



Número 9, Enero del 2008

Recuento 2007

La Gaceta del IMTA tiene el objetivo de difundir avances y resultados del quehacer del Instituto enfocado a la disseminación de conocimiento y tecnología para la gestión sustentable del agua. Se presenta a continuación la lista de títulos publicados por esta Gaceta del IMTA en sus primeros ocho números (mayo a diciembre de 2007), así como la introducción de cada uno de los artículos que la conforman.

Número 1, mayo:

- **Avances en la implementación de una red pluviométrica en el noroeste de México, por René Lobato Sánchez.** Con los objetivos de contar con una mejor definición espacial de la lluvia para estudios de variabilidad climática, así como de mejorar el conocimiento sobre los procesos atmosféricos que ocurren en la región conocida como el Monzón Mexicano (Douglas et al., 1993) se programó para el periodo 2003-2008 realizar el Experimento del Monzón de América del Norte (NAME, por sus siglas en inglés).
- **Primeros egresados en la especialidad en rehabilitación de microcuencas del IMTA, por Alejandro Sainz Zamora.** En el marco de sus atribuciones, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) tiene la facultad de impartir, desarrollar y aplicar planes y programas de posgrado en las áreas afines a su objetivo, así como de expedir los certificados y otorgar los diplomas, títulos y grados académicos respectivos, de conformidad con el artículo 18 de la Ley General de Educación, y en coordinación con la Secretaría de Educación Pública (SEP).
- **Semana Científica y Cultural del Agua IMTA 2007.** Esta serie de actividades se planteó con motivo de la celebración del Día Mundial del Agua (22 de marzo) que, de acuerdo con la ONU, este año tenía como tema: "Afrontando la escasez del agua". Su objetivo fue

el de abrir un espacio para que la sociedad conozca más sobre los retos del agua en México y el mundo, y se acerque al conocimiento del recurso a través de actividades de corte científico, cultural y artístico.

- **Conclusiones del Curso-Taller de Monitoreo y Gestión de los sedimentos, por Roberto Pizarro Tapia, Roberto Mejía Zermeño y Alfonso Gutiérrez López.** Dictado en Jiutepec, Morelos, México, del 19 al 23 de marzo de 2007, este curso-taller permitió que la temática de la erosión y la sedimentación sea ahora en general conocida y, lo más importante, que se conozca gran parte de la solución a dicha problemática.

Número 2, junio:

- **Cambio climático: reto mundial para el siglo XXI, por Martín José Montero Martínez.** El papel del hombre en relación con el clima ha cambiado radicalmente durante las últimas décadas. En la Antigüedad, trataba de "interferir", a su modo, en el advenimiento de fenómenos atmosféricos, celebrando rituales de adoración a diferentes deidades. Después se fue comprendiendo la importancia de tomar registros de fenómenos meteorológicos (por ejemplo los huracanes), para después crear los primeros instrumentos de medición de variables meteorológicas, como el termómetro y el barómetro.
- **Bioteecnologías para analizar la toxicidad y controlar la calidad del agua, por Yolanda Pica Granados y otros.** La Década Internacional de las Naciones Unidas sobre Agua y Saneamiento se caracterizó en los años ochenta por sus esfuerzos por proveer de agua potable a comunidades pobres de países en desarrollo. Puso gran énfasis en los programas nacionales e internacionales dirigidos a mejorar la calidad microbiológica del agua de consumo. Para ello, y, en lo posible, proporcionó a los gobiernos recursos y medios que les permitieran tener

un mejor control de la calidad microbiológica del agua.

- **Firco e IMTA: valor agregado a los productos del campo.** El 17 de abril del presente año se firmó el Convenio General de Colaboración entre el Fideicomiso de Riesgo Compartido, Firco, y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA. El objetivo de las instituciones firmantes es aprovechar sus respectivas capacidades a favor de la generación y transferencia de tecnologías aplicadas a las microcuencas y al desarrollo de agronegocios.

