

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
<p>Eje 4. Sustentabilidad ambiental</p> <p>Eje 5. Democracia efectiva y política exterior responsable</p>	<p>Objetivo 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas acuíferas</p> <p>Objetivo 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del Sector Hidráulico.</p> <p>Objetivo 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico</p>	<p>OR1. Contribuir a la gestión sustentable del agua a través del conocimiento, la tecnología, la formación de recursos humanos y la innovación.</p>	<p>Actualización de criterios de diseño geotécnico para bordos de protección.</p>	<p>Revisar los criterios de diseño geotécnico recientemente desarrollados y elaborar una guía de lineamientos actualizados para el diseño de bordos de protección. Desarrollar software especializado para apoyar el diseño y la revisión de bordos de protección y validar su aplicabilidad con casos tipos que sean comunes a la problemática nacional en las colindancias de los ríos y zonas urbanas en donde se han presentado recurrentemente inundaciones urbanas, como lo son Tabasco, Chiapas y Veracruz.</p>	<p>Los bordos de protección son obras fundamentales para evitar o minimizar daños por inundación en zonas urbanas y rurales. Además de eventos hidrológicos extraordinarios convencionales, el cambio climático plantea retos adicionales para este tipo de obras. Las investigaciones recientes realizadas, algunas de ellas en el IMTA, muestran que varios aspectos del procedimiento de diseño actual tienen serias deficiencias, las cuales, si no se modifican de manera adecuada, conducen a construir obras no seguras. En los criterios se incluyen: sumersión y vaciado rápido, estabilidad metasóptica de los suelos como tubificación retrógrada, erosión interna y migración de granos, diseño ante acciones de socavación, así como influencia de medidas de emergencia.</p>
			<p>Recursos, problemas y retos hídricos en México</p>	<p>Caracterizar, parametrizar e ilustrar medianas tablas, gráficas y mapas la distribución de los recursos hídricos, así como la problemática y los grandes retos y oportunidades científicas y tecnológicas asociadas al sector agua en el país. Identificar las líneas de actuación estratégicas y la tipología de requerimientos de formación y de prestación de servicios altamente especializados que se requieren para impulsar y fomentar el desarrollo sustentable de las 13 Regiones Hidrológicas Administrativas y cedeo uno de los Estados que conforman el país. Contar con un diagnóstico técnico soportado, entre otras variables, por la información oficial disponible relacionada con las características fisiográficas, recursos hídricos, infraestructura hídrica, usos del agua, fenómenos meteorológicos extremos, disponibilidad de los recursos hídricos, cambio climático, indicadores socioeconómicos, propiedades ambientales y recursos humanos en investigación en las Regiones Hidrológicas Administrativas y a nivel Estatal. Las líneas de actuación tendrán una proyección al año 2030.</p>	<p>El Capítulo V BIS 2, Artículo 14 BIS 3, de la Ley de Aguas Nacionales, a través de las atribuciones I, III, IV, VI, VII y IX, establece para el IMTA la función de proponer orientaciones y contenidos para la Política Hídrica, encabezar trabajos de planificación e instrumentación de programas y acciones para la investigación científica, desarrollo tecnológico, gestión y formación de recursos humanos en materia de agua; coordinarse con la Conagua para sistematizar y publicar información sobre los recursos hídricos. En este contexto, si bien el sector agua en México cuenta con una gran acervo documental, debemos reconocer que existe cierta dispersión en lo que se refiere a su correlación con otros recursos naturales y los sectores productivos y sociales, esto no es ajeno al sector científico y tecnológico, lo que complica y restringe la adecuada identificación de acciones en pro del desarrollo del sector.</p>
			<p>Instalación y evaluación de un modelo de casa ecológica autosustentable en agua y energía para el medio urbano.</p>	<p>Dar continuidad al desarrollo, adaptación y transferencia de tecnologías apropiadas para el manejo integral del agua en el medio urbano, con énfasis en las zonas periurbanas con alto grado de marginación.</p>	<p>Desde el año 2007 el IMTA a través de la Subcoordinación de Tecnología Apropriada e Industrial instaló un área demostrativa de tecnologías apropiadas para el medio rural, zonas indígenas y marginadas en la que mediante un paquete tecnológico se maneja de manera sustentable el abastecimiento de agua, tratamiento de agua residual, su reúso y aprovechamiento en la producción de alimentos además de la implementación de tecnologías para el uso alterno de la energía solar. Las zonas de pobreza urbana y periurbana requieren la atención inmediata de la problemática en agua, saneamiento y energía mediante la implementación de este tipo de tecnología por lo que es necesario contar con una propuesta de modelo de casa ecológica para el medio urbano.</p>
			<p>Indicadores de gestión prioritarios en Organismo operadores</p>	<p>Continuar con el seguimiento del desempeño de Organismos Operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, con objeto de medir el impacto de las políticas gubernamentales en la mejora del servicio. Se realiza un análisis enfocado a la mejora de eficiencia, confiabilidad de la información, y evaluación de deterioro de infraestructura en 100 organismos operadores. Incluye un sistema experto para emitir reportes de al evolución estadística del conjunto de organismos participantes: a nivel nacional, por Estado, por Región Hidrológica y por cada uno en lo particular.</p>	<p>Desde el año 2005 el IMTA ha estado monitoreando el desempeño del subsector agua potable a través del seguimiento y análisis de indicadores de desempeño de una muestra de organismos operadores. De esta manera ha sido posible establecer en que rubros y medida se han obtenido mejoras en el subsector en su conjunto. La medición de indicadores permite promover y establecer las mejores prácticas en el país, a la vez que se establece un marco de comparación entre regiones y con otros países. Asimismo permite orientar las investigaciones y desarrollos del IMTA en atención de las áreas en que es necesario desarrollar, modernizar y transferir tecnología y prestar servicios para resolver los problemas que enfrenta el subsector.</p>
			<p>Priorización de un portafolio de medidas de adaptación al cambio climático para el sector hídrico.</p>	<p>Identificación y priorización de un portafolio de medidas de adaptación al cambio climático para el sector hídrico, incluido en un documento técnico-científico, mediante la evaluación del riesgo actual y el proyectado considerando las anomalías de precipitación y temperatura.</p>	<p>Con base en los resultados previos de estudios del impacto del cambio climático en los recursos hídricos de México llevados a cabo en el IMTA, resulta muy importante efectuar una estimación del riesgo actual y el proyectado considerando los impactos del cambio climático en la disponibilidad del recurso hídrico a nivel nacional, y así poder establecer un portafolio de medidas de adaptación para el sector hídrico, con el fin de tener información más precisa sobre las acciones que se deben implementar en el corto y mediano plazo para poder atenuar dichos impactos y para coadyuvar en la toma de decisiones.</p>
			<p>Formulación de un programa de manejo de la sequía en las regiones del norte del país afectadas por este fenómeno.</p>	<p>Diseñar un programa que permita proponer una gestión integrada del agua en condiciones de sequía, tal que permita mitigar las consecuencias negativas provocadas por sequía en las regiones afectadas por este fenómeno en las regiones del norte del país, particularmente en las cuencas transfronterizas con los Estados Unidos. Incluye (1) revisión bibliográfica y análisis de la sequía de 1993 y 2011 en México, (2) aplicación de un modelo de pronóstico de precipitación y temperatura mínima a 3 y 6 meses y consulta de información estimada de largo plazo, (3) un sistema de monitoreo mediante el indicador "Standard precipitation index" para el seguimiento y evaluación de la severidad de la sequía, (4) Medidas de mitigación de la sequía con agua subterránea, y (5) Propuesta de medidas de adaptación en el sector agrícola y municipal, considerando el nivel de severidad de la sequía e instrumentos legales y regulatorios para realizar una gestión integrada del agua, (6) Políticas de operación conjunta presa-acuífero en condiciones de sequía.</p>	<p>En general, la disponibilidad espacial y temporal del agua constituye una restricción para el desarrollo social y económico; actualmente se usa prácticamente toda el agua que se tiene y en algunos casos se utiliza más allá de su renovación, poniendo en riesgo el equilibrio actual y la sustentabilidad futura. La creciente competencia por el uso del recurso genera conflictos, y dadas las perspectivas y diversos escenarios, en el futuro esta situación tenderá a ser más crítica. La atención del gobierno -en sus tres niveles- ante fenómenos extremos como el de las sequías debe sustentarse en un programa para atender a las necesidades de la población y de las actividades productivas así como mitigar los efectos negativos producidos por este fenómeno. Un programa de manejo de sequía debe plantear tanto las medidas de pronóstico del fenómeno como su monitoreo, la manera de comunicar a la sociedad y al gobierno su ocurrencia y severidad y finalmente el conjunto de medidas de adaptación para cada sector, así como la integración de usuarios, empresarios, autoridades municipales, estatales y federales para lograr una adecuada instrumentación y efectividad de las estrategias a seguir.</p>
