

8.1 PROGRAMA DE TRABAJO 2016 CON BASE AL PRESUPUESTO AUTORIZADO

Exposición de motivos y dictamen del área proponente:

Mediante Oficio Núm. 511.1.1/3116 de fecha 15 de diciembre de 2015, la Dirección General de Programación y Presupuesto de la SEMARNAT, comunicó el techo de gasto 2016 asignado al IMTA y que fue aprobado por la H. Cámara de Diputados, por un monto de \$485,311,336.00, de los cuales \$231,061,336.00 son de recursos fiscales y \$254,250,000.00 de Recursos Propios. Por su parte, y con base en el presupuesto autorizado de Recursos Fiscales, se preparó el Programa de Trabajo 2016 del IMTA y se definieron las metas de indicadores estratégicos del IMTA para 2016.

Por lo anterior, se informa el PEF del IMTA aprobado para el 2016 y se somete a la consideración de este Órgano colegiado el Programa de trabajo y las Metas de indicadores estratégicos del IMTA para 2016.

PROPUESTA DE ACUERDO

16.01 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 2016, con base en el presupuesto total, el cual asciende a \$485,311,336.00 (Cuatrocientos ochenta y cinco millones trescientos once mil trescientos treinta y seis pesos 00/100 M.N.), de los cuales \$231,061,336.00 (Doscientos treinta y un millones sesenta y un mil trescientos treinta y seis pesos 00/100 M.N.) se aplicarán al desarrollo de proyectos con Recursos Fiscales y \$254,250,000.00 (Doscientos cincuenta y cuatro millones doscientos 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 2016.