- **Sala de conferencias Conagua-Conacyt-IMTA.** El 20 de abril anterior concluyeron las clases de la Maestría en Ciencias del Agua, misma que se ofrece a los estudiantes de niveles superiores dentro del marco del Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua. Dicho Fondo es auspiciado por la Comisión Nacional del Agua y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. La participación del IMTA en él consiste en el desarrollo de los proyectos denominados Maestría en Ciencias del Agua (generación 2007-2008) y Doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua (generación 2007-2009), en las áreas de Hidrometeorología, Meteorología Operativa y Gestión Integral del Agua de Cuencas y Acuíferos.

Número 3, julio:

- **Planta potabilizadora de agua de lluvia rodada, por Sofía Garrido y otros.** En muchos lugares del mundo con precipitación alta o media, en donde consecuentemente no se dispone de agua en la cantidad y de la calidad necesarias para el uso y el consumo humanos, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. La captación de agua de lluvia es una tecnología utilizada para habilitar en tal sentido los techos y los pisos o, bien, otras áreas impermeables de las construcciones, para ser almacenada luego en diversos tipos de cisternas.

- **Eficiencias del uso del agua en distritos de riego en México, por Efrén Peña Peña.** El mayor usuario del agua en el mundo, extrayéndola de los depósitos naturales o cuerpos de agua, es la agricultura; toma de ellos el 70% de la que es utilizada anualmente. En segundo lugar está la industria, con el 21%, y al uso doméstico le corresponde el 9% restante.

- **La Agenda Azul de las Mujeres, por Denise Soares.** La articulación temática "agua y género" ha cobrado cada vez más relevancia en las reuniones cumbre de las Naciones Unidas, conferencias y foros internacionales. El tema ha sido abordado en conferencias clave como la Cumbre de la Tierra efectuada en Río de Janeiro en 1992; la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, celebrada en Dublín en 1992; la IV Conferencia Mundial de las Mujeres, en Beijing, en 1995; la Cumbre del Milenio en Johannesburgo, en 2000 y el IV Foro Mundial del Agua, en México, D. F., en 2006, entre otras.

- **Nueva imagen del sitio web del IMTA.** El pasado mes de junio, el sitio web del IMTA renovó su imagen en apego a los lineamientos de identidad gráfica que el Sistema de Internet de la Presidencia (SIP) ha emitido con el fin de homologar los sitios web de la Administración Pública Federal.

- **Primer Foro Nacional sobre la Determinación del Uso Ambiental del Agua en México.** Del 3 al 11 de junio, en la sede del IMTA, se inauguró el Primer Foro Nacional sobre la Determinación del Uso Ambiental del Agua en México. Organizado por el IMTA y la Alianza World Wildlife Fund (WWF)-Fundación Gonzalo Río Arronte, con el apoyo del Grupo HSBC, este evento fue un espacio para que expertos de nuestro país, así como invitados de Latinoamérica, Australia y los Estados Unidos identificaran y analizaran la forma más adecuada para garantizar la cantidad y la calidad necesaria de agua que permita preservar los ecosistemas que dependen de ella en el país, y hacerlo de manera compatible con los usos humanos del propio recurso.

Número 4, agosto:

- **Flujo de lodos y debris, por Gilberto Salgado.** Como si fuera una moda, año con año, o con periodicidad mayor que cada vez se acorta, aparecen noticias sobre eventos lamentables producidos por el flujo de lodos, debris o escombros. Son muchos los nombres que se han dado a este fenómeno, dependiendo principalmente de la traducción de la palabra debris al idioma de la región en que ocurra. Así también, existen varias definiciones del fenómeno; a continuación se mencionan dos que lo hacen en forma clara y sencilla.

- La ciudad de México fue fundada en la parte más baja del gran Valle de México, en 1325. Según la leyenda, los aztecas lo hicieron en honor de su Dios, simbolizado por el águila, que les entregaba el dominio de la tierra, simbolizada por la serpiente. Después de la Conquista, la ciudad española se erigió en el mismo sitio por deseo de Hernán Cortés, siguiendo asentada sobre los lagos que en la época de lluvias crecían y se desbordaban sobre la ciudad.