			<p>Programa Hidrológico Internacional</p>	<p>Coordinar las actividades del Comité Nacional de México del Programa Hidrológico Internacional (Conamexphi)</p>	<p>El PHI de la UNESCO es un programa intergubernamental a largo plazo y concebido en fases sucesivas. Centrado en los aspectos científicos y educativos de la hidrología y de la gestión de los recursos hídricos, basado en un enfoque interdisciplinario e intersectorial del mismo, impulsa diversos programas generales para el avance de la hidrología en el mundo y uno de sus apoyos son los Comités Nacionales en cada país. El IMTA es la sede del Comité Nacional para este propósito.</p>

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
Eje 4. Sustentabilidad ambiental Eje 5. Democracia efectiva y política exterior responsable	Objetivo 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas acuíferas Objetivo 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del Sector Hidráulico. Objetivo 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico	OR1. Contribuir a la gestión sustentable del agua a través del conocimiento, la tecnología, la formación de recursos humanos y la innovación	Estado del arte de la remediación de acuíferos sobreexplotados	Definir el estado actual de los acuíferos sobreexplotados del país y los efectos causados por acciones antropogénicas o naturales como la sobreexplotación, degradación de la calidad y cambio climático, y definir acciones viables para su manejo, protección y remediación	En varias de las cuencas hidrológicas del país se presentan altos índices de crecimiento poblacional debido a sus actividades productivas y desarrollo económico. La relación entre la población y el volumen de agua disponible indica que se encuentran bajo estrés hídrico. Esta circunstancia ha provocado el deterioro de la calidad del agua subterránea, descenso de niveles de los acuíferos, hundimientos y agrietamientos del terreno, intrusión de agua marina, etc. Por esta razón es fundamental hacer un análisis de las metodologías de remediación a nivel mundial y plantear las que sean más viables para su aplicación en nuestro país.
			Estado del arte de la Ingeniería Climática	Conocer y evaluar las tecnologías en materia de medición, modelación atmosférica en materia de climatología en el ámbito internacional.	De acuerdo a los escenarios previstos de cambio climático que afectan al país es necesario contar con herramientas y metodologías para dimensionar el impacto de la variabilidad climática en los recursos hídricos del país.
			Impacto del cambio climático en el ensaltramiento de los suelos en un distrito de riego.	Estudiar el impacto del cambio climático en la salinidad del suelo en un distrito de riego.	En México la salinidad afecta aproximadamente el 30% de la superficie agrícola de los distritos de riego. La salinidad del suelo conduce a la disminución de rendimientos de cultivos en áreas de riego del noroeste del país, considerando los escenarios establecidos en el atlas del cambio climático, editado por el IMTA, se prevé mayores demandas de volúmenes de agua de riego, para el lavado de suelos y satisfacer las demandas hídricas de los cultivos.
			Estrategia para la aplicación de la norma de caudal ambiental hacia un enfoque adaptativo al cambio climático y al riesgo ambiental.	Establecer una estrategia para aplicar la norma de caudal ambiental en una cuenca prioritaria con enfoque adaptativo al cambio climático y al riesgo ambiental	Desde hace 10 años, el IMTA ha trabajado y participado en el grupo de trabajo para la generación de la norma de caudal ecológico y ha colaborado estrechamente con la CONAGUA, SEMARNAT, WWF y TNC en la conformación del proyecto de norma mexicana. Por esta razón el incluir un proyecto que tienda a determinar algunos factores climáticos que influyen en los cuerpos de agua del país con un enfoque adaptativo, sería una gran contribución en el sector. Además de contribuir en las actividades para el Programa Global de Ecohidrología del Programa Hidrológico Internacional.
			Impacto del cambio climático en la calidad del agua y propuesta de políticas públicas a la Dependencia competente.	a) Actualizar el análisis de datos de calidad del agua con los años de 2009 y 2010. b) Elaborar documento con propuestas de políticas públicas para presentar en la CONAGUA.	La creciente problemática por los efectos del cambio climático en los diferentes sectores y principalmente en el agua, requieren de conocer el estado actual y futuro que presentan las fuentes de agua en las diferentes regiones del país.
			Orientaciones de política hídrica 2012 - 2018	Desarrollar el conocimiento que permita articular la participación social con la elaboración de la agenda pública del agua a través de diversos instrumentos de comunicación y así contar con la capacidad de formular escenarios prospectivos para 2018 de la situación del sector hídrico en México.	Lograr un verdadero impacto y aportaciones efectivas de la participación pública en la elaboración de la agenda pública del agua para la atención de los problemas prioritarios. Desarrollar el conocimiento necesario para enfrentar la problemática del agua en escenarios a 6 años.
			Gobernanza del agua en México	Llevar a cabo un seminario internacional, así como la edición y publicación de materiales relativos al tema.	Durante las dos últimas décadas, los conceptos de gobernabilidad y gobernanza han aparecido en los fenómenos relacionados con la gestión integrada de recursos hídricos y, en un marco más general, han sido relacionados con el ambiente. Así, algunas agencias internacionales han referido el concepto de gobernanza o gobernabilidad, para aplicarse a los problemas fundamentales del sector hídrico. A través de los años el concepto de gobernanza del agua ha sido planteado en diversos instrumentos de política hídrica, generalmente haciéndole coincidir con esquemas y actividades en marcha, pero no se ha tenido un aterrizaje real a la aplicación del concepto.
			Vulnerabilidad socioambiental frente a eventos meteorológicos extremos	Generar un índice y una metodología de vulnerabilidad socioambiental, validada mediante un estudio de caso, frente a eventos meteorológicos extremos.	En 2010 el IMTA desarrolló el índice de vulnerabilidad social frente al cambio climático, así como un estudio de caso. En 2011 se continúa trabajando en la línea de estudios de caso sobre vulnerabilidad con la metodología de medios de vida. Sin embargo, hace falta complementar el índice social con información ambiental y transformarlo en una nueva herramienta de análisis socioambiental. A la par, es necesario sistematizar una metodología que, desde la parte cualitativa, permita una integración del índice y los aspectos cuantitativos del mismo.
Determinar los efectos y evaluar costos del cambio climático en OOAPAS.	Conocer puntualmente los efectos del cambio climático en la gestión de los OOAPAS y la infraestructura, y evaluar los costos en los servicios, la estructura de gastos y financiamiento, y los costos de dicha infraestructura a partir de las necesidades de nueva o de modificaciones a la existente. Prospectiva de tecnología en economía verde	Actualmente se ha estado analizando el cambio climático en diversos sectores científicos y de investigación tanto a nivel teórico como práctico. El IMTA publicó el Atlas de Vulnerabilidad y Riesgo del sector Hídrico ante el Cambio Climático, y si bien se mencionan que habrá costos en que se incurrirá al implantar medidas de mitigación y adaptación ante este fenómeno, es fundamental conocer los costos indicativos que permitan prever las necesidades de financiamiento y analizar las posibles fuentes para financiarlas.			