PROPONE

DICTAMINA

APRUEBA

C. P. JUAN MANUEL
BARAJAS PIEDRA
COORDINADOR DE
ADMINISTRACIÓN

LIC. BRAULIO GARCÍA
LÓPEZ
JEFE DE LA UNIDAD
JURÍDICA

DR. FELIPE I.
ARREGUÍN CORTÉS
DIRECTOR GENERAL

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2016

PROYECTO	OBJETIVO	BENEFICIO
OBJETIVO 1 Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua		
Desarrollo de algoritmo de visión computacional para la medición de velocidades superficiales de agua en cauces empleando imágenes de video.	Desarrollo de técnicas alternativas para la medición de velocidad del agua en cauces que resulten de menor costo a las técnicas existentes y que permitan niveles de precisión competitivos.	Adaptación y desarrollo de tecnologías a problemas de hidrometría Mejora de la relación costo beneficio en la instrumentación de medidores para flujo a superficie libre.
Estudio del coeficiente de rugosidad de tuberías etapa 2.	Continuar con los estudios experimentales de coeficientes de rugosidad de tuberías, con flujo a presión y a superficie libre.	Uno de los parámetros más importantes para el diseño y revisión de la infraestructura de agua potable y alcantarillado es el coeficiente de rugosidad de las tuberías, en los diferentes materiales, diámetros y condiciones de operación, ya que de ello depende su capacidad de conducción. Este parámetro es suministrado por los fabricantes y distribuidores, así como por la literatura técnica especializada. Sin embargo, en la competencia del mercado nacional se han estado presentado dudas y controversias que han llegado al IMTA a través de consultas diversas. Las opiniones técnicas que el IMTA ha emitido hasta ahora, han estado basadas en la información disponible mencionada y en su análisis, por lo que explícita e implícitamente se le ha solicitado su complementación con soportes de tipo experimental.
Recuperación de fosforo con hidróxido de doble capa, para la protección cuerpos de agua, 2da etapa	<ul style="list-style-type: none"> Recopilar y analizar información sobre la composición de agua tratada, que actualmente se descarga a los cuerpos de agua y que proviene de diferentes actividades, donde se encuentra fósforo en elevadas concentraciones y se ha consumido la mayor parte de la materia orgánica. Realizar experimentos y modelación numérica simulando el efecto de estos parámetros: iones mayores, pH, Eh y contenido de materia orgánica, tanto individualmente como combinados, en el proceso. 	Mediante el presente proyecto se espera contribuir a la seguridad hídrica y alimentaria en nuestro país a través de la recuperación y reciclaje de uno de los compuestos esenciales para la producción de alimento a nivel mundial, así mismo proponer alternativas viables para conservar los recursos hídricos de la nación sin eutroficación y generar un beneficio económico por medio del reciclado de P. Actualmente gran parte de los compuestos utilizados para la remoción y recuperación de P en aguas residuales son producidos en el extranjero, por lo que al investigar en nuevos materiales que se produzcan en México permite disminuir los costos de su aplicación, permitiendo que sea viable la remoción de P en aguas residuales y generando un impacto positivo en la nación.
Hietogramas tipo por región hidrológica. Etapa1	Obtener patrones de tormenta (hietogramas tipo) por región hidrológica.	Una parte importante del estudio hidrológico es definir la forma de la precipitación, es decir, cómo llueve. Más aún, establecer la forma del hietograma repercute en la cantidad de escurrimiento que llega al sitio de interés. Diferencias en la forma de la tormenta generarán un mayor o menor escurrimiento que deberá ser conducido por los cauces hacia aguas abajo. Los resultados de este proyecto interno harán posible que luego de aplicar metodologías consistentes en todo el territorio nacional, los resultados para la forma de las tormentas en cualquier zona, sean congruentes (por un lado) y estén disponibles (por el otro), lo que acortará los tiempos de ejecución de los análisis hidrológicos.
Energía renovable para la conservación de cuencas y el desarrollo hidroagrícola sustentable	Implementar un área demostrativa y equipada con instalaciones de energía fotovoltaica para la desalinización y presurización del agua con fines de riego. Realizar un prototipo de turbina de baja carga. Dar seguimiento a la instrumentación, instalada en campo, de lluvia, caudal y temperatura, incluida el caudal parcelario. Integrar prototipo de medidor puntual con base en estructuras de medición y realizar la aplicación para equipos comerciales móviles. mejorar las capacidades del personal del área en el campo de energías alternativas asociadas a la conservación de microcuencas y al sector hidroagrícola.	Establecer y contar con una área demostrativa con tecnología apropiada y abastecida con energía renovable orientada al desarrollo sustentable y agroproductivo de microcuencas en el sector rural. Contar con infraestructura para valorar los prototipos de generación de energía y las aplicaciones al sector rural. Validar y dar seguimiento en campo a sistemas e instalaciones instrumentadas con equipos y tecnología propia para medir el caudal, la lluvia y la temperatura y, en su caso, complementar y depurar los procesos de captura, transmisión, procesamiento y uso de información obtenida para el beneficio de cultivos en zonas agrícolas. Contar con personal especializado en tecnología apropiada orientada al desarrollo sustentable de cuencas y áreas hidroagrícolamente productivas del sector rural.
Riego a la demanda para desarrollar una agricultura de precisión	Analizar la aplicabilidad de riego a la demanda en módulos de riego de México para ofrecer un mejor servicio en la dotación de agua para riego parcelario	Desarrollar y validar tecnología para la mejora del servicio de riego en módulos de riego basada en la distribución de riego a la demanda. Validar y promover el uso de sistemas modernos de agricultura de precisión para la medición y entrega automatizada del agua a los usuarios por parte de los módulos de riego.
Regulación del régimen de humedad del suelo en zonas tropicales	Verificación en campo de un proceso de regulación del régimen de humedad del suelo aplicando riego y drenaje y modelación del proceso.	Verificar y evaluar el funcionamiento y los beneficios asociados al manejo del régimen de humedad del suelo aplicando riego y drenaje mediante un experimento en una parcela piloto instalada en una zona tropical. Desarrollar una herramienta para modelar el proceso de regulación del régimen de humedad del suelo.
Aplicación de la percepción remota para el seguimiento fenológico y pronóstico de cosechas de cultivos usando drones	Desarrollar y validar tecnología para el seguimiento del desarrollo fenológico y el pronóstico de cosecha de cultivos mediante imágenes de alta resolución obtenidas con drones	Aplicar técnicas de percepción remota para estimar el desarrollo fenológico de los cultivos con fines de aplicación de insumos agrícolas. Aplicación de drones en los proyectos de acopio de información estadística agrícola permitirá contar con una herramienta para la adquisición remota de datos de campo a bajo costo y con oportunidad con fines de estimación de la producción agrícola en zonas agrícolas.
Implementación y adaptación del modelo HWRF para el pronóstico de trayectorias de huracanes con afectación en México	Adaptar e implementar de forma operativa, en un equipo de cómputo del IMTA, el modelo HWRF (Hurricane Weather Research and Forecasting) para el pronóstico y generación de cartas de trayectoria de huracanes.	Anticipar la intensidad y zonas de afectación de los huracanes que se presenten en territorio y aguas nacionales.
Métodos analíticos para la determinación de compuestos emergentes. Parte 3.	Desarrollo, implementación y validación de metodologías para la identificación y cuantificación de compuestos emergentes en aguas subterráneas y superficiales.	Validación de las metodologías implementadas en el año 2015.

