

## 11.2 PROGRAMA DE TRABAJO 2014 CON BASE AL PRESUPUESTO AUTORIZADO

### Exposición de motivos y dictamen del área proponente:

Mediante Oficio Núm. 511.1.1/3356 de fecha 19 de diciembre de 2013, la Dirección General de Programación y Presupuesto de la SEMARNAT, comunicó el techo de gasto 2014 asignado al IMTA y que fue aprobado por la H. Cámara de Diputados, por un monto de \$504,333,487.00, de los cuales \$270,583,487.00 son de recursos fiscales y \$233,250,000.00 de Recursos Propios. Por su parte, y con base en el presupuesto autorizado de Recursos Fiscales, se preparó el Programa de Trabajo 2014 del IMTA y se definieron las metas de indicadores estratégicos del IMTA para 2014

Por lo anterior, se informa el PEF del IMTA aprobado para el 2014 y se somete a la consideración de este Órgano colegiado el Programa de trabajo y las metas de indicadores estratégicos del IMTA para 2014

### PROPUESTA DE ACUERDO

**14.05** Con fundamento en los artículos 56 fracción II de la Ley de Ciencia y Tecnología y 7 del Decreto de Creación del IMTA, se aprueba el Programa de Trabajo del IMTA y las metas de indicadores estratégicos para el ejercicio 2014, con base en el presupuesto total, el cual asciende a \$504,333,487.00 (Quinientos cuatro millones trescientos treinta y tres mil cuatrocientos ochenta y siete pesos 00/100 M. N.) de los cuales \$270,583,487,00 (Doscientos setenta millones quinientos ochenta y tres mil cuatrocientos ochenta y siete pesos 00/100 M.N.) se aplicarán al desarrollo de proyectos con Recursos Fiscales y \$233,750,000.00 (Doscientos treinta y tres millones setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N) a proyectos con ingresos autogenerados.

**Se anexa:** Programa anual de Trabajo y Metas de indicadores estratégicos del IMTA para 2014

PROPONE

DICTAMINA

APRUEBA

C. P. JUAN MANUEL  
BARAJAS PIEDRA  
COORDINADOR DE  
ADMINISTRACIÓN

LIC. BRAULIO GARCÍA  
LÓPEZ  
TITULAR DE LA UNIDAD  
JURÍDICA

M. en I. VÍCTOR JAVIER  
BOURGUETT ORTIZ  
DIRECTOR GENERAL

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014

PROYECTOS IMTA	OBJETIVO	MOTIVACIÓN
<b>EJE 1 Servicios de agua adecuados y asequibles para mejorar la calidad de vida de los mexicanos</b>		
Monitoreo del nivel del agua con un LIDAR inclinado.	Desarrollar y validar un algoritmo para filtrar los datos enviados por un LIDAR (infrarrojo) colocado en la orilla de un embalse.	Hace tres años, el personal del IMTA demostró la factibilidad de utilizar un LIDAR (distanciómetro laser para detectar una superficie de agua turbia [Tamari et al. 2011. ISPRS J. Photogrammetry and Remote se han instalado dos LIDAR en condiciones de campo (embalses de "Cointzio" y de "Valsequillo") y se ha señal durante casi dos años. Debido a que los datos enviados por ambos LIDAR resultaron ser bastante necesita ahora desarrollar y validar un algoritmo robusto para filtrar estos datos.
Sistema de telemetría para la transmisión y despliegue de datos en tiempo real del gasto (Q) de medidores en canales y presas.	Desarrollo de un sistema de telemetría de aforadores en canales y presas, y despliegue de información en tiempo real.	Actualmente se ha desarrollado un sistema básico de telemetría para la trasmision de datos de un medidor radar en canales. Con base a estos resultados se conformará un sistema eficiente de transmisión, recepción de información y seguimiento en tiempo real de los resultados (Q).
Visor de información de telemetría.	Proveer de manera oportuna a personal en mandos relacionados con la operación.	Es necesario aprovechar y explotar la información proveniente de sensores remotes residentes en infraestructura para agilizar la toma de decisiones.
Estudios y desarrollo tecnológico en áreas periurbanas.	Diseñar una metodología para estudiar y desarrollar tecnología alternativa en materia de agua, alimentos, salud y ambiente en espacios o zonas periurbanas.	Dado el número de localidades y habitantes inmersos en espacios y/o entornos periurbanos, el potencial y aplicación de soluciones es bastante amplio. La pertinencia de aportar soluciones a la población asentada en zonas periurbanas trae consigo la necesidad de desarrollar tecnología que atiendan diversas problemáticas y ofrezca servicios sostenibles (vivienda, energía potable y drenaje), como componentes rectores en la lucha contra la pobreza.
Indicadores de gestión prioritarios en organismos operadores.	Dar seguimiento a los avances en el subsector agua potable y saneamiento a través del análisis de una batería de indicadores de desempeño de 110 Organismos Operadores.	Contar con la información necesaria para la aplicación de una batería de indicadores y medir su eficiencia en los servicios, analizando su evolución histórica en el proceso de desarrollo y modernización de los sistemas, así como su gestión comercial e institucional. Con esta información se podrá comparar el desempeño de los organismos operadores participantes, haciéndolo por estado y por región hidrológica.
Micromodelos, una herramienta para el estudio de procesos fluviales en laboratorio.	Efectuar el diseño de un Micro modelo Hidráulico para el Laboratorio Enzo Levi.	Los modelos de fondo móvil son bastante grandes y generalmente distorsionados. Se requiere de mucho tiempo para construir, operar y mantener estos modelos en funcionamiento. Para llevar a cabo estudios en modelos se toma muchos años. Los micromodelos se usan generalmente para estudiar fenómenos en extensiones reducidas, por ejemplo tramos de río, en estudios de erosión y sedimentación en tramos de ríos en donde interesa estudiar cómo cambiará de forma el río tanto en su desarrollo en planta así como en los procesos de erosión y sedimentación que usan para el estudio de evolución de deltas, costas, o evolución de procesos de transporte en costas.
Optimización, calibración y validación por intercomparación de mediciones de un analizador láser de isótopos estables de hidrógeno y oxígeno en muestras de agua natural.	Adaptar la tecnología de espectroscopía láser en la medición de isótopos estables de hidrógeno y oxígeno en muestras de agua natural y aplicarla en la exploración de los acuíferos profundos de la cuenca del Valle de México.	La aplicación de isótopos ambientales de hidrógeno y oxígeno en estudios de exploración, desarrollo y protección de recursos hídricos, tanto subterráneos como superficiales, es una herramienta probada de gran utilidad que proporciona información valiosa del origen y la evolución del agua en el medio físico. Su aplicación en México ha sido de bajo costo del análisis de estos isótopos en muestras de agua. El contar con tecnología e infraestructura instalada por espectroscopía láser, permitirá ofrecer servicios de medición a bajo costo, desarrollar investigaciones y crear bases de datos de la composición isotópica estable de la precipitación pluvial, básica para la interpretación de datos isotópicos. Esta innovación tecnológica está contemplada como una incorporación a la infraestructura instalada del laboratorio de hidrología isotópica por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica, a través de la cooperación RLA7016 (ARCAL CXXVII).
Red de monitoreo automática de niveles piezométricos del acuífero de Cuatrociénegas, Coahuila.	Instrumentar la porción oriente del acuífero, sustituir los instrumentos de medición instalados en los pozos de la porción poniente para medir las variables involucradas en el balance hidrológico subterráneo, con los que se determina la disponibilidad del agua subterránea.	El acuífero Cuatrociénegas es de gran importancia, ya que tiene un gran interés científico por su gran biodiversidad y como sostener las diversas actividades sustentadas por el agua subterránea proveniente de los manantiales. IMTA realizó el estudio hidrogeológico del El Hundido y Cuatrociénegas, del cual se recomendó instrumentar para determinar con mayor precisión las variables involucradas en el balance. En 2007 se realizó la instrumentación de la porción poniente mediante 11 pozos. La instrumentación de la porción oriente del acuífero permitirá completar la red actual con la cual será posible medir las variaciones en el acuífero producto de los efectos climatológicos para la mejor administración del recurso hídrico subterráneo en la región.