Programa de Fortalecimiento de la cultura del agua					
Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos Eje 4. Sustentabilidad ambiental	Objetivo 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso Objetivo 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa	OR2. Incorporar al sector hídrico en la sociedad del conocimiento	Red de institutos nacionales iberoamericanos de ingeniería e investigación hidráulica (RINIHH).	Promover, difundir y actualizar el uso e información del manual para la gestión de la ciencia y la tecnología de la RINIHH; cuya finalidad es conocer y orientar la evolución, actuación e impacto de las acciones y productos de los institutos en atención a los grandes problemas y retos hídricos de la región iberoamericana y de cada país en lo particular. Considera la recabación de información oficial para estimar, complementar, actualizar y analizar la batería de indicadores de gestión e impacto de la producción científica y tecnológica de la RINIHH.	El IMTA es miembro fundador y hasta 2011 fungió como la Institución Coordinadora de la RINIHH y ha adoptado el compromiso de promover, difundir y actualizar el manual de gestión de la ciencia tecnología en materia de agua con el fin de orientar y medir la evolución del desempeño de los 17 institutos que la conforman. Lo anterior en atención y en pro de fomentar y mejorar su actuación ante los grandes problemas hídricos de Iberoamérica.
			Diagnóstico de publicaciones relacionadas con el agua (México 1986-2011)	Generar un inventario diagnóstico de publicaciones científicas, tecnológicas y de divulgación relativas al agua en México que permita identificar áreas de conocimiento que se requiera fortalecer con publicaciones impresas y electrónicas.	Dada la diversidad de enfoques de investigación y temáticas relacionadas con el agua, es pertinente conocer los campos que requieren una mejor atención.
			Programa editorial del IMTA	Difundir y disseminar el conocimiento, tecnología e innovaciones que genera el Instituto para la gestión sustentable del agua en México a través de publicaciones especializadas y de divulgación, y brindar los servicios internos en materia editorial para el IMTA.	La producción editorial IMTA se enfoca a disseminar el conocimiento y la tecnología que genera el Instituto. En este contexto, se crean tanto libros como publicaciones institucionales y se proyecta la imagen y el quehacer del IMTA.
			Edición de la revista Tecnología y Ciencias del Agua	Contribuir con el cumplimiento de la misión del IMTA en materia de disseminación de conocimiento y tecnología para la gestión sustentable del agua, a través de la difusión y vinculación en la investigación científica y tecnológica ambiental.	Además se vincula con los objetivos rectores 1 y 2 de la institución: "Contribuir a la gestión sustentable del agua a través del conocimiento, la tecnología, la formación de recursos humanos y la innovación", e "Incorporar al sector hídrico en la sociedad del conocimiento".

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
<p>Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos</p> <p>Eje 4. Sustentabilidad ambiental</p>	<p>Objetivo 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso</p> <p>Objetivo 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa</p>	<p>OR2. Incorporar al sector hídrico en la sociedad del conocimiento</p>	Operación del Auditorio del IMTA José Antonio Maza Álvarez	Llevar a cabo eventos científicos, institucionales y culturales para el sector hídrico y medio ambiente, tanto nacional como internacional, audiencias de interés para el IMTA y la comunidad del Instituto; generación de ingresos propios a través de la renta del Auditorio a terceros mediante los mecanismos establecidos	El auditorio del IMTA José Antonio Maza Álvarez constituye un espacio de primera importancia para la diseminación del conocimiento científico, institucional y cultural ligado a nuestra misión y representa una importante ventana de vinculación entre la Institución y sociedad en su conjunto.
			Programa de comunicación organizacional	Apoyar a las respectivas áreas de responsabilidad para la comunicación planificada de acciones que mantengan a los trabajadores del Instituto informados, integrados y motivados para contribuir al logro de los objetivos organizacionales	Se requiere contar con un programa estratégico de comunicación organizacional lo suficientemente flexible para que, sin desatender los asuntos prioritarios de metas, valores y principios institucionales, se puedan coordinar acciones resultantes de la Encuesta de Cultura y Clima organizacional.
			Estudio comparativo del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el sector agua en México y propuestas de aplicación	Desde el año 2008, el IMTA ha realizado un notable esfuerzo para poner a disposición de la población y de los especialistas, la información más reciente en materia hídrica a través de instrumentos como la red de sitios electrónicos del IMTA, la producción de videos, animaciones y la producción de materiales multimedia. A partir de esta importante labor de difusión y divulgación, se propone una investigación con objeto de sistematizar, con base en los aportes teóricos en el campo de la comprensión pública de la ciencia, procesos de gestión del conocimiento para la difusión y divulgación científica y tecnológica en el sector agua.	La comunicación de la ciencia y la tecnología requiere encontrar las formas más eficientes de establecer el puente comunicativo con las diversas audiencias. Realizar desde una perspectiva integral que comprenda los tres grupos de agentes involucrados en la divulgación de la ciencia –científicos, legos e interfaces (Red de Sitios IMTA, y producción multimedia, audiovisual), un análisis que permita perfeccionar la eficacia y la originalidad de los contenidos que circulan en la red de sitios electrónicos del IMTA. Deberá plantear líneas de trabajo a mediano y largo plazos. Para ello, se llevará a cabo el estudio del estado del arte del uso de la TIC en esta materia en diversas organizaciones representativas en el sector agua: CONAGUA, ANEAS, organismos operadores, distritos de riego, y en organizaciones similares al IMTA en otros países.
			Producción de material audiovisual para la difusión del conocimiento del agua generado en el IMTA.	Cubrir las necesidades de difusión y divulgación de los desarrollos tecnológicos y el conocimiento generados en el IMTA, a través de la producción de materiales audiovisuales utilizados para la diseminación del conocimiento científico y sociocultural relacionado con el agua, que contribuyan a los objetivos estratégicos del IMTA.	La tendencia actual de difusión en todos los sectores se realiza a través de la utilización de videos. Es importante resaltar el uso del video para difundir un sinnúmero de contenidos a través de Internet. El Instituto ha probado la eficacia de esta herramienta por lo que resulta importante equipar el área y apoyar con material de calidad a las áreas técnicas del Instituto.
			Cátedra IMTA-UNESCO: El agua en la sociedad del conocimiento	Fomentar un sistema integrado de actividades de investigación, formación, información y documentación en el campo del agua y la sociedad del conocimiento. La Cátedra constituirá un instrumento para facilitar la colaboración entre investigadores de alto nivel y reputación internacional, los del Instituto, de otras instituciones de México y de otras organizaciones de América Latina y el Caribe y otras regiones del mundo.	La capacidad instalada, la fortaleza institucional y el capital cognitivo del IMTA lo hacen el espacio idóneo para favorecer la transición hacia la Sociedad del Conocimiento en materia de agua. La misión del IMTA, orientada a producir, implementar y diseminar conocimiento y tecnología para la gestión sustentable del agua en México, está en concordancia con los objetivos de la Cátedra al buscar mecanismos que permitan a la sociedad pasar de la información a la apropiación del conocimiento.
			Mantenimiento a la Red de Sitios IMTA	Realizar las actividades de actualización y soporte para mantener en operación los sitios institucionales y temáticos del IMTA.	La diseminación de conocimientos a través de la Red de sitios IMTA se constituye como un instrumento estratégico para la difusión y divulgación de las actividades del IMTA. Sin embargo, es necesario continuar con el mantenimiento y evaluación de los sitios a fin de brindar servicios de información útiles a los usuarios de los mismos.
			Servicios de adquisición y proceso técnico de material documental para el IMTA.	Adquirir material bibliográfico y suscribirse a las publicaciones periódicas requeridas por el IMTA.	Con el fin de apoyar al personal del IMTA con información actualizada, el Cenca ofrece el servicio de adquisición de material bibliográfico y hemerográfico. Este servicio forma parte del programa permanente de desarrollo de colecciones del Cenca, mismo que tiene por objeto contar con una colección suficiente en calidad y cantidad para satisfacer las necesidades de información de todas las Coordinaciones del IMTA.