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2016

OBJETIVO 2 Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad del sector hídrico		
Promoción, desarrollo, operación, adaptación y transferencia de tecnologías apropiadas en materia de agua en el medio rural.	Actualizar y continuar con el desarrollo, operación y evaluación de las tecnologías instaladas en el área demostrativa y aquellas que transfieren la subcoordinación. Definir, a nivel de posgrado, las líneas de investigación en temas asociados al desarrollo, adaptación, instalación y evaluación de tecnologías apropiadas en materia de agua. Intercambiar conocimientos y experiencias a nivel nacional e internacional en materia de tecnologías apropiadas	La atención de la problemática que en materia de agua y saneamiento que existe en las comunidades rurales, zonas indígenas y áreas marginadas de nuestro país, municipios considerados en la cruzada Nacional contra el hambre, zonas periurbanas, el propio IMTA
Operación de la Entidad de Certificación y Evaluación de Competencias laborales del IMTA	Cumplir con las funciones otorgadas a la Subcoordinación de capacitar, evaluar y certificar las competencias laborales de personal del sector.	Beneficios: Cumplir con la atribución de Ley para el IMTA de: Certificar personal para instrumentar el Sistema Nacional de Servicio Civil de carrera del sector agua.
Operación de los programas de posgrado del IMTA	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la operación de los programas: Maestría y Doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua, Maestría en Gestión Integrada del agua, Maestría y Doctorado en Ingeniería Ambiental/Agua, y Maestría y Doctorado en Ingeniería Civil/Agua. Impulsar la investigación en los laboratorios del posgrado. 	<ul style="list-style-type: none"> Contribuir en el cumplimiento de la misión del IMTA en la formación de recursos humanos altamente capacitados, con los programas de maestría y doctorado que se imparten en su modalidad presencial o a distancia. Las líneas de investigación o trabajos que realicen los estudiantes de los programas de posgrado del IMTA deben ser acordes con las necesidades que tiene el sector hídrico del país.
Actualización de estándares de competencia laboral para el sector hídrico	Revisar y actualizar 10 estándares de competencia laboral elaborados en el seno del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico y registrados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia.	Contar con procesos de evaluación y certificación de competencias laborales del personal del sector hídrico, que consideren la mejora productiva de algunos de los servicios que proveen las instituciones del sector, en beneficio de sus usuarios. Incluir en los estándares de competencia, las mejoras tecnológicas en los procesos y funciones normalizadas en los estándares de competencia laboral.
Programa de Educación Continua y a Distancia	Formación de recursos humanos en un esquema de educación continua presencial y a distancia para el sector hídrico	Incremento de las capacidades de la Institución en la Formación de recursos humanos del sector hídrico. Asimismo se obtienen productos tecnológicos y de innovación que transfieren ese conocimiento mediante la capacitación a distancia, con un enfoque más personalizado y tiempos más accesibles, tanto para el participante como para el instructor.
Operación del Centro de Capacitación Jiutepec del IMTA y Auditorio.	Realizar la gestión del centro de capacitación para coadyuvar en el proceso de educación continua con relación a los servicios asociados a los eventos en el centro de capacitación de Jiutepec y el auditorio. Mantener la oferta a usuarios externos sobre el uso del auditorio y sus servicios.	Proporcionar la infraestructura física y los medios didácticos para apoyar los eventos de capacitación programados por la subcoordinación de educación continua. Poner a disposición de las áreas del instituto los recursos del centro de capacitación para la realización de reuniones institucionales y servicios de cafetería. De igual manera para solicitudes externas. Atender las solicitudes internas y externas para uso del auditorio.