- **Recuperación ambiental de la cuenca del río Apatlaco.** Con la presencia del Gobernador del Estado de Morelos, Dr. Marco Antonio Adame Castillo y del Director de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), Ing. José Luis Luege Tamargo, así como de diversas autoridades federales y municipales de la mencionada entidad y destacados representantes de la sociedad civil, el pasado el 19 de julio, en el salón "Gobernadores" del Palacio de Gobierno, se suscribió el Convenio General de Colaboración para crear la Comisión Intersecretarial e Intersectorial para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Río Apatlaco, el cual tendrá vigencia a partir de su firma hasta el 30 de septiembre de 2012.

- **Gestión y regulación de servicios de agua potable y saneamiento.** En la Ciudad de México, del 25 al

27 de julio pasados, se llevó a cabo este seminario internacional, con el propósito de buscar mejores esquemas para satisfacer las respectivas necesidades por parte de las distintas poblaciones del orbe. Participaron, entre otros, expertos de México, Chile, Colombia, Estado Unidos, España y Francia.

Número 5, septiembre:

- **La cooperación internacional en el IMTA. Por Patricia Herrera Ascencio y otros.** En el tema de la globalización se incorporó en algún momento el concepto de “desarrollo sustentable”, que integra la dimensión de la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente con el crecimiento económico. Para lograr esto, México, a través de su política exterior, se apoya en el instrumento de la cooperación internacional. De tal manera, el IMTA ha desarrollado una estrategia internacional que sirve como plataforma para impulsar el intercambio de acciones en investigación, desarrollo de tecnologías, métodos de trabajo y experiencias dirigidas hacia la atención de los problemas prioritarios del sector hídrico. A su vez, dicha estrategia apoya la agenda internacional de política ambiental y los aspectos específicos prioritarios del tema agua, definidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- **Agua, organización y desarrollo sustentable. Por Daniel Murillo Licea y otros.** Es crucial conocer los aspectos socioeconómicos, la organización social y la percepción de la población en torno a los principales problemas ambientales para el establecimiento de planes de desarrollo sustentable. Con este enfoque, el IMTA contribuyó, en un proyecto trianual, con el gobierno del estado de Puebla –con apoyo del Fondo Mixto CONACYT– en la realización de un diagnóstico socioambiental en la región nororiental del estado, finalizado en 2006. Este diagnóstico fue entregado al gobierno estatal, con una serie de recomendaciones para desarrollar actividades en comunidades indígenas de la zona.

- **La Agenda azul de las mujeres, “Buena práctica” en Latinoamérica.** La Agenda Azul de las Mujeres, proyecto coordinado por el IMTA, la Red de Género y Medio Ambiente, la Semarnat y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y que tiene sede en El Salvador, fue seleccionado como “Buena Práctica” en Latinoamérica, en el Festival de Buenas Prácticas de Género. Este festival “virtual” se enmarca en el proyecto “América Latina Genera: gestión del conocimiento para la equidad de género”, iniciativa del antes mencionado PNUD que por su parte cuenta con apoyo del Gobierno de Japón.

Número 6, octubre:

- **Posibilidades de reconversión productiva de distritos de riego, por F. Zataráin y otros.** La baja

disponibilidad de agua en algunos distritos de riego del norte de México ha obligado a considerar las posibilidades de reconversión productiva como estrategia para generar mejores opciones de producción agrícola, así como para desarrollar una agricultura moderna y sostenible.

- **La desalación del agua, por Manuel Fuentes Díaz.** Una de las teorías más aceptadas al respecto es la que atribuye su formación a partir de que las erupciones volcánicas fueron liberándola gradualmente de la superficie terrestre. Es decir, que el agua contenida en forma gaseosa en las rocas brotó primero hacia la atmósfera. Esta teoría se sustenta en estudios que comprueban que los volcanes activos expulsan vapor en sus erupciones.

- **Firma de convenios entre el IMTA y la UAEM a través del CIRA.** El pasado 18 de septiembre se llevó a cabo la firma de dos importantes convenios de colaboración entre la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). El acto estuvo presidido por el Dr. José Martínez Vilchis, Rector de la alta casa de estudios mexiquense, y por el Dr. Polioptro Martínez Austria, Director General de nuestro Instituto.