			Servicios de consulta a bases de datos.	Proporcionar servicios de consulta a bases de datos nacionales e internacionales para los especialistas del IMTA.	Los nuevos recursos desarrollados en el campo de las tecnologías de la información y comunicación permiten proporcionar servicios altamente especializados que facilitan a los especialistas, instituciones y centros de investigación el acceso a la información de alto valor agregado con lo cual es posible anticipar el surgimiento de problemas y la detección de oportunidades, así como analizar de manera prospectiva la tendencia de aspectos relevantes. En consecuencia el presente proyecto proporcionará servicios de consulta a bases de datos nacionales e internacionales para que los especialistas del IMTA accedan a información precisa, oportuna, pertinente y de alto valor en cumplimiento de sus actividades institucionales.
			Repositorio institucional del IMTA	Compartir el conocimiento generado por los especialistas del IMTA para facilitar el aprendizaje organizacional, maximizar la visibilidad de la producción, incrementar el valor del servicio público y servir como indicador de un organismo de calidad.	Los beneficios tangibles para incluir los trabajos de investigación de los especialistas en el Repositorio IMTA son: Tener una mayor visibilidad de nuestra investigación (incremento de citas), Promover nuestros trabajos dentro de la comunidad IMTA. Contar con un ambiente que asegure el almacenamiento y resguardo de nuestros trabajos. Contribuir al enriquecimiento de otras investigaciones, evitando a la vez la duplicidad de esfuerzos.
Gestión de proyectos de la Subcoordinación y producción e impresión de material didáctico e libros de divulgación para educación ambiental y cultura del agua y generación de una metodología de evaluación del impacto de los procesos de educación y cultura del agua, y capacitación en economía ambiental.	Gestión de proyectos de la Subcoordinación y generar materiales didácticos para la divulgación, el conocimiento y el trabajo de capacitación para las áreas de cultura del agua en las comisiones estatales del agua, sus espacios de cultura del agua en los municipios y educadores ambientales interesados en los temas tratados. Imprimir ejemplares de los libros Cambio climático: mitigación; Cambio climático: adaptación; Descripción de una cuenca; Agua y salud y del Manual de Formación de Instructores, para su venta y distribución. Generar una metodología para la evaluación del impacto de las diferentes actividades de cultura del agua en municipios y estados. Se requiere que el personal de la subcoordinación se capacite en economía ambiental, principios básicos, para que el tema sea incluido en su oferta de capacitación.	Construir propuestas didácticas que coadyuven al trabajo de los espacios de cultura del agua en los estados y municipios. La demanda de materiales de divulgación sobre temas relacionados con el agua han sido una constante en los eventos en los que participa el IMTA, durante 2011 se han producido 5 libros, los que se propone imprimir para su posterior venta. En los estados y municipios se desarrollan diferentes actividades de cultura del agua cuyo impacto no ha sido medido. Es necesario contar con el método, indicadores y los instrumentos que propicien la evaluación de esta actividad.			

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
Programa de Investigación y desarrollo tecnológico del sector hídrico					
<p>Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos</p> <p>Eje 3. Igualdad de oportunidades</p> <p>Eje 4. Sustentabilidad ambiental</p>	<p>Objetivo 1. Mejorar la productividad del agua en el Sector Agrícola</p> <p>Objetivo 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento</p> <p>Objetivo 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos</p>	<p>OR3. Crear un alto valor agregado para las instituciones del sector hídrico mediante el conocimiento, la creación y adaptación de tecnologías y el suministro de servicios tecnológicos altamente especializados.</p>	<p>Estudio de la utilización de oleaje para la generación de energía.</p>	<p>Diseño optimizado y validación experimental de un dispositivo undimotriz para el aprovechamiento de la energía de las olas. Seguir adelante con los estudios relativos al uso de la fuerza undimotriz para la generación de energía, medir el diseño del prototipo experimental para investigar su eficiencia y adaptabilidad a la variación de frecuencia en que se presente el oleaje.</p>	<p>En el año de 2009 el IMTA inició los estudios relativos al análisis de la energía undimotriz y desarrolló un primer prototipo experimental de un dispositivo para la transformación de este tipo de energía a eléctrica. El aprovechamiento de este tipo de energía es del tipo no convencional de manera que se trata de energía limpia y su uso supone una reducción en la liberación de contaminantes al medio ambiente. Lo anterior aunado al acelerado crecimiento de la demanda energética mundial, es que se requiere diversificar las fuentes de energía. Para lo anterior, se requiere un mayor número de estudios que permitan contar con sistemas eficientes en el uso de las energías renovables, en particular, aquellas provenientes de la energía undimotriz</p>
			<p>Evaluación y mejoramiento de la capacidad de medición y control de parámetros hidráulicos en el Laboratorio "Enzo Levi".</p>	<p>Establecer las bases para incrementar las capacidades de investigación experimental en el laboratorio de hidráulica "Enzo Levi" a través de la revisión del estado del arte sobre las técnicas de medición más modernas que existen a nivel mundial, su tendencia y el contraste con las capacidades instaladas. Contar con un inventario actualizado y evaluar los equipos de medición existentes en el Laboratorio, determinar las necesidades de medición para obtener resultados mejores y más confiables en los trabajos desarrollados y adquirir los de uso más continuo y acordes a las necesidades de uso y tendencias de desarrollo que permita incrementar las capacidades para incrementar la producción tecnológica en atención de los problemas y retos del sector agua en México.</p>	<p>Actualmente existe en el laboratorio "Enzo Levi" equipo de medición de varios tipos, que se han utilizado con éxito en su momento, pero que debido al avance de la tecnología han quedado obsoletos y que requieren reponerse con equipos más modernos y versátiles que puedan medir mayor número de parámetros hidráulicos o con mayor precisión. Se pretende evaluar los equipos existentes con la visión de ofrecer mejores resultados en las investigaciones que involucren modelaciones físicas, analizar los equipos existentes en el mercado y definir aquellos que puedan proporcionar al laboratorio capacidad de ofrecer servicios más especializados y adquirir aquellos equipos que se consideren esenciales para el funcionamiento de un Laboratorio de clase mundial.</p>
			<p>Evaluación de dos métodos emergentes basados en el monitoreo del nivel del agua.</p>	<p>Evaluar dos métodos recientemente propuestos y que están basados en el monitoreo del nivel del agua: (1) aplicar un método que utiliza un Lidar inclinado para monitorear el tirante en dos lagos con agua turbia (embalses de Coitizio y de Valsequillo), y (2) aplicar un método que utiliza un sensor de presión sumergible para determinar el consumo de agua en tres edificios del IMTA (edificio administrativo, comedor, y centro de capacitación).</p>	<p>Por un lado, se ha demostrado la factibilidad de utilizar un Lidar inclinado para detectar una superficie de agua turbia (Tamari S, Mory J, Guerrero-Meza V. 2011. ISPRS J. Photogrammetry and Remote Sensing [doi: 10.1016/j.isprsjprs.2011.01.009]); en este caso, se pretende verificar que dicho método puede utilizarse para monitorear el tirante en lagos, durante varios meses. Por otro lado, se ha propuesto un método que utiliza un sensor de presión sumergible para determinar el consumo de agua y las fugas en edificios con tinaco (Tamari S, Ploquet J. 2011. Urban Water J [aceptado con cambios]; Tamari S, Alcocer-Yamanaka V. 2011. Water SA [enviado]); en este caso, se pretende aplicar el método para investigar el patrón de consumo de agua en tres casos muy distintos.</p>