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014

Métodos analíticos para determinación de compuestos emergentes en agua.	Desarrollo e implementación de metodologías para la identificación y cuantificación de compuestos emergentes en aguas subterráneas y superficiales	Se requieren de metodologías especializadas que permitan identificar y cuantificar contaminantes orgánicos compuestos emergentes (fármacos y productos de cuidado personal) que pueden estar presentes, a muy bajas concentraciones. La evaluación de las diferentes tecnologías de tratamiento y la contaminación de las aguas que representa un problema generalizado para el país, requieren de métodos que permitan cuantificar e
Estrategia para potabilización de agua en las cuencas de los ríos Yautepec y Cuautla, Mor., con un enfoque holístico.	Evaluar la calidad del agua de uso y consumo humano, a nivel de cuenca, y su efecto sobre la salud humana a fin de proponer tecnologías de potabilización y estrategias para el manejo de riesgos sanitarios.	La contaminación de las fuentes de abastecimiento superficiales y subterráneas representa un problema en nuestro país. La presencia y efecto de algunos contaminantes es conocida, tal es el caso del arsénico y los nitratos. Los contaminantes emergentes, o también microcontaminantes, que incluye fármacos y productos de uso personal, cuyos efectos sobre la salud humana asociados con exposiciones crónicas y bajas concentraciones es poco conocida, además de que con frecuencia persisten a los procesos de potabilización convencionales.  En la cuenca del río Cuautla se han identificado sitios con presencia de los contaminantes minerales anteriormente mencionados, pero bien no ha habido un monitoreo sistemático para la identificación de contaminantes orgánicos regulados y no regulados en ambas cuencas, es presumible que fármacos, productos para el cuidado personal y hormonas se encuentren en las cuencas debido a la ubicuidad de este tipo de sustancias derivada de las actividades humanas.
Tecnologías para la remoción de contaminantes emergentes, nutrientes y producción de energía a partir de aguas y lodos residuales para cuencas hidrográficas del estado de Morelos.	Desarrollar sistemas avanzados y adaptar sistemas ya existentes para remover nutrientes y compuestos emergentes presentes en las aguas y lodos residuales de las cuencas hidrográficas del Estado de Morelos, implementando dispositivos de ahorro y/o producción de energía.	La investigación y el desarrollo de tecnología analítica ha permitido identificar y cuantificar en las aguas subterráneas y superficiales la cantidad de compuestos que pueden causar efectos adversos a las fuentes de agua, flora y fauna, así como a la salud humana. Los estudios realizados hasta ahora indican poca remoción de estos compuestos en sistemas de tratamiento convencionales. Sin embargo, no se presentan en la bibliografía las eficiencias en porcentaje de remoción de estos compuestos. Por lo tanto, se necesita determinar cuál es la eficiencia de remoción de estos contaminantes en los sistemas de tratamiento convencionales, así como estudiar y desarrollar tecnologías de tratamiento que den mejores resultados en la remoción de estos compuestos. La aplicación en el futuro para descargar y reutilizar el agua residual tratada de manera segura. Así también se requiere el desarrollo de tecnología para generar o disminuir el consumo de energía en los sistemas de tratamiento de aguas residuales que permitan preservar el recurso hídrico y hacer un uso más eficiente del mismo protegiendo el equilibrio ambiental de los ecosistemas en las cuencas del estado de Morelos.
Indicadores de integridad ecológica y salud ambiental para la cuenca del río Yautepec Mor.	Contar con indicadores de calidad ambiental del ecosistema acuático a nivel de cuenca para incidir en las estrategias de manejo integral de conservación y aprovechamiento que reduzcan los riesgos ambientales.	La contaminación de las aguas superficiales representa un problema generalizado para el país que repercute en la integridad ecológica, salud y conservación de los ecosistemas. La creación de un sistema integral, accesible y de monitoreo en las cuencas, con indicadores de cambio asociados a estresores clave y efectos acumulativos, que permitan incidir en estos aspectos en la toma de decisiones que incidan en el Plan de Manejo de cada cuenca.
<b>EJE 2 Agua suficiente para garantizar la seguridad alimentaria y convertirla en un elemento que ayude a combatir la pobreza y lograr un México sin hambre</b>		
Drenaje parcelario y sistemas de bombeo con energía alternativa para mitigar y controlar el ensalitramiento en suelos agrícolas.	Establecer una parcela piloto equipada con drenaje y sistemas de bombeo con energía eólica o solar. Medir y analizar las variables relacionadas con la evolución de la salinidad y los efectos del drenaje en el mejoramiento del suelo y la producción agrícola.	En México, la salinidad afecta aproximadamente el 30% de la superficie agrícola de los distritos de riego. Esto disminuye los rendimientos de los cultivos y se manifiesta de manera significativa en áreas de riego de alto riesgo, como el norte del país. Esta problemática se debe en gran medida a la intrusión salina, la elevación de niveles freáticos, las altas concentraciones de sales, la acumulación de la salinidad en el suelo por prácticas inapropiadas de riego, como el riego por gravedad, el flujo ascendente de sales en el perfil del suelo por efecto de aumentos de la temperatura y la evaporación, las variaciones en la precipitación (por efecto de la variabilidad y cambio climáticos). En las zonas bajas de alto riesgo, el drenaje auxiliado con sistemas de bombeo abastecidos con energía alternativa, esquema poco aplicado en México, constituye una opción para controlar y reducir la concentración de sales en el estrato de suelo por debajo del nivel freático.
Diseño y aplicación de riego por gravedad.	Desarrollar un sistema computacional, basado en el empleo de las ecuaciones de Saint-Venant y Green y Ampt, para diseñar y aplicar eficientemente el riego por gravedad.	Para apoyar el diseño y la aplicación eficientes del riego por gravedad se requiere disponer de software que permita una base físico-matemática sólida, que permita estimar las características hidrodinámicas del suelo a partir de mediciones de avance y calcular las dimensiones y el gasto óptimo de riego. Dicho software deberá ser desarrollado con un enfoque amigable, transportable y de fácil aplicación.
Desarrollo, innovación y adaptación de tecnología alternativa para el uso eficiente del agua y la energía en microcuencas.	1) Desarrollar y validar tecnología para la medición, monitoreo, almacenamiento, procesamiento y envío telemétrico de variables hídricas así como para la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables, todo ello para apoyar y evaluar el estado de conservación del sistema suelo-agua-bosque en microcuencas con y sin acciones de conservación. 2) Desarrollar tecnología de información y comunicación, soportados por sistemas de información geográfica, para apoyar la cuantificación y seguimiento de variables y acciones hidrológicas, ambientales, forestales y agroproductivas asociados a los procesos de recuperación, restauración y aprovechamiento sustentable de microcuencas.	Con el fin de contar con herramientas para un adecuado seguimiento y apoyo para la toma de decisiones que permitan fomentar y propiciar el desarrollo sustentable de microcuencas, es indispensable introducir sistemas de monitoreo para la medición, monitoreo, almacenamiento y envío telemétrico de datos para evaluar las labores de conservación y restauración de los bosques en microcuencas, así como desarrollar sistemas productivos soportados por fuentes de energía eléctrica que permitan potenciar el uso del agua y del suelo en la producción sostenible de alimentos. Bajo este enfoque se pretende atender de las necesidades de producción de alimentos en beneficio de la población rural en línea con la estrategia de combate a la pobreza y hambre del gobierno federal.

**PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014**

<p>Riego de precisión. Diseño, aplicación y evaluación.</p>	<p>Desarrollo, adaptación y validación de herramientas y componentes tecnológicos para diseñar, calendarizar, aplicar y evaluar el riego con precisión a nivel parcelario e interparcelario para facilitar y simplificar las actividades de ingeniería de riego considerando un enfoque de sustentabilidad hídrica.</p>	<p>Una de las principales actividades de la subcoordinación de ingeniería de riego ha sido el diseño y operación de riego parcelario en diversas regiones agrícolas del país. Sin embargo, dichas actividades se realizan usando tecnologías convencionales que han sido mejoradas y perfeccionadas en la última década. Los avances en las tecnologías de información, comunicación, equipo instrumental y computacional han facilitado las tareas asociadas al diseño, aplicación y evaluación del riego a nivel parcelario, por lo que se requiere una revisión de estado de arte de los componentes, métodos y herramientas informáticas e instrumentales existentes para incorporarlos en los proyectos de ingeniería de riego que realiza el IMTA a fin de mejorar los tiempos de respuesta y la calidad de los trabajos para los usuarios y módulos de riego del país.</p>
<p>Desarrollo, adaptación y transferencia de sistemas y equipos para la medición volumétrica del agua a nivel parcelario e interparcelario.</p>	<p>Revisar y analizar las alternativas, equipos y principios de medición disponibles para la medición del gasto y volúmenes entregados a nivel de toma granja, parcela y sectores interparcelarios. Seleccionar tres alternativas para probar y validar, tanto en laboratorio como en campo, sus rangos y condiciones de aplicación y adaptación a la problemática nacional. Establecer las componentes básicas mínimas que debe incorporar un sistema de medición para estimar adecuadamente y con un nivel de precisión aceptable la entrega volumétrica del agua a los regadores.</p>	<p>En México, el mayor usuario del agua es la agricultura (consume el 70% del volumen total asignado a los usuarios). Menos del 50% del agua entregada en bloque es medida de manera confiable y con un adecuado nivel de precisión. Menos del 5% del agua es medida. Es de vital importancia medir el volumen de agua que recibe el usuario final con el fin de verificar y promover su uso eficiente en la producción agrícola.</p>
<p>Drones y sistemas de información geográfica en la ingeniería hidroagrícola.</p>	<p>Los vehículos aéreos no tripulados (VAN) han sido estudiados y aplicados en el mundo desde hace más de 25 años, sin embargo su uso en el ámbito de la ingeniería hidroagrícola en México es incipiente. El presente proyecto contempla una revisión del estado del arte y la realización de pruebas preliminares sobre su implementación potencial en los siguientes campos de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación superficies y rendimiento de cultivos bajo riego</li> <li>• Adquisición de información sobre el estado e impacto de procesos de conservación en cuencas</li> <li>• Identificación de zonas agrícolas contaminadas por salinidad y el impacto del drenaje en su recuperación</li> <li>• Adquisición y suministro de información georeferida de la infraestructura hidroagrícola y el estado de la misma</li> </ul>	<p>El uso de vehículos aéreos no tripulados (VAN), popularmente conocidos como drones, equipados con sensores multifuncionales pequeños, complementados con sistemas de navegación autónoma, es una alternativa para monitorear zonas agrícolas. El uso de VANs facilita el monitoreo frecuente de parámetros de cultivo y estructuras que actualmente tiene restricciones a través de sensores satelitales. Bajo este escenario resulta difícil conocer y determinar la efectividad de imágenes y registros de sensores remotos, de baja altitud obtenidos con cámaras multispectrales y otras herramientas de medición montadas en un VAN para estimar entre otros: el estado de las cuencas (zonas de riego, pozos, canales, drenes, sifones, compuertas, etc.), y los límites y estado físico de microcuencas (zonas reforestadas, cárcavas, suelos erosionados, etc.).</p>
<p><b>EJE 3 El agua en México como uno de los motores que impulse sostenidamente el desarrollo económico y social</b></p>		
<p>Pueblos indígenas y su relación con el agua en México</p>	<p>Crear una base de datos que refleje diversos ámbitos de la relación de los grupos indígenas con el agua a nivel nacional y realizar un estudio de caso en una comunidad indígena concreta, a fin de documentar la relación del grupo indígena con el agua y promover un proceso de fortalecimiento de sus capacidades y saberes locales en torno a la gestión sustentable del agua.</p>	<p>En México viven 15,5 millones de indígenas, que equivale aproximadamente al 14.5% de la población total. Una parte importante de los territorios indígenas se ubican en las partes altas de las cuencas, correspondiente a áreas con una función hidrológica esencial para la recarga de los acuíferos y abasto de agua para las ciudades y zonas de desarrollo. En esa manera, los territorios indígenas son estratégicos para el país, por su contribución hídrica para el funcionamiento de los ecosistemas y su papel clave para impulsar el desarrollo regional.</p>
<p>Observatorio de Conflictos por el agua en México</p>	<p>Poner en marcha un observatorio de conflictos por el agua en México que permita visibilizar las tendencias de la conflictividad por el agua en el país.</p>	<p>La sistematización de conflictos por el agua es una tarea impostergable para conocer tendencias acerca de la gobernabilidad del agua en nuestro país; por ello se plantea la realización de un observatorio que permita observar y sistematizar los conflictos por el agua a fin de conocer el tipo de demandas que dan origen a los conflictos, reconocer a los actores involucrados y las zonas de mayor conflictividad, así como las formas en que los conflictos por el agua se manifiestan y desarrollan. Así, el observatorio se concibe como un "micrositio" en el que esté disponible información a través de reportes, gráficas o mapas, de manera tal que permita cuantificar y clasificar los conflictos por el agua temporalmente, así como por sus características, ya sea por el tipo de demanda, actores involucrados u otros.</p>
<p>Propuesta de actualización de los procedimientos de administración del agua "CNA-01-003 Concesión de aprovechamiento de aguas superficiales" y "CNA-01-004 Concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas", competencia de Administración del Agua.</p>	<p>Revisar los dos procedimientos de administración del agua así como la legislación, manuales internos de la CONAGUA y documentos que los regulan a nivel central. Proponer procedimientos que atiendan la problemática y necesidades actuales.</p>	<p>Al mes de enero de 2014, la autoridad del agua cuenta con un rezago en la atención de solicitudes de uso de agua de más de 25 mil trámites, lo que representa más del 50% de las solicitudes que se acumulan en promedio a nivel nacional. Aún con apoyo de universidades e instituciones públicas como el IMTA a través de la colaboración para atender las solicitudes, el rezago continúa incrementándose. Algunos de los principales problemas identificados en esta problemática son los procedimientos, manuales y documentos obsoletos e inaplicables. Además de lo anterior, el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece como estrategia la implementación del manejo sustentable del agua a través de líneas de acción como ordenar el uso y aprovechamiento del agua en los acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo económico.</p>
<p>Análisis del ciclo de inversiones en el ámbito federal del sector agua.</p>	<p>Realizar un diagnóstico sobre el proceso de planeación - programación - presupuestación de los proyectos de inversión en el sector agua, a fin de identificar las dificultades y posibles soluciones para la ejecución de dichos proyectos.</p>	<p>Las líneas de acción que establece el PND para asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el bienestar humano y la seguridad alimentaria, incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos para atender sus efectos y rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola requiere de grandes inversiones que se deberán llevar a cabo en el marco de un proceso plenamente vinculado entre la planeación, programación, presupuesto y ejecución.</p>