Seminario: Conflictos por el agua en los pueblos indios actuales de México	Organización y realización de un seminario con un grupo de investigadores especializados en los conflictos por el agua en los pueblos indios actuales de México.	Es prioritario conocer la etiología y las razones de la persistencia, agravamiento y crecimiento de los conflictos del agua en las regiones indígenas del país, a partir de los análisis que resulten, proponer mejoras en la políticas públicas del sector agua que generen mejores condiciones de gobernanza y sustentabilidad de los recursos hídricos en estas regiones indígenas del país.
OBJETIVO 3 Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente		
Esquema de regulación económica de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para el Estado de Sonora	Identificar obstáculos del sector de los organismos operadores de Sonora y definir objetivos para establecer un esquema de regulación económica de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el estado de Sonora. Definir funciones y estructura organizacional de la entidad reguladora.	Desarrollar en el estado de Sonora un esquema piloto de regulación económica de los organismos operadores. Establecer un mecanismo de control de los organismos operadores de Sonora que beneficie en mejoras de los servicios a los usuarios
Instrumentos económicos para el manejo eficiente del agua en la región Lerma Chapala, en dos subcuencas con alta industrialización	Determinar cuál es la asignación eficiente del agua en la región Lerma-Chapala, en dos subcuencas con alta industrialización, para los usos agrícola e industrial autoabastecida, dado un volumen de agua existente para el uso público urbano.	La metodología a aplicar en este trabajo permitirá mostrar de qué manera el uso de ciertos instrumentos económicos podría coadyuvar a la toma de decisiones respecto a las políticas de asignaciones de volúmenes de agua, cuando ésta se usa como insumo para la producción, ya sea en la agricultura o en la industria. Las autoridades que manejan las políticas hídricas podrían beneficiarse de un criterio auxiliar y como apoyo a los que tradicionalmente se han considerado al momento de la determinación del otorgamiento de un título de concesión, para los sectores económicos que se autoabastecen de agua para utilizarla como insumo en sus procesos productivos.
Criterios mínimos de selección y clasificación de medidas de adaptación al cambio climático.	Establecer los criterios técnicos, económicos, ambientales y sociales que permitan seleccionar adecuadamente las medidas de adaptación al cambio climático más adecuadas	La metodología propuesta permitirá ordenar y documentar el análisis y selección de las medidas de adaptación que se ajusten a las condiciones existentes en un determinado lugar. Será una herramienta de gran utilidad para cumplir con los requisitos mínimos dos por las agencias nacionales e internacionales que apoyan el establecimiento de este tipo de medidas y a los tomadores de decisiones. Facilitará también el sentar las bases de una clasificación de medidas de adaptación por sector, de acuerdo con los criterios seleccionados.
Generación de Estrategias y Acciones del Grupo Cambio Climático en el IMTA (GCCCI)	<ol style="list-style-type: none"> Coordinar los esfuerzos en el manejo del tema de CC en el IMTA fomentando la colaboración entre expertos de diversas áreas del conocimiento asociados al tema Impulsar la colaboración conjunta con otras instituciones académicas y operativas en el tema de CC. Divulgar los desarrollos del IMTA en materia de investigación de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> Promoción de cursos y talleres en temas relacionados a CC. Organizar la participación en representación del IMTA en foros nacionales e internacionales. Impulsar la generación de propuestas de proyectos asociados al tema de CC. Diseñar, generar y administrar una página WEB como portal de promoción del GCCCI y de comunicación. Insertar en los temas de cultura del agua el cambio climático.
Bases para la creación de una asociación de organizaciones comunitarias de servicios de agua y saneamiento a nivel nacional	Establecer una estrategia de gestión comunitaria en México para su proyección internacional.	Con una estructura establecida, será posible conocer, coordinar y optimizar las acciones que llevan a cabo las organizaciones comunitarias de servicios de agua y saneamiento (ocsas) del país, con lo que se impulsará la creación de una organización a nivel nacional para su inclusión en el CLOCSAS.