			<p>Corrección estadística (MOS) del pronóstico atmosférico del modelo WRF</p>	<p>Implementar una metodología estadística (MOS) a los pronósticos meteorológicos del modelo WRF a 3 días, en las variables de temperatura y precipitación, con la finalidad de mejorar sus predicciones.</p>	<p>Debido a la complejidad en los pronósticos meteorológicos, se requiere una mejora continua en los resultados pronósticos, lo cual es una necesidad desde los primeros experimentos de modelación numérica realizados en la Subcoordinación de Hidrometeorología. Siguiendo esta directriz, el implementar metodologías estadísticas al ensamble puede mejorar considerablemente los resultados, dado que considera mediciones históricas de las variables tratadas.</p>
			<p>Control de la eutroficación en cuerpos de agua</p>	<p>Evaluar la eficiencia de remoción de fósforo en agua y fijación en sedimentos, aplicando un adsorbente natural en microsocosmos dentro de un cuerpo de agua</p>	<p>En nuestro país existen numerosos cuerpos de agua con problemas de eutroficación, debido principalmente a la alta carga de nutrientes. Para atender esta problemática, se ha evaluado experimentalmente la eficiencia de un adsorbente natural para remoción de fósforo en la columna de agua e inmovilización en sedimentos, encontrándose resultados tan favorables, que la Conagua ha expresado interés en aplicar la metodología para el saneamiento de una presa en el 2013. Como se ha realizado una considerable inversión para las pruebas en microsocosmos, para tener resultados contundentes y llegar a conclusiones firmes, se recomienda evaluar la aplicación del adsorbente con las variaciones naturales en nutrientes disueltos durante el año.</p>
			<p>Uso de energía renovable con tecnología propia para su aplicación en el subsector agrícola.</p>	<p>Adaptar tecnologías para la generación (ecológicas y económicas) de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos y aerogeneradores para la desalación de agua salobre y el bombeo agrícola.</p>	<p>Debido al deterioro de la calidad del agua en los acuíferos sobre-explotados, es necesario adaptar tecnologías (ecológicas y económicas) que permitan la desalación de aguas y su reutilización en la producción de cultivos.</p>
			<p>Sistema ICAM-Riego para internet.</p>	<p>Complementar el ICAM-Riego en la transferencia de información sobre variables hidroagrícolas y aspectos contables.</p>	<p>Las necesidades que se tienen en las zonas de riego de sistematizar la información, requieren del uso de tecnologías que permitan la planeación y toma de decisiones para fomentar una mejor agricultura de mercado.</p>
			<p>Uso de aguas residuales en la agricultura.</p>	<p>Desarrollar tecnología en materia de reuso de aguas residuales en la agricultura.</p>	<p>En el 2011, el IMTA inició el desarrollo de la tecnología para riego por gravedad con alta eficiencia utilizando aguas residuales, la cual requieren consolidar la calibración de los parámetros físicos del sistema agua-suelo. Esta tecnología permitirá incorporar los volúmenes de agua residuales a la producción agrícola.</p>
			<p>Control del régimen de humedad del suelo y manejo óptimo de insumos agrícolas en una región húmeda y subhúmeda.</p>	<p>Desarrollar tecnología para la producción agrícola intensiva, con manejo óptimo de insumos agrícolas aplicable para zonas subhúmedas que permitan incrementar la producción agrícola.</p>	<p>En México se tienen alrededor de 1.5 millones de hectáreas en zonas subhúmedas con alto potencial agrícola. Para incrementar la productividad de la tierra, la repetición de cultivos y su rendimiento, es necesario el manejo óptimo del régimen de humedad del suelo y de los insumos agrícolas.</p>
			<p>Tecnologías de riego para reducción de volúmenes utilizados en la producción de cultivos.</p>	<p>Desarrollar y validar tecnologías de riego parcelario que permitan reducir los volúmenes utilizados en la producción de cultivos.</p>	<p>Las grandes zonas de riego del país se localizan en zonas áridas y semiáridas, con fuertes problemas de disponibilidad hídrica, que por efectos del cambio climático se acentúa, lo cual afecta grandemente el rendimiento de los cultivos. Ante esta problemática, es indispensable desarrollar y transferir tecnologías (surcos alternos, riego intermitente, macrotúneles, acolchados e invernaderos,) para el uso eficiente del riego parcelario, que permitan reducir los volúmenes de agua aplicados, mantener el rendimiento de los cultivos, e incrementar la productividad del agua.</p>
<p>Aprovechamiento de escurrimientos de agua de lluvia en una microcuenca del Oriente del Estado de Morelos.</p>	<p>Adaptar tecnologías para la captación de escurrimientos de agua de lluvia a nivel de microcuenca, con el propósito de incrementar la infiltración y la repoblación vegetativa en una zona semiárida del Estado de Morelos.</p>	<p>Considerando los escenarios establecidos en el Atlas del cambio climático editado por el IMTA, las zonas áridas y semiáridas se verán severamente afectadas reduciéndose aún más la disponibilidad de agua, por lo cual se requiere impulsar la aplicación de tecnologías de captación, manejo y uso eficiente de escurrimientos de agua de lluvia para la repoblación vegetativa y reducir las condiciones de aridez en una microcuenca localizada al Oriente del Estado de Morelos.</p>			

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
			Estudio de factibilidad de una presa y su zona de riego ubicadas en el sur de Sinaloa.	Complementar un estudio de factibilidad de una presa y su zona de riego ubicadas en el sur de Sinaloa.	En atención al fenómeno de sequía extrema en la región y sus efectos en el sector agrícola se hace necesario generar alternativas de solución para el problema de abastecimiento de agua en el campo. En el 2010, el IMTA elaboró los estudios de factibilidad de cinco presas y sus zonas de riego, localizadas en el sur del estado de Sinaloa, así como los canales de interconexión para la transferencia de volúmenes de agua desde Sinaloa hasta Sonora. En una segunda etapa hace falta realizar estudios más específicos de factibilidad en una de las presas y su zona de riego.
			Tecnología de agricultura urbana para producción de alimentos.	Desarrollar y validar tecnologías de agricultura urbana con hidroponía para la producción de alimentos.	El crecimiento de la población y los efectos del cambio climático, en la agricultura tradicional han provocado que la disponibilidad percápita de alimentos tienda a disminuir y que la probabilidad de problemas sociales se incremente; ante esta problemática es indispensable desarrollar tecnologías no convencionales para la producción de alimentos, las cuales permitan la generación de productos para la dieta básica de la población a bajos costos y de alta calidad.
			Disminución del costo de la remoción de metales en agua para consumo humano mediante el uso de membranas destinadas al ablandamiento de agua.	Determinar si membranas de nanofiltración con rechazos nominales bajos ($\leq 70\%$), son factibles técnica y económicamente para la eliminación de metales del agua destinada para consumo humano.	Debido al aumento en la demanda de agua en diversas partes del país, aunado a la baja disponibilidad de la misma en zonas de escasez, cada vez más se está recurriendo a fuentes de agua menos convencionales y más contaminadas de lo que se requiere para abastecimiento de agua potable. Esto obliga a dar un tratamiento eficaz pero cuyos costos de operación son cada vez más elevados. Desde el 2009 en el IMTA se han llevado a cabo pruebas de tratabilidad con membranas de nanofiltración para la remoción de arsénico, cadmio, plomo y mercurio, en sitios como la comarca Lagunera, Fresnillo, Zac., y en el Valle del Mezquital, Hgo. Las membranas empleadas tienen rechazos nominales de 89 y 90% de NaCl con eficiencias de remoción de metales iguales o mayores al 90%, lo que resulta muy atractivo desde el punto de vista del control de los contaminantes. Al utilizar membranas con un rechazo nominal de NaCl menor que las usadas hasta el momento, la presión de operación será menor, por lo tanto el consumo de energía también, el rechazo del sílice disminuirá y se requerirá adicionar menos antiincrustante o tal vez eliminarlo por completo, asimismo, el agua tratada contendrá mayor cantidad de sólidos disueltos por lo que no se tendrá que remineralizar el agua y finalmente se tendrán menores pérdidas de la misma. Por lo que se espera producir agua de calidad potable a un costo menor.