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014

Análisis del impacto de incrementos tarifarios en la calidad del servicio de agua potable.	Analizar y evaluar el impacto de incrementos tarifarios en la calidad del servicio de agua potable	Una de las líneas de acción establecida en el PND 2013-2016 refiere incrementar la cobertura y mejorar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Este incremento requiere de grandes inversiones y participación, no sólo del Gobierno Federal, si no también de la sociedad. La generación de recursos para esta directamente asociada al nivel tarifario establecido, y en teoría, la calidad del servicio también esta cual se analizará en dicho proyecto.
Evaluación financiera para incrementar la producción actual de una zona de riego mediante el aumento del aprovechamiento del agua sin construir nueva infraestructura de almacenamiento.	Evaluar el aumento de producción de una zona agrícola mediante el aprovechamiento de la infraestructura de riego existente y la modificación de la obra de cabeza para aumentar el aprovechamiento del agua	Las principales corrientes del país se encuentran aprovechadas en un alto porcentaje, sin embargo, debido a la variabilidad estacional en muchas de ellas se presentan volúmenes excedentes en algunos años, la utilización de estos podría aumentar sensiblemente la producción agrícola actual. Sin embargo, la construcción de la infraestructura necesaria para su aprovechamiento implicaría una gran inversión que anula el aumento de producción. Se plantea la modificación de la infraestructura existente y la construcción de nueva estrictamente indispensable para aumentar el aprovechamiento del agua y el consecuente aumento en la producción. El costo más rentable que la construcción de infraestructura tradicional.
Diagnóstico de derecho humano al agua y los conflictos sociales asociados.	Realizar un diagnóstico sobre el estado del arte de la regulación del derecho humano al agua y su relación con los conflictos sociales asociados a la gestión de cuencas.	La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fue reformada en su artículo 4° en el año 2011 donde se redactó el concepto del derecho humano al agua. Esta definición presenta diversos retos para su implementación (social, en la gestión) ya que existen en la actualidad diversos conflictos sociales relacionados con la gestión del agua que deben ser identificados y caracterizados con el derecho humano al agua para dar factibilidad a esta reforma. Por ello es de importancia llevar a cabo un estado del arte sobre la regulación del derecho humano al agua.
Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico.	Realizar un análisis de las funciones estandarizadas en el sector hídrico en cuanto a sus características (clasificación del sector, indicadores económicos, empleo, productividad, etcétera) Diseñar los instrumentos para recopilar información de directivos y empleados. Diseñar sistema para la recopilación de información. Aplicar una prueba piloto para la calibración de los instrumentos	La metodología para la certificación de competencias indica que se debe contar con una caracterización del sector correspondiente, con el fin de contar con información que les permita a los directivos priorizar las necesidades de certificación de competencias, a fin de incrementar la productividad del sector. Actualmente no se cuenta con un diagnóstico completo del sector en cuanto a funciones ya estandarizadas dentro del Sistema Nacional de Competencias. Por lo tanto, se debe planear el fortalecimiento del capital humano en dichas funciones.
Videoteca Digital IMTA (Primera etapa)	Definir una estrategia funcional de digitalización y catalogación del material videográfico producido en el IMTA, que permita cubrir las necesidades de consulta de videos para diversos usos, la difusión en medios electrónicos, el multicopiado,	Es necesario preservar el acervo videográfico del IMTA, pues contiene material de gran valor para el sector. Este proyecto puede compartirse con Conagua. Este proyecto representa una primera etapa.
Aplicaciones móviles de información sobre agua y medio ambiente	Crear tres aplicaciones (apps) para plataformas móviles que acerquen la información producida, o acopiada por el IMTA a la sociedad	La creciente adopción del uso de tabletas electrónicas genera un nuevo canal de difusión de información que puede ser aprovechado por el IMTA para la difusión del conocimiento hacia la sociedad.
Aplicación de tecnologías de información y comunicación	Realizar las actividades de actualización y soporte para mantener en operación los sitios institucionales y temáticos del IMTA.	La disseminación de conocimientos a través de la Red de sitios IMTA se constituye como un instrumento para la difusión y divulgación de las actividades del IMTA. Sin embargo, es necesario continuar con el mantenimiento de los sitios a fin de brindar servicios de información útiles a los usuarios de los mismos.
Cátedra UNESCO-IMTA	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 la transición hacia la Sociedad del Conocimiento en materia de agua. La misión del IMTA, orientada a producir y disseminar conocimiento y tecnología para la gestión sustentable del agua en México, está en concordancia con la Cátedra al buscar mecanismos que permitan a la sociedad pasar de la información a la apropiación del conocimiento.
Producción Audiovisual.	Contribuir a la disseminación y gestión del conocimiento del agua a través de la producción de material audiovisual, además de mantener una memoria videográfica del IMTA.	La tendencia actual de difusión en todos los sectores se realiza a través de la utilización de material audiovisual. Es importante resaltar el uso del video para difundir un sinnúmero de contenidos a través de Internet. El uso de esta herramienta por lo que resulta importante utilizar este medio de difusión institucional.
Edición del libro <i>Rios y el agua</i>	Producción de un libro en formato impreso y en formato ebook orientado a divulgar los principales retos del agua en el país para audiencias no especializadas	El cuidado del agua requiere la participación informada de todos los sectores de la sociedad. Este producto busca enfocarse a proporcionar conocimiento de los principales aspectos del manejo del agua y los retos que enfrenta en esta materia.

**PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014**

Revista de divulgación Agua Simple	Fortalecer el conocimiento técnico y científico acerca del agua entre los jóvenes de 13 a 18 años, así como de educadores y padres de familia como una forma de promover estilos de vida más racionales con respecto al uso del agua.	Una audiencia poco atendida en el sector en materia de información y cultura del agua, con sustento científico son los jóvenes de 13 a 18 años. Por ello esta publicación, elaborada en colaboración con el Consejo C busca cubrir estas deficiencias.
Programa editorial.	Realizar la producción editorial (archivos de pre prensa para ediciones digitales e impresas) de 10 títulos de investigación y disseminación del conocimiento del IMTA.	Las nuevas estrategias de producción y difusión editorial, organizada por colecciones y una creciente difusión de libros, eventos del sector y librerías, demandan contar con novedades editoriales de interés para los integrantes de la sociedad interesada; se requiere contar con un presupuesto destinado a la impresión de libros, e incursión decidida en la producción de e-books, que serán difundidos a través de la librería y la biblioteca digital IMTA.
Diseño y producción gráfica del IMTA.	Diseño, producción e impresión de aquellos materiales gráficos que requiere la difusión del quehacer del IMTA.	Actualizar y mantener una imagen institucional en todos aquellos productos impresos que produzca el IMTA, así como atender la normatividad o lineamientos que se indiquen en la materia por la cabeza de sector o la presidencia del IMTA.
Operación del Auditorio del IMTA José Antonio Maza Álvarez	Organizar eventos científicos, culturales y artísticos para el sector hídrico; generación de ingresos propios mediante la renta del Auditorio a terceros mediante los mecanismos establecidos.	El auditorio del IMTA es reconocido como uno de los mejores espacios en su tipo del sector, y el espacio más versátil en el estado de Morelos. Más que un espacio para llevar a cabo eventos, el auditorio lleva a cabo actividades que aprovechan las mejores técnicas para que eventos académicos, institucionales y culturales se conviertan en actividades significativas para quienes participan. Asimismo, representa la oportunidad de ampliar la difusión de los eventos a través de las diversas modalidades de videoconferencia.
Edición de la revista Tecnología y Ciencias del Agua	Edición de la revista Tecnología y Ciencias del Agua como una publicación que difunde la vanguardia del conocimiento hídrico en México y los países de habla hispana, incrementando su factor de impacto y difusión.	Alinear el proceso de gestión y administración de proyectos con el plan estratégico 2007-2012 del IMTA.
Biblioteca digital del agua	Crear una biblioteca digital que incluya un catálogo sustancial de libros electrónicos, además de brindar servicios de préstamo a distancia.	Aprovechar las TIC para modernizar y mejorar los servicios que ofrece el Cenca, además de crear un apoyo para los estudiantes y docentes del Posgrado IMTA.
Digitalización de la mapoteca. Primera etapa.	Desarrollar una base de datos cartográfica, estadística, catastral y de empadronamiento del agua en México, que permita el acceso en línea al documento.	Establecer un convenio con el INEGI, para acceder a la cartografía digital generada por esta institución, así como aprovechar las ventajas que ofrece dicho convenio, como asesorías para el manejo de sus bases de datos, pláticas, etc. Preservar, a través de la digitalización, el material cartográfico que actualmente sólo existe en formato físico.
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 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.
Metodología para el diagnóstico del capital humano del sector y prueba piloto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar metodologías para realizar un diagnóstico funcional y de capital humano del sector</li> <li>• Selección y adaptación de la metodología más apropiada para realizar el estudio sectorial del capital humano del sector hídrico</li> <li>• Elaboración de un plan de aplicación</li> <li>• Sistematizar la aplicación de la metodología</li> </ul> <p>Aplicación de la metodología en una prueba piloto para su validación</p>	La carencia de un diagnóstico detallado de las características del sector, no ha permitido a las instituciones del sector hídrico plantear e instrumentar acciones efectivas. El objetivo de este proyecto está encaminado a establecer la metodología más apropiada para estimar el capital humano del sector y en qué grado esa demanda se satisface.

**PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014**

Programa de educación continua y a distancia	Consolidar la capacitación brindada por el IMTA en el esquema de educación continua. Diseñar seis cursos de capacitación a distancia	Los Centros Públicos de Investigación como el IMTA, las universidades públicas y privadas, y las empresas que hacen la generación del conocimiento científico y tecnológico o bien la aplicación de mismo en la producción de servicios, deben implementar diferentes estrategias de formación, actualización y capacitación de sus recursos humanos. Destaca de estas estrategias, un esquema de Educación Continua, el cual fortalece las capacidades de adaptación institucional. Por otra parte la capacitación a distancia cada vez toma más relevancia, y en este sentido se debe la excepción por lo cual es necesario incrementar el número de cursos que ofrece el IMTA en esta modalidad. De acuerdo con su Decreto de Creación, el IMTA tiene entre otras funciones, formar recursos humanos en la gestión integrada del agua, razón por la cual fueron creados los programas de Maestría y Doctorado en Tecnología del Agua, los cuales se encuentran actualmente en desarrollo (proceso de obtención de grado de la segunda generación; Impartición de los cursos de 4o, 5o y 6o cuatrimestres de la tercera generación maestría. Asimismo, iniciar el registro ante PNPC del CONACYT del programa de maestría en su modalidad presencial. Contribuir a la formación de recursos humanos altamente capacitados mediante la coordinación del programa.
Operación de los programas de posgrado del IMTA	Mantener la operación de la Maestría en Ciencias del Agua y el Doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua Programa de posgrado conjunto de la entidad académica IMTA-UNAM (OR1, OR4)	De acuerdo con su Decreto de Creación, el IMTA tiene entre otras funciones, formar recursos humanos en la gestión integrada del agua, razón por la cual fueron creados los programas de Maestría y Doctorado en Tecnología del Agua, los cuales se encuentran actualmente en desarrollo (proceso de obtención de grado de la segunda generación; Impartición de los cursos de 4o, 5o y 6o cuatrimestres de la tercera generación maestría. Asimismo, iniciar el registro ante PNPC del CONACYT del programa de maestría en su modalidad presencial. Contribuir a la formación de recursos humanos altamente capacitados mediante la coordinación del programa.
Desarrollo de material diáctico para dos cursos sobre cultura del agua.	Diseñar los dos manuales para los cursos más solicitados durante 2013 por las comisiones estatales con el fin de mejorar la oferta de capacitación.	Se trata de material de referencia para los espacios de cultura del agua del país que son recurrentemente después de las capacitaciones. A la fecha se consultan las presentaciones y sus apuntes y los cursos realizados en medida en que se agregue un material que además ofrezca actividades para los usuarios de los espacios de cultura del agua en los municipios.
Desarrollo de proyecto interno de cultura del agua en el IMTA.	Involucrar a los investigadores y especialistas del IMTA en la cultura y uso sustentable del agua de su entorno.	Que el IMTA se constituya en un referente de manejo y uso eficiente del agua en sus instalaciones.
Operación de los Centros de Capacitación del IMTA: Jiutepec, Mor. y San Roque N.L.	Administrar, operar y mantener las instalaciones del Centro de Capacitación de Jiutepec en buen estado para proporcionar los servicios asociados a la capacitación de todos los eventos que se realicen. Conservar y dar mantenimiento a las instalaciones del Centro de Capacitación de San Roque, N.L.	De manera continua el Centro de Capacitación brinda los servicios de Aulas equipadas, Hospedaje y otros servicios para diferentes eventos que se solicitan como son cursos de capacitación, reuniones externas y reuniones internas institucionales. Para dar un servicio eficiente y de calidad es necesario mantener el Centro de Capacitación en óptimas condiciones en lo que se refiere las instalaciones como son las aulas, habitaciones y el comedor. Adicionalmente bajo resguardo el CC San Roque al que se le da el mantenimiento mínimo indispensable.
Desarrollo y actualización de materiales y recursos humanos para la transferencia de tecnologías apropiadas.	Actualizar el formato y contenido de los manuales de las tecnologías apropiadas (TA), desarrollar el manual para el diseño de cubiertas flotantes de ollas de almacenamiento de agua. Capacitación y actualización de personal técnico adscrito a la Subcoordinación.	En el año 2007 se realizó la edición de los manuales de tecnologías apropiadas por lo que se requiere reeditarlos en el formato para contar con una versión más ilustrativa, que además contemple las recomendaciones que se han realizado y las adecuaciones implementadas a través de las diferentes transferencias. Por otra parte, en el desarrollo de tecnologías apropiadas de almacenamiento de agua de lluvia, se están implementando cubiertas flotantes como medio de protección por lo que es necesario contar con el manual que sistematice la metodología de diseño. Capacitar y actualizar al personal involucrado en el desarrollo, adaptación y transferencia de tecnologías apropiadas.