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2016

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

Estrategia para potabilización de agua en las cuencas de los ríos Yautepec y Cuautla, Morelos, con un enfoque holístico. Etapa III	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.	Alternativas tecnológicas de tratamiento para eliminar contaminantes relevantes encontrados en la cuenca, que aseguren la inocuidad del agua a través de su validación por técnicas moleculares.
Estudio de la evolución del comportamiento morfológico de bifurcaciones en ríos.	Analizar y evaluar la evolución temporal de la bifurcación del río Mezcalapa (Río Samaria-Carrizal)	Las bifurcaciones son sistemas con una estructura de flujo altamente tridimensional que tiene influencia en la distribución de agua y sedimento en ambos brazos. La presencia de una bifurcación en un río condiciona altamente su morfología. La evolución natural de una bifurcación puede llegar a ocasionar problemas en localidades situadas cercanas a las cauces. En nuestro país muchos de los ríos cruzan poblaciones urbanas. Una bifurcación importante de estudio hoy día es la del río Mezcalapa que se divide en el río Samaria y el río Carrizal, por sus consecuencias hacia aguas abajo.
Implementación de sistemas de observación cuantitativa, para el control de la seguridad estructural de obras hidráulicas.	Contar con tecnología propia que apoye la supervisión y el control en campo del comportamiento estructural de obras hidráulicas para una operación segura.	A) Contar con tecnología propia adecuada para los trabajos de observación en campo. B) Facilitar el soporte técnico para la solución de problemas de operación de los instrumentos. C) No depender (hasta donde sea posible) de tecnologías importadas. En la toma de decisiones, es fundamental contar con información oportuna generada a partir de datos observados o medidos en campo de diferentes parámetros que afectan el comportamiento de un sistema o estructura. La calidad del dato requiere de calibración de los instrumentos de medición y la calidad de la información requiere de la colección oportuna de datos y su manejo a través de modelos matemáticos adecuados. De esta forma se ahorrará tiempo y dinero al tomar decisiones oportunas y sustentadas eficazmente.
Aportaciones a la tecnología actual contra la socavación en pilas y estribos de puente y otras estructuras.	1. Desarrollar experimentalmente la tecnología, concebida y probada en laboratorio hidráulico, para reducción de la profundidad y del volumen de socavación local en pilas y estribos de puente y estructuras similares por medio de dos recursos técnicos; rugosidad artificial especialmente diseñada (no perteneciente todavía al estado de la técnica), y diseño hidrodinámico, aplicado a todos los elementos de la estructura. 2. Incorporar dichos recursos técnicos al conjunto de factores considerados en las fórmulas más utilizadas para el cálculo de la profundidad de socavación local, a través de coeficientes y de ayudas de cálculo. 3. Determinar experimentalmente en laboratorio el efecto retardador de ambos recursos técnicos en la rapidez de desarrollo del foso de socavación local, dicho efecto retardador puede ser decisivo en la conservación de la estabilidad del puente.	La mayor causa de falla de puentes que cruzan una corriente de agua es la socavación al pie de las pilas que lo soportan, conocida como socavación local. Por lo que el diseño de la profundidad de desplante es muy importante. La reducción o mitigación de dicha socavación trae como resultado la disminución del riesgo de falla de los puentes. El estudio propuesto va en el sentido de reducir o retardar la socavación local.
Dispositivo para desazolve en presas: Segunda etapa. Aplicación en campo.	Implementar dispositivo alternativo para pruebas de desazolve de la presa Tlayecac	La vida útil de las obras hidráulicas como el caso de las presas se ven reducidas drásticamente ante la falta de un plan de manejo de los sedimentos en la cuenca de escurrimiento. La remoción de sedimento mediante el dragado es una técnica utilizada para recuperar la capacidad de almacenamiento. Sin embargo dicha actividad puede verse limitada por los costos asociados. Se requiere contar con métodos alternos para desazolve de las presas en nuestro país, y así incrementar su vida operativa y funcional.
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 al menos 110 Organismos Operadores.	Identificación y promoción de acciones de mejora Garantizar su fiabilidad operativa, aumentar su rentabilidad y ayudarles a conservar el recurso agua.
Requerimientos para la implementación de una red nacional de monitoreo de la isotopía estable de la precipitación pluvial	Establecer una propuesta técnica que establezca las condiciones y requerimientos para la implementación y operación de una red de cobertura nacional de monitoreo de la composición isotópica estable de la precipitación pluvial, que permita determinar las variables que caracterizan el funcionamiento de los acuíferos y el comportamiento del agua en el ciclo hidrológico, bajo las condiciones climatológicas, orográficas y ambientales propias del territorio nacional, y caracterizar las propiedades geoquímicas e isotópicas de los flujos de agua subterránea profundos de la cuenca del valle de México que permita identificar el origen del agua que los recarga y establecer los tiempos de residencia del agua subterránea.	Contar con información base de la composición isotópica estable de la recarga efectiva de los acuíferos, bajo las condiciones climáticas, orográficas y físicas locales, para caracterizar el funcionamiento de los acuíferos y modelar el comportamiento de los flujos subterráneos.
Evaluación y seguimiento de la aplicación del sistema de Información de extracciones volumétricas (SIEVA) en acuíferos de Zacatecas	Aplicar el SIEVA a pozos preseleccionados de Zacatecas con el fin de determinar la eficiencia e impacto del sistema como herramienta del monitoreo de las extracciones volumétricas en acuíferos de Zacatecas	Obtener información realista sobre del funcionamiento de la aplicación con datos de campo. Determinar del estado de las extracciones en pozos de la zona de estudio. Obtención de información de la precisión del índice energético y la estimación volumétrica considerado el factor tiempo sobre pozos evaluados en el año 2015.
Implementación del modelo acoplado WRF-HYDRO en una cuenca piloto de México	Implementar con un estudio de caso el modelo numérico acoplado WRF-HYDRO y evaluar su fiabilidad para su posterior implementación a nivel nacional.	El modelo WRF-HYDRO puede ser la plataforma nacional para implementar un sistema de alerta temprana de avenidas y escurrimientos, lo que permitiría al IMTA apoyar a la CONAGUA en el desarrollo de dicho sistema.
Detección de Humedad de Suelo mediante imágenes de satélite (segunda parte)	1. Desarrollar un esquema para acoplar las imágenes del satélite de cada barrido. 2. Evaluar el uso de los modelos hidrológicos VIC, NOAH y Leacky Bucket con fines de pronóstico (1-3 meses). 3. Continuar con la obtención de datos de humedad del suelo en Villahermosa, Tab., para la calibración del satélite Soil Moisture Active Passive (SMAP) del JPL/NASA.	El Monitor de Sequías de Mexico utiliza como uno de sus insumos principales al mapa de humedad del suelo, por otra parte estudios recientes mencionan que esta variable cuenta con una mayor estabilidad y mayor "memoria" comparada con la precipitación y temperatura, por lo que es importante seguir con esta línea de investigación. Al mismo tiempo, este dato es importante para los modelos hidrológicos, ya que proporciona valores más apegados a la realidad (respecto de los que se estiman con tablas u otros métodos), mejorando así el cálculo de los escurrimientos.