			Análisis técnico económico de tecnologías para remoción de fluoruros (2a parte) y evaluación de riesgos a la salud por exposición a fluoruros presentes en agua	Escalar a nivel semipiloto las tecnologías de adsorción de flúor en agua para el análisis de costos, y mediante un biomarcador de exposición y la aplicación de una metodología de evaluación de riesgos, caracterizar los riesgos a la salud asociados con la ingestión de flúor a través de agua de consumo humano.	La fluorosis es un problema endémico de salud en varios países, entre los que se encuentra México (Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí y Sonora), en donde más del 6% de la población ingieren dosis de flúor superiores a las consideradas seguras. La OMS sugiere que los límites óptimos estarían entre 0.7 y 1.0 mg/L, aunque en México la NOM-127 establece un máximo de 1.5 mg/L. En la literatura médica y científica, a nivel clínico están bien documentadas la fluorosis dental y esquelética; sin embargo, a nivel subclínico (antes de que se presenten síntomas clínicos o enfermedad) existe poca información, de aquí la necesidad de evaluar la exposición a flúor mediante un biomarcador temprano, como es el contenido de fluoruros en plasma, orina o uñas que proporcione información que permita prevenir posibles efectos adversos en el mediano y largo plazos. Con respecto a la eliminación de flúor en agua, los resultados obtenidos en el laboratorio muestran que la adsorción en carbón de hueso y en alúmina activada son procesos viables para el tratamiento, pero es necesario escalarlos a un nivel mayor para poder evaluar su funcionamiento en continuo y contar elementos suficientes para el diseño de los sistemas y para la evaluación económica de los mismos.
Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos Eje 3. Igualdad de oportunidades Eje 4. Sustentabilidad ambiental	Objetivo 1. Mejorar la productividad del agua en el Sector Agrícola Objetivo 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento Objetivo 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos	OR3. Crear un alto valor agregado para las instituciones del sector hídrico mediante el conocimiento, la creación y adaptación de tecnologías y el suministro de servicios tecnológicos altamente especializados.	Vermifiltro para el tratamiento de aguas residuales de uso doméstico	1) Continuar con la evaluación de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, de los prototipos instalados en la planta piloto y en la casa habitación. 2) Patentar la tecnología y el prototipo desarrollados.	En el 2011 se inició un proyecto para el desarrollo de tecnología de tratamiento de agua por vermifiltración. Para ello, se construyó un prototipo experimental semijijo y se instaló esta tecnología en una casa habitación en un área de 2m ² , para tratar un caudal de 1m ³ /d. Los análisis han demostrado que el agua residual tratada con este sistema es de una calidad que cumple con las NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997. Además, el sistema no produce lodos residuales, pero si se puede extraer vermicomposta estabilizada, la cual puede disponerse de manera inmediata en jardines y áreas verdes. Por otra parte, el uso del efluente tratado está indicado para riego de jardines o para su reuso en WC, liberando de esta manera agua de primer uso. Con esta nueva propuesta se obtendría una patente de un prototipo útil para el tratamiento del agua residual de tipo doméstico, que pueda comercializarse en aquellas áreas donde los sistemas de drenaje y alcantarillado son de difícil y costosa instalación como es en poblaciones que viven en laderas, barrancas y zonas rurales.
			Operación y mantenimiento del sistema acuícola con reuso de agua residual tratada y descarga cero.	Operación y mantenimiento del sistema acuícola de peces de ornato de la planta de tratamiento de aguas residuales.	Las instalaciones de la PTAR del IMTA se han convertido en una referencia nacional e internacional en materia de tratamiento y reuso de las aguas residuales tratadas. Es indispensable mantener en óptimas condiciones los procesos que conforman el sistema acuícola de peces de ornato, el cual es alimentado por las aguas residuales tratadas que se generan en el instituto. Esta instalación ha demostrado incentivar el interés de todos los visitantes en cuanto a las posibilidades de reuso del agua residual. Durante los cursos que imparte el IMTA y en los recorridos que se ofrecen a escuelas y representantes de industrias y autoridades gubernamentales, se ha generado una conciencia del beneficio que representa la descarga cero, el reuso del agua residual y la consecuente liberación de agua de primer uso, para que ésta sea utilizada para consumo humano. Además, se está trabajando con los acuicultores del Estado de Morelos para que adopten la tecnología para disminuir las descargas de las aguas residuales con altas concentraciones de materia orgánica y nutrientes, productos de la producción en masa de peces de ornato, a cuerpos receptores.
			Reactor con biomasa inmovilizada (BIOSTAR); alternativa para remoción biológica de nitrógeno y fósforo	Desarrollar una alternativa del reactor con biomasa inmovilizada (BIOSTAR) para mejorar la remoción biológica de N y P en el tratamiento de las aguas residuales municipales.	El Prototipo del BIOSTAR tiene una capacidad entre 0.2 y 0.5 L/s. Se obtiene una excelente remoción de la materia orgánica, sin embargo, la remoción de nutrientes (NT es alrededor de 70% y menos del 40% del PT). Esto limita el reuso recreativo, industrial y en servicios al público del agua tratada si la concentración de agua residual cruda es mayor de 50 mg/L para NT y de 25 mg/L para PT. El sistema BIOSTAR ha mostrado un gran potencial para el tratamiento de aguas residuales de casas-habitación, fraccionamientos, centros comerciales, escuelas y otras instituciones. Hasta el momento se han instalado cuatro módulos, están en proceso de instalación otros cuatro y hay una amplia demanda por parte de diferentes instituciones y organismos operadores. Es necesario desarrollar una alternativa con una capacidad mayor para la remoción del nitrógeno y fósforo que permita el uso de este desarrollo en un universo de aplicación mayor.

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
			Pruebas experimentales para el desarrollo de una tecnología de tratamiento de residuos de granjas porcinas. IMTA-CRIQ (Cuarta Etapa)	Validar el funcionamiento y eficiencia a escala real del sistema de tratamiento para el estiércol de puerco desarrollado conjuntamente por el IMTA y el CRIQ.	La industria porcícola requiere de nuevos sistemas de tratamiento, ya que los límites de orden técnico y económico de los sistemas convencionales hacen necesario el desarrollo de nuevos esquemas. El IMTA y el CRIQ firmaron en 2009 un convenio de colaboración para desarrollar un sistema de tratamiento para las necesidades de esta industria adaptada al contexto socio-económico y climático de México. El proyecto fue dividido en 4 etapas (enero de 2009 a diciembre 2012). Durante las primeras tres etapas se realizaron pruebas piloto en un estudio de la industria porcina y de sus descargas, se propusieron 3 diferentes trenes de tratamiento los cuales fueron probados a escala laboratorio. Dos de los trenes de tratamiento fueron seleccionados y probados a escala piloto (0.05 m3/d) en una granja porcina. Se realizó un dimensionamiento y se estimó el costo de un sistema a escala real para poder gestionar su construcción con los propietarios de granjas. En la 4a etapa serán validados los resultados obtenidos para contar con una tecnología que cumpla con las necesidades de la industria porcina.
<p>Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos</p> <p>Eje 3. Igualdad de oportunidades</p> <p>Eje 4. Sustentabilidad ambiental</p>	<p>Objetivo 1. Mejorar la productividad del agua en el Sector Agrícola</p> <p>Objetivo 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento</p> <p>Objetivo 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos</p>	<p>OR3. Crear un alto valor agregado para las instituciones del sector hídrico mediante el conocimiento, la creación y adaptación de tecnologías y el suministro de servicios tecnológicos altamente especializados.</p>	Evaluación de impactos ambientales de tecnologías conservacionistas utilizando el método de cuencas pareadas (alternadas con y sin aplicación de las tecnologías).	Evaluar los impactos en materia de control de pérdida de suelo, retención de azolves, infiltración de lluvia y sobrevivencia de repoblaciones forestales, como resultado de la aplicación de tecnologías conservacionistas a nivel de microcuenca.	En los últimos años se han venido implementando tecnologías conservacionistas de los recursos agua, suelo, bosque en la cuenca del Lago de Patzcuaro, por lo que es necesario evaluar de forma sistemática los impactos que se logran con la aplicación de dichas tecnologías, utilizando el método de cuencas pareadas, con y sin aplicación de prácticas y obras conservacionistas.