**EJE 4 Seguridad hídrica de México y vulnerabilidad de la sociedad y su patrimonio ante el cambio climático**

Metodología para el análisis de riesgo de efectos del cambio climático en agua potable	Elaborar una metodología para el análisis de riesgo de efectos del cambio climático en agua potable	La ocurrencia de diversos efectos del cambio climático en el sector agua potable puede tener impactos significativos en la operación de estas organizaciones, por ello es de importancia que en la planeación de los sistemas de agua potable se considere no solo el efecto de un escenario de cambio climático y sus efectos, sino también la probabilidad de ocurrencia de tal hipótesis. En adición; con base al PND 2013-2018, se establece como estrategia fortalecer la política pública de agua potable y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono. Como línea de acción, se plantea realizar investigación científica y tecnológica, generar información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático. cobra importancia proponer el desarrollo de una metodología para analizar los riesgos de los efectos del cambio climático en el sector agua potable en México.
----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014

Desarrollo de un modelo físico y numérico para el estudio del impacto de estructuras sumergidas para la protección de la zona costera.	Desarrollo de un modelos físico y numérico para estudio de diferentes escenarios de estructuras sumergidas en la protección de la zona costera.	Uno de los problemas de la zona costera es la erosión de la línea de playa. Este es un problema generalizado en partes de la república mexicana tal como se ha observado en las playas de Quintana Roo (Cancún y Playa del Carmen), Yucatán y Campeche. Una alternativa de mitigación y de estabilización de las playas es la construcción de estructuras sumergidas que inhiban las corrientes y energía del oleaje y que permitan la acreción de arena. Con base en esto se implementará un modelo físico y numérico que permita establecer la dinámica de estas estructuras y ofrecer alternativas viables para el proceso de erosión costera.
Desarrollo de instrumentación de campo aplicada al monitoreo de estructuras hidráulicas para seguridad estructural.	Diseñar, construir y transferir instrumentos de campo para monitoreo de parámetros relacionados con la seguridad estructural de obras hidráulicas.	El IMTA ha trabajado en proyectos relativos a la seguridad de presas por encargo de la Comisión Nacional del Agua, las experiencias que se han tenido a lo largo del desarrollo de estos trabajos de campo permiten considerar el uso de equipos de medición con tecnología propia. Con base en resultados previos en los que se tienen ya equipos de patentes, es conveniente mejorar los dispositivos para llevarlos a su transferencia tecnológica.
Construcción de curvas de costos por daños por inundación a las zonas agrícolas e infraestructura urbana y red carretera del país	Estimar de manera más completa el daño anual esperado en el país por concepto de inundaciones	Apoyar la formulación de los Programas por contingencias hidráulicas en la 13 regiones hidrológicas del país.
Definir la metodología más adecuada para estimar la vulnerabilidad social, económica y ambiental a emplear en la propuesta de medidas para mitigar y prevenir sequías e inundaciones.	Definir la metodología más adecuada para estimar la vulnerabilidad social, económica y ambiental en el contexto regional y nacional, calibrando el peso de los factores de la vulnerabilidad del sistema hidrológico de uso del agua. Diseñar e implementar los métodos y criterios más adecuados de evaluación de los costos, tanto de los impactos y daños como de las medidas para mitigarlos	Precisar y homogeneizar la metodología a emplear en la evaluación de la vulnerabilidad social, económica y ambiental a emplear en la definición de medidas para prevenir y mitigar las sequías y contingencias hidráulicas  Se buscará un aporte económico igual de parte de la CONAGUA
Programa Hidrológico Internacional	Coordinar las actividades del Comité Nacional de México del Programa Hidrológico Internacional (Conamexphi)	El PHI de la UNESCO es un programa intergubernamental a largo plazo y concebido en fases sucesivas que abarca 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 y uno de sus apoyos son los Comités Nacionales en cada país. El IMTA es la sede del Comité Nacional de México con el propósito.
Actualización y mejora de una plataforma computacional que incluye información geográfica y documental sobre cambio climático en México.	Actualizar la información correspondiente a los nuevos escenarios de cambio climático disponible en el sistema computacional georreferenciado y documental desarrollado en el este Instituto.	Es importante contar con una herramienta que muestre las posibles acciones a seguir, con base en los escenarios de Cambio Climático en México, llevados a cabo por el IMTA y otras dependencias. Con esto se aporta información para la toma de decisiones en relación con las medidas que se deben implementar en el corto y mediano plazo para reducir impactos.
Estudio del impacto de fuentes alternativas de generación eléctrica para la reducción de gases de efecto invernadero (Colaboración con el Centro Mario Molina)	Evaluar escenarios que permitan reducir la emisión de gases de efecto invernadero y, al mismo tiempo, el déficit energético, con energía más limpia.	Ante la crisis energética, por un lado, y la creciente emisión de gases de efecto invernadero, se pretenden desarrollar alternativas para una generación de energía más limpia, sustituyendo los combustibles fósiles y, en consecuencia, reduciendo las emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera.  Este proyecto será una colaboración con el Centro Mario Molina, que aportará el 80% de su costo, y el Centro Stocolm Environment Institute de Suecia.
Implementación de un sistema de información climática aplicada a la gestión de riesgo agrícola en el estado de Morelos.	Diseñar, adaptar e implementar herramientas computacionales de análisis y predicción climática para ayudar a los agricultores, ganaderos y tomadores de decisiones en el sector agrícola y pecuario del estado de Morelos.	La variabilidad climática y, en particular, los extremos climáticos pueden tener impactos significativos en forma directa como indirecta. Las sequías prolongadas afectan la producción agrícola llevando a la inanición tanto para la población humana como para el ganado. Las inundaciones pueden arruinar las cosechas, remover la fértil capa superficial del suelo y dañar por varios años posteriores la producción de comida (alimentos) y, en consecuencia, contribuyendo significativamente en la reducción de la producción de comida llevando con esto a la escasez. Las condiciones climáticas extremas pueden alterar la producción nacional de comida y consecuentemente la seguridad alimenticia nacional.
Sistema de Pronóstico Numérico de Oleaje para las costas Mexicanas utilizando modelos acoplados.	Actualizar el sistema POMA (Pronóstico de Oleaje con Modelos Acoplados) desarrollado en el IMTA en 2006 y 2007 mediante la sustitución del modelo atmosférico MM5 por los modelos WRF y HWRF (en caso de ciclones tropicales).	En los últimos años se ha incrementado la demanda del pronóstico de oleaje, tanto para actividades en la navegación, como para planeación de infraestructura portuaria. El auge de los modelos numéricos de atmósfera y océano en los últimos años se debe al avance tecnológico en el cómputo, aumentando tanto la cantidad de operaciones por unidad de tiempo, como su capacidad de almacenamiento. Los modelos numéricos han tenido en los últimos años un creciente uso tanto por su desempeño favorable, como por la incorporación de nueva tecnología de cómputo.