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2016

Indicadores de Integridad ecológica y salud ambiental para la Cuenca del Río Yautepec, Mor. (Tercera etapa)	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.	En el estado de Morelos la Cuenca más estudiada, así como la más impactada antropogénicamente es la del Río Apatlaco. La Cuenca del río Yautepec apenas empieza a verse impactada por actividades humanas. Por lo tanto se cuenta con poca información relativa a su caracterización biofísica y de salud ambiental. Es por ello que los impactos asociados al proyecto son: a) IMPACTO CIENTÍFICO - Caracterización biofísica del sistema, uso de suelo, evaluación de las condiciones actuales de los ecosistemas acuáticos y determinación de la calidad y cantidad del agua. b) IMPACTO TECNOLÓGICO - Toda esta información será vaciada en una plataforma que integra herramientas de SIG desarrollada el año previo (2014). Gracias a la caracterización del sistema será posible integrar a gran escala los sitios de mayor impacto y tenerlos perfectamente identificados en la plataforma. c) IMPACTO SOCIAL y AMBIENTAL- La plataforma y la información derivada de la caracterización biofísica y de salud ambiental del sistema servirá como herramienta a los tomadores de decisiones y la comunidad científica en general para proponer las acciones a corto, mediano y largo plazo para la conservación, recuperación o protección de la cuenca con base en el grado de deterioro observado.
Tecnologías para la remoción de contaminantes emergentes, nutrientes y producción de energía en aguas y lodos residuales para cuencas hidrográficas del estado de Morelos. Tercera etapa	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.	Información y propuestas para disminuir y/o controlar la concentración de compuestos emergentes y nutrientes en los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas y lodos residuales que descargan en cuerpos de agua.
OBJETIVO 5 Difundir información y conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana		
Huella hídrica de México: Análisis y perspectivas	Elaborar en colaboración con la Water Footprint Network, una publicación sobre la huella hídrica de México.	Difusión de información que promueva la reducción de la huella hídrica de México y propicie un consumo responsable y sostenible.
Sistema de Información de Tarifas de Agua Potable (SITAP)	Desarrollar en página web un sistema de información de tarifas de agua potable de distintas ciudades de México.	Disponer de un sistema de información de tarifas de agua potable en Mexico, que permita comparar la gran diversidad de estructuras tarifaria que se aplican en distintas ciudades de México, con precios igualmente diversos por el servicio de agua potable para uso doméstico. Dicha información será accesible en un portal de internet.
Propuesta de Museo Interactivo del Agua del IMTA	Elaboración de una propuesta que permita cumplir con la labor expositiva y educativa que tendría un museo interactivo del agua.	Podrán visitar el Museo Interactivo del IMTA, estudiantes de preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura, posgrado, docentes, investigadores y público en general. Contar con un museo que incluya diversas áreas del agua, en donde los visitantes podrían interactuar con información científica y tecnológica del sector hídrico desarrollado por el IMTA.
Elaboración y edición de libro sobre recarga artificial de acuíferos	Elaborar un documento que permita mostrar los conceptos básicos de esta tecnología, los riesgos que implica su utilización en forma no adecuada, la presentación de casos a nivel internacional y a nivel nacional para mostrar las bondades de la tecnología y los resultados obtenidos	Integrar, actualizar y sintetizar los conocimientos y buenas practicas que a nivel nacional e internacional se han generado recientemente sobre la tecnología de recarga de acuíferos en un sólo documento para su potencial aplicación en México y otros países de habla hispana.
