habitada de forma permanente por 2,500 o más habitantes.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
COCEF	Comisión Federal Fronteriza de Cooperación Ecológica
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CRIQ	Centre de Recherche Industrielle de Quebec, Canadá
DHAS	Derecho Humano al Agua y Saneamiento
DR	Distrito de Riego
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization)
FINNOVA	Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-CONACYT
GEF	Global Environment Fund
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón (Japan International Cooperation Agency)
OTC	Oficina de Transferencia de Conocimiento
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
PNH	Programa Nacional Hídrico 2013-2018
PSA	Plan de Seguridad del Agua en Zacatecas
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SINA	Sistema de Información Nacional del Agua
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
VANT	Vehículos Aéreos No Tripulados