			Herramientas biológicas para el análisis de toxicidad y detección de efectos asociados a contaminantes, en sistemas acuáticos epicontinentales, costeros y aguas de uso antrópico. Desarrollo, Adaptación y calibración de tecnologías. (2a. Parte)	Desarrollar y adaptar metodologías basadas en la respuesta biológica para la detección de efectos asociados a contaminantes convencionales y emergentes, en ambientes epicontinentales, costeros y en aguas de uso antrópico, que sean de utilidad en estudios ecotoxicológicos, de evaluación de riesgo ambiental y para su vinculación con la salud humana. Caracterización de los florecimientos algales en cuerpos de agua	El área de Hidrobiología y Evaluación Ambiental ha sido pionera en el sector en el desarrollo, adaptación, calibración y transferencia de metodologías biológicas para evaluar la calidad del agua y detectar los efectos ocasionados en las comunidades biológicas por los contaminantes vertidos en el cuerpo receptor; asimismo ha participado en el grupo de trabajo para la elaboración de normas mexicanas, como pruebas de toxicidad con <i>Daphnia magna</i> y <i>Photobacterium phosphoreum</i> . Por lo anterior es importante contar con herramientas biológicas para detectar la presencia de contaminantes no convencionales como los denominados emergentes, así como conocer las causas de los florecimientos algales que limitan los usos del agua.
			Desarrollo de metodologías de laboratorio para la detección de contaminantes emergentes y su identificación en cuerpos de agua (agua y sedimento) y en aguas residuales (en influente, efluente y lodos de PTAR).	a) Desarrollar e implementar las metodologías para cuantificar la presencia de surfactantes surfactantes (Xantatos y detergentes) por espectrofotometría de UV-Vis. b) Desarrollar e implementar la metodología para la cuantificación de Nonilfenoles por Cromatografía de Gases-masas. c) Realizar diagnóstico de compuestos emergentes (amoxicilina, genfibrozil, beta Estradiol, alta etinil estradiol y estrona en cuerpos de agua (agua y sedimento) a través de la realización de dos monitoreos (época de estiaje y de lluvias) y en pPTAR. d) Desarrollo e implementación de las metodologías para la identificación y cuantificación de cianotoxinas por cromatografía de líquidos	El creciente uso de compuestos organoclorados, antibióticos, hormonas, vasodilatadores y otros compuestos que causan daños a la salud, hace necesario el contar con metodologías que permitan identificar y cuantificar a este tipo de compuestos, para definir el tratamiento o uso a seguir en el agua que los contenga.
			Aplicación de pruebas de PCR en tiempo real en cuerpos de agua que presentan alta contaminación (Rio Lerma y Rio Atoyac)	Realizar dos muestreos de agua en sitios específicos de cuerpos de agua identificados como altamente contaminados, para aplicar la metodología desarrollada con respecto a las afectaciones generadas por xenoestrógenos, para determinar su aplicabilidad en muestras de agua de sitios contaminados.	Los compuestos estrogénicos como contaminantes ambientales se han vuelto un tema de discusión muy amplio desde los primeros reportes sobre la feminización de la vida. Una amplia variedad de químicos ha sido vinculada a efectos estrogénicos. En adición a los estrógenos naturales y sintéticos hay un gran grupo de compuestos industriales de carácter no-estrogénico de los que se conoce o están bajo sospecha de imitar estrógenos. La proteína vitelogenina frecuentemente como un biomarcador para exposición a estrógenos y xenoestrógenos. Muchos estudios han mostrado que organismos macho de vertebrados ovíparos, expuestos a compuestos estrogénicos, sintetizan esta proteína en cantidades sustanciales en contraste con controles no expuestos. Este marcador es usado frecuentemente en ensayos designados para indicar el potencial endócrino de una muestra. Para especificar los efectos observados y relacionar señales a grupos de estrógenos individuales, es necesario estudiar la expresión de todo el genoma en respuesta a estrógenos representativos.
			Evaluación de diferentes procesos de tratamiento para la remoción de colorantes sintéticos utilizados en la industria textil	Evaluar diferentes métodos de tratamiento propuestos para la remoción de colorantes utilizados en la industria textil, evaluando el tiempo de operación, eficiencia y costo, para desarrollar un prototipo piloto como alternativa a los sistemas convencionales.	La industria textil tiene un alto consumo de agua potable y subterránea en sus procesos de teñido. El volumen y la composición de sus efluentes son unas de las más contaminantes en todos los sectores industriales. Algunos colorantes y subproductos son carcinógenos y mutágenos, deterioran estéticamente los cuerpos de agua e impactan la flora y la fauna. La utilización de colorantes textiles cada vez más resistentes provoca la generación de elevados volúmenes de efluentes fuertemente coloreados, constituidos por moléculas complejas que deben ser degradadas antes de su vertido. De acuerdo a esta problemática se proponen diferentes métodos de tratamiento para la remoción de compuestos recalcitrantes, cuando no pueden ser eliminados por un solo tratamiento físico, químico ó biológico, esto mediante el uso de sistemas acoplados: Biológico Sistema anaerobio - aerobio Químico-Biológico Oxidación avanzada – Filtros empacados Químico-Enzimático Oxidación - Métodos enzimáticos (peroxidasas) Enzimático- Biológico Métodos enzimas – Sistemas aerobio
Acoplamiento de mecanismos de DBO en un modelo CFD para cuerpos de agua.(AMBIENTAL)	Obener mediante modelos CFD escenarios de concentración y dilución de la DBO y el OD en cuerpos de agua como soporte para establecer criterios para tomar acciones correctivas para recuperar su índice de calidad.	La DBO y el OD son los parámetros químicos mas importantes que reflejan la calidad del agua. Cuando se descargan aguas con DBO alta a un cuerpo de agua, las bacterias y otros microorganismos disponen de una rica fuente de alimentos, lo que permite que se reproduzcan con rapidez consumiendo el oxígeno del agua. Si la DBO del efluente es elevada y el cuerpo receptor no es capaz de diluirla a un nivel seguro, la cantidad de oxígeno disuelto puede disminuir de tal forma que los peces y otros organismos acuáticos mueren asfixiados. Si bien hay un cierto conocimiento en la caracterización física de la DBO y DO, numericamente es necesario estudiar la convergencia para el acoplamiento de estos parámetros en modelos hidrodinámicos tipo DFC en tres dimensiones.			