Geoportal para consulta del acervo institucional de información geográfica, incorporación de nuevas imágenes y funciones	Incorporar conjuntos de imágenes de los satélites LANDSAT, SPOT, y Rapideye; y agregar nuevas funciones para la consulta de la información	Poner a disposición de todos los especialistas del IMTA que lo requieran, imágenes de satélite de los recursos naturales de fechas diversas y sensores, que sirvan de apoyo en la obtención de mejores resultados en sus proyectos. Contar con un banco de datos histórico de imágenes que permita conocer los cambios en la cobertura del suelo en diferentes partes del país y usar este conocimiento en la evaluación de la disponibilidad del recurso hídrico, tanto en cantidad como en calidad.
Actualización del Sistema de Información ERIC IV	Desarrollo de una nueva aplicación para consultar la base de datos climáticos originalmente contenidos en el sistema CLICOM que utiliza el SMN, ya sea en línea o en CD o DVD.	El ERIC-III ha sido uno de los productos más solicitados por usuarios tanto internos del IMTA, como externos, por lo que considerando los avances informáticos y que su última actualización se realizó en 2008 , resulta importante su actualización con el posible aumento de los usuarios, en línea o a través como de discos digitales (CD o DVD).
Mapa nacional de números de escurrimiento (N)	Diseñar y desarrollar un programa ejecutable para calcular el número de escurrimiento medio en cuencas nacionales mediante procesos geográficos. 1) Homologar la información de edafología del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con la definida por el United States Soil Conservation Services (USSCS), para aplicar la metodología propuesta en el territorio mexicano. 2) Aplicar la metodología propuesta por el USSCS para estimar los números de escurrimiento en México. 3) Desarrollar el algoritmo para estimar el número de escurrimiento medio en cualquier cuenca de interés dentro del país, considerando la cobertura vegetal y uso del suelo y edafología, además de determinar el efecto de la pendiente del terreno y de la humedad antecedente. 4) Diseñar la interface del programa de cómputo.	Durante el análisis hidrológico se realiza la estimación del coeficiente de escurrimiento. Una metodología mundialmente aceptada y, crecientemente utilizada por su fácil implementación en los sistemas de información geográfica, es la propuesta por el Soil Conservation Services (SCS) llamada de los números de escurrimiento. Ante esta posibilidad, se pretende analizar y definir el mapa nacional de coeficientes de escurrimiento para su aplicación en los estudios hidrológicos desarrollados para diferentes fines.
Programa editorial de la Coordinación de riego y drenaje (2016)	Producir 5 documentos técnicos, entre libros y manuales, de interés para el subsector hidroagrícola.	Como parte de las funciones del IMTA se destaca la promoción y difusión del conocimiento en materia de agua; para tal fin la producción editorial de obras de interés y utilidad pública es una de las herramientas que mejor contribuyen al cumplimiento de esta encomienda. Bajo este orden de ideas, la Coordinación de Riego y Drenaje se ha propuesto realizar un programa editorial 2015-2018 con una producción estimada de 25 documentos, entre libros y manuales, en los que se vierta la experiencia institucional en materia hidroagrícola. De esta manera se pretende dejar un legado que de cuenta de los conocimientos generados y adquiridos en la materia durante sus ya cerca de 30 años de existencia. Producción que se pondrá al alcance de los especialistas y académicos del subsector, la cual está constituida por un conjunto de materiales técnicos y didácticos para consulta, actualización y formación en los principales campos de la ingeniería hidroagrícola.
OBJETIVO 6 Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua		
Investigación sobre cultura hídrica en México y Latinoamérica	Generar información sobre la situación que guarda la cultura hídrica en México y Latinoamérica a fin de apoyar la formación de gestores y promotores de Espacios de Cultura del Agua en el país y su transferencia a un país de América Latina.	Contar con información sobre el estado basal en que se encuentra la cultura hídrica en México y con el apoyo del Consejo Nacional de Cultura Hídrica (CONACH) proponer mejoras a los Espacios de Cultura del Agua del país y de otros países de Latinoamérica, en particular con el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad de Talca, en Chile.