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2014

<p>Aportación de las circulaciones generales a la precipitación en México</p>	<p>Conocer el aporte de DPO, ENSO, NAO, Monzón, entre otras a la precipitación en México.</p>	<p>Es importante investigar el aporte y el impacto de donde impactarán las lluvias ocasionadas por las diferencias con el fin de prevenir oportunamente a la población y realizar una buena planeación en caso de posibles mitigación de daños ocasionados por éstas, además de la planeación de las actividades agroalimentarias</p>
<p>Seguimiento del Fondo de adaptación para financiamiento del proyecto presentado por el INECC.</p>	<p>Realizar los trámites necesarios ante el Fondo de Adaptación al Cambio Climático de las Naciones Unidas, para la presentación y autorización de financiamiento de un proyecto de adaptación frente al cambio climático en México</p>	<p>Durante el año 2013 se alcanzó la meta de que el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (IN) como Entidad Ejecutora de un proyecto del Fondo de Adaptación de las Naciones Unidas y desarrollar la correspondiente. Dicha propuesta se recibió oficialmente hacia fin del año próximo pasado. Esta propuesta presentarse ante el Secretariado del Fondo de Adaptación para conseguir el financiamiento para su implementación</p>

## Sistema de Indicadores Estratégicos del IMTA Metas 2014

Nombre del indicador	Unidad de medida			
		Meta esperada 2013	CAR 2014	Meta JG 2014
IE <sub>1</sub> Artículos científicos	Artículos	37	38	40
IE <sub>2</sub> Artículos de divulgación	Artículos	215	220	285
IE <sub>3</sub> Libros	Libros	10	11	12
IE <sub>4</sub> Capítulos de libros	Capítulos	12	14	14
IE <sub>5</sub> Divulgación de conocimiento	Productos de divulgación	29	30	70
IE <sub>6</sub> Número de consultas externas a los sitios web del IMTA por año	Consultas externas	370,000	380,000	380,000
IE <sub>7</sub> Desarrollo tecnológico e innovación	Desarrollos Tecnológicos	13	14	14
IE <sub>8</sub> Promoción de la inventiva	Patentes registradas	7	8	8
IE <sub>9</sub> Excelencia de investigadores	Investigadores en el S.N.I.	27	28	28
IE <sub>10</sub> RH Especializados	Especialistas con posgrado	206	207	209
IE <sub>11</sub> Eficiencia terminal	Porcentaje	60	60	60
IE <sub>12</sub> Participantes-hora en capacitación	Participantes-hora	132,000	133,000	133,000
IE <sub>13</sub> Contribución a la solución de demandas regionales	Proyectos	31	32	32
IE <sub>14</sub> Contribución de conocimiento para el bienestar social	Proyectos	22	22	22
IE <sub>15</sub> Contribución del conocimiento al desarrollo de empresas	Proyectos	14	15	15
IE <sub>16</sub> Sostenibilidad económica (Ingresos propios)	Millones de pesos s/IVA	227.3	229.5	229.5