EJES PLAN	PROGRAMA	OBJETIVOS	PROYECTOS IMTA	Objetivo	Motivación
Programa de Formación de Recursos Humanos					
<p>Eje 2 Economía competitiva y generadora de empleos</p> <p>Eje 3. Igualdad de oportunidades</p> <p>Eje 4. Sustentabilidad ambiental</p>	<p>Objetivo 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del Sector Hidráulico</p>	<p>OR4. Impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología del agua, muy en especial mediante la formación de personal altamente capacitado, a nivel especialización y posgrado..</p>	<p>Videotutoriales autodidácticos en línea para modelar redes de distribución de agua potable y alcantarillado. (URBANA)</p>	<p>Colocar al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua a la vanguardia en la implementación de sistemas de enseñanza autodidáctica y asistida en línea (internet) de modelos de simulación hidráulica aplicados a redes de distribución de agua potable y alcantarillado en línea</p>	<p>En la actualidad el uso de las redes de internet y las consultas en las mismas, para el aprendizaje e investigación, se ha vuelto primordial y cotidiano. En particular para el aprendizaje y dominio de programas de cómputo, cada vez es más recurrente buscar en foros o páginas de internet, videotutoriales que muestren virtualmente los procesos o pasos requeridos; sin embargo para los paquetes computacionales enfocados a los modelos de simulación hidráulica no existen videotutoriales con un enfoque profesional, ni un foro que contenga esta información ordenada como cursos de enseñanza. Las ventajas de realizar estos cursos mediante videotutoriales es la facilidad de difusión a nivel nacional e internacional, ya que para verlos solo es necesario contar con acceso a internet, lo que permite continuar con la proyección del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua a nivel nacional e internacional en las redes de internet, como un difusor del conocimiento en el tema del agua. Estos cursos además se convierten en herramientas de consulta, ya que se pueden ver las veces necesarias y al ritmo que al usuario se le acomode desde la comodidad de su centro de trabajo. Existen en la actualidad algunos videotutoriales en temas de modelación hidráulica en páginas como www.youtube.com con mas de 8000 consultas en 21 meses (http://www.youtube.com/watch?v=BLq1fzodg), lo que muestra el potencial y difusión de estas herramientas para la enseñanza, es importante mencionar que para el instituto resultaría prácticamente imposible atender a esta cantidad de usuarios en cursos presenciales.</p>
			<p>Posgrado conjunto IMTA-UNAM.</p>	<p>Coordinar y administrar el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelos, en lo que corresponde a los posgrados en Ingeniería Hidráulica y Ambiental.</p>	<p>Formar personal técnico altamente capacitado en el campo de la ingeniería y la investigación científica y tecnológica con un enfoque especial en la solución de los grandes problemas y retos hídricos del sector.</p>
			<p>Cursos-talleres del programa "del potencial de conflicto al potencial de cooperación" del programa hidrológico internacional de la UNESCO y estudio de la huella hídrica y del comercio de agua virtual en México</p>	<p>Organizar, en colaboración con el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO, dos cursos-talleres del Programa "Del Potencial de Conflicto al Potencial de Cooperación" (PCCP), dirigidos principalmente a personal de Organismos de Cuenca, Consejos de Cuenca y Comisiones Estatales de Agua, así como a capacitar a personal del IMTA en este Programa. Lo anterior sobre la base de recuperación de costos. Formar a un grupo interdisciplinario de especialistas del IMTA en el tema de huella hídrica, incluyendo su cálculo, de manera que puedan incorporar este tema como línea de investigación, capacitación y prestación de servicios (asesoría y estudios).</p>	<p>Durante 2011 el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO acreditó a un instructor mexicano del Programa "Del Potencial de Conflicto al Potencial de Cooperación" (PCCP). Dicho programa busca facilitar el diálogo interdisciplinario y a diferentes niveles para reforzar la paz, la cooperación y el desarrollo relativos a la gestión de los recursos hídricos. La intención de ofrecer estos cursos en México es aprovechar la acreditación del instructor mexicano y desarrollar capacidades en estos temas a nivel nacional. El estudio de la huella hidrológica está haciendo cambiar los conceptos de seguridad alimentaria e hidrológica que han estado vigentes durante siglos. La política hídrica va a estar cada día más íntimamente relacionada con la política agrícola, tanto de producción de alimentos como de su importación y/o exportación. El comercio de agua virtual entre naciones constituye ya un extraordinario elemento para promover y propiciar un uso más eficiente del agua en el mundo. En la medida en que se comprenda el sistema hidroeconómico, el agua virtual podrá ayudar a resolver los problemas de escasez de agua en muchas regiones del mundo, pero es necesario conocer mejor sus implicaciones económicas, sociales, geopolíticas y ecológicas. En México existen pocos estudios y personal especializado en el tema.</p>
			<p>Gestión de los programas de posgrado del IMTA</p>	<p>Apoyo a la operación y fortalecimiento de los posgrados en los que participa el IMTA</p>	<p>De acuerdo con su Decreto de Creación, el IMTA tiene entre otras funciones, formar recursos humanos calificados para la gestión integrada del agua, razón por la cual fueron creados los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua, los cuales se encuentran actualmente en desarrollo (proceso de obtención de grado de maestría y doctorado; impartición de cursos del 7o al 9o cuatrimestre de doctorado de la segunda generación; proceso de selección e inicio de cursos de la generación 2012-2015 de maestría y doctorado). Asimismo, establecer intercambios académicos con instituciones educativas afines.</p>
			<p>Operación de los Centros de Capacitación del IMTA Jiuতেpec y Sn. Roque.</p>	<p>Operar y mantener en buen estado la instalación de los Centros de Capacitación de Jiuতেpec y Sn. Roque, para proporcionar los servicios asociados a la capacitación para el sector hídrico y de los eventos que se realicen durante el año 2012.</p>	<p>La misión del IMTA es "Diseminar conocimiento y tecnología para el aprovechamiento sustentable y la gestión integral de los recursos hídricos de México", dentro de las actividades sustantivas que desarrolla el Instituto está la de formar recursos humanos calificados, por ello, la Subcoordinación de Capacitación Externa y Posgrado, está orientada a la formación de recursos humanos con objeto de fortalecer las capacidades del sector y apoyar la transferencia de tecnología, a través del diseño, instrumentación, operación y evaluación de planes y programas de capacitación en sus diferentes modalidades, a fin de contribuir al desarrollo sustentable. Para llevar a cabo eficazmente estos programas de capacitación y al Posgrado, el IMTA cuenta con el Centro de Capacitación Jiuতেpec, Morelos.</p>
			<p>Gestión de proyectos de la Subcoordinación y cursos de educación a distancia e-learning</p>	<p>Gestión de proyectos de la subcoordinación, y apoyar el proyecto de educación a distancia e-learning</p>	<p>Durante el 2011 se apoyo la Innovación en la propuesta educativa a distancia tipo e-learning, aprendizaje en línea por internet o electrónico, fue así como se inicio con un estudio de mercado para determinar las nuevas tendencias tecnológicas en la materia, con lo que se identificó licenciamientos de origen frances, que impulsarían una propuesta educativa a distancia diferente, desde la óptica del constructivismo. El resultado de esa innovación fueron dos cursos virtuales interactivos. Este año, se pretende fortalecer esta línea de trabajo adquiriendo y construyendo nuevos cursos en este ambiente virtual de aprendizaje. La inversión en este proyecto fortalecerá la propuesta educativa a distancia en línea del Instituto y la conformación y actualización de un grupo de trabajo en esta materia. También se realizará la gestión de proyectos de la subcoordinación de CEP</p>
			<p>Certificación de competencia laboral en el sector agua y programa TVET</p>	<p>Gestión de proyectos de la Subcoordinación y Promover la elaboración de Estándares de Competencia; Coordinar el Comité de Gestión por competencias del sector agua y difundir la Entidad de Certificación y Evaluación del IMTA a nivel nacional e internacional. Coordinar y gestionar las acciones conducentes al cumplimiento del programa TVET a nivel internacional.</p>	<p>Desde el año 2005 el IMTA ha venido desempeñando actividades de certificación de personal en el sector agua en México, con la finalidad de formar recursos humanos calificados para la prestación de servicios de agua potable y saneamiento. En octubre de 2010 integra y obtiene la Presidencia del Comité de Gestión por Competencias del sector hídrico órgano colegiado estratégico para elaborar y aprobar los estándares de competencia que el sector requiere para certificar al personal con base en competencias de la función que desempeña en su trabajo. En marzo de 2011 obtuvo la acreditación como Entidad de Certificación y Evaluación por parte del CONOCER para cumplir con la atribución que la Ley de Aguas Nacionales le confiere para estas actividades, asimismo, cumplir con los Objetivos Rectores del Programa Nacional Hídrico y Objetivos Rectores del IMTA. Actualmente se tiene la posibilidad de cotablar a nivel internacional con la UNESCO - ONEVOC a través del programa Transforming Vocational Education Training (TVET por sus siglas en inglés) para aplicarlo en América Latina y el Caribe en el sector agua.</p>