PROGRAMA DE TRABAJO IMTA 2016

<p>Diseminación de tecnología europea de redes inteligentes de agua potable en México.</p>	<p>Promover la aplicación en México de tecnología innovadora desarrollada en Europa por un grupo de trabajo en que participa el IMTA, relativa a la integración de telemetría con sensores especializados para sectorización dinámica y control de la calidad del agua en las redes de distribución</p>	<p>Desde hace varios años, el IMTA está colaborando con la Segunda Universidad de Nápoles en Italia, con la cual también tiene formalizado un convenio de colaboración. Como resultado de esta colaboración, desde el año 2013 se han generado 11 artículos conjuntos en revistas indizadas, revistas arbitradas y conferencias internacionales, y el IMTA ha sido incluido en el Grupo de Acción Ctrl+SWAN (http://www.swan.technology/about/network/) del programa European Innovation Partnerships (http://www.eip-water.eu/). Con el proyecto que se propone se plantea abrir el camino para transferir desarrollos de este grupo a organismos operadores de agua en México, con beneficios en: a) Redes de agua potable y software relacionado, b) Sensores inteligentes para protección del agua contra contaminación, y c) Mejores prácticas y mejores tecnologías disponibles de redes inteligentes.</p>
--	---	--

METAS 2016

Mandatos de Estatuto Orgánico	No.	Indicador	Fórmula	Unidad de medida	Meta 2016	Observaciones
Investigación	IE ₁	Artículos científicos	Artículos publicados en revistas arbitradas / Número de Especialistas en Hidráulica Titulares* con doctorado	Fracción	36/36	Se considera que los Especialistas en Hidráulica Titulares con doctorado de acuerdo a su perfil son los que principalmente publican artículos científicos.
	IE ₂	Artículos de divulgación	Artículos publicados en revistas de divulgación, en revistas no arbitradas o en congresos realizados en el país / Número de Especialistas en Hidráulica	Fracción	173/239	Los Especialistas en Hidráulica pueden publicar artículos en revistas de divulgación, en revistas no arbitradas o en congresos, seminarios y otros foros del sector realizados en el país
	IE ₃	Libros	Número de libros publicados	Libro	12	2 libros por Coordinación Técnica
	IE ₄	Capítulos de libros	Número de capítulos en libros publicados	Capítulo	12	2 capítulos en libros publicados por Coordinación Técnica
Desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología	IE ₅	Transferencia de tecnología	(Número de proyectos con tecnología transferida a un usuario en ejecución en el período / Número total de proyectos realizados en el período) X 100	Porcentaje	15%	Este indicador busca asegurar la transferencia de tecnología a usuarios reales
	IE ₆	Propiedad Intelectual solicitada	Número de patentes solicitadas / Número de Especialistas en Hidráulica Titulares* con doctorado	Fracción	2/36	Los Especialistas en Hidráulica Titulares con doctorado de acuerdo a su perfil pueden desarrollar patentes
	IE ₇	Propiedad Intelectual licenciada	Número de patentes o modelos de utilidad en contrato de licenciamiento vigentes / Número total de patentes o modelos de utilidad registrados vigentes	Fracción	2/50	Este indicador busca medir el esfuerzo institucional por el licenciamiento de tecnología
Preparación de recursos humanos calificados	IE ₈	Excelencia de investigadores	Número de especialistas en el SNI / Número de Doctores	Fracción	23/55	Actualmente hay 55 trabajadores con doctorado en el IMTA
	IE ₉	RH Especializados	Número de especialistas con posgrado / Número de especialistas del IMTA	Fracción	178/239	Actualmente hay 190 trabajadores con posgrado en el IMTA
	IE ₁₀	Eficiencia Terminal	(Alumnos Graduados por cohorte / alumnos Matriculados por cohorte) X 100	Porcentaje	50%	Este porcentaje de eficiencia terminal es el necesario para pertenecer al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT
	IE ₁₁	Formación de Recursos Humanos	Número de participantes-hora, en cursos de capacitación y posgrado	Participantes-hora	50,000	Este indicador mide el esfuerzo institucional en formación de recursos humanos registrada en la Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional y/o por convenios de colaboración institucionales
Servicios Tecnológicos	IE ₁₂	Ingresos por prestación de servicios tecnológicos	(Ingresos autogenerados por servicios tecnológicos / presupuesto total) X100	Fracción	232/485	Para 2016 se espera ingresar al menos 232 millones de pesos por servicios tecnológicos

*Especialistas en Hidráulica de nivel IV, V y VI