Número 7, noviembre:

- **Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México.** El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua publicó en fecha reciente el libro Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México, cuyo autor es el Dr. Polioptro Martínez Austria, Director General del propio Instituto. Este texto, documentado en una sólida información técnica, nos va presentando en forma sencilla y clara la realidad de las condiciones climatológicas que prevalecen hoy día en el planeta y particularmente en México, y su relación con el valioso recurso agua y la manera en que impactará nuestro entorno, de acuerdo con los diferentes escenarios de cambio climático a futuro, desarrollados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y que son, también, materia de esta publicación.

- **Nueva tecnología sustentable para tratar las aguas residuales, Por Marco A. Garzón y Gabriela Moeller.** Se sabe, y es aceptado oficialmente, que en México la capacidad instalada de los sistemas de tratamiento es muy baja con respecto al volumen de aguas residuales que se generan. Sin embargo, la falta de sistemas no es el único problema al respecto. Otro es la elección adecuada de la tecnología de tratamiento a utilizar, ya que su operación suele ser complicada, y mantenerlas puede tener un alto costo. Muchas de las plantas en servicio no funcionan adecuadamente, ya sea por falta de personal calificado o por falta de presupuesto para su operación, lo cual genera efluentes de mala calidad. Un problema más, que se repite frecuentemente, es la ausencia de drenajes y el uso de barrancas y ríos para

evacuar las aguas residuales. En muchas zonas, la topografía, el tipo de suelo y el crecimiento no planeado de las zonas urbanas hace casi imposible la instalación de una red de drenaje de aguas residuales (separada del drenaje pluvial) que las conduzca a una planta de tratamiento.

• **Tabasco, el drama del agua, por José Luis Martínez Ruiz.** Tabasco mantiene una intensa hidrodinámica natural, entre la que resalta la prolífica biodiversidad de sus diversos ecosistemas, manifiestos en sus lagunas, esteros, ríos, albuferas, pantanos, selvas, serranías y costa. Es relevante considerar que el escurrimiento promedio que ocurre en la región hidrológica Grijalva-Usumacinta representa la tercera parte del total del que el país dispone. Dicha realidad acuífera se expresa en las caudalosas avenidas fluviales y en los múltiples cuerpos de agua del estado, mismos que cubren el 25% de los 25 267 kilómetros cuadrados de su superficie territorial.

• **Reunión del PHI, Por Alberto Güitrón de los Reyes y Daniel Murillo Licea.** El 31 de octubre se llevó a efecto, en las instalaciones del IMTA, la segunda reunión del Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional (CoNaMexPHI), mismo que encabeza la UNESCO. En esta reunión se revisaron los avances de los proyectos desarrollados hasta 2007 y se presentaron los que se desarrollarán durante el bienio 2008-2009, como parte de la séptima fase del PHI, denominada "Dependencia de los recursos hídricos. Sistemas sometidos a estrés y respuestas sociales".

Número 8, diciembre:

• **El agua en la Huasteca hidalguense, por Roberto Romero y otros.** La problemática socioambiental a que se enfrentan las comunidades de la huasteca hidalguense está asociada con la reducción de la cantidad y calidad de sus recursos naturales. Este artículo presenta los resultados de un diagnóstico hecho por el IMTA, con financiamiento del Fondo Mixto Conacyt-Gobierno del Estado de Hidalgo, a partir de talleres participativos, entrevistas y encuestas. Se expone cómo la gran preocupación de los habitantes de dicha región respecto al agua es su mala calidad y la creciente escasez de la misma.

• **Presentación del libro Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México, del Dr. Polioptro F. Martínez Austria, director general del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).** El evento fue presidido por el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ing. Juan Rafael Elvira Quesada, quien durante su intervención puntualizó los aportes del libro a un tema central para el gobierno de México. En particular, resaltó que dado su contenido, enfocado a generar una mejor comprensión del fenómeno, y al análisis que presenta para el caso particular de nuestro país, con sus particularidades y contrastes naturales, se trata de un libro que debe estar cerca tanto de funcionarios de las dependencias federales, como de los gobiernos de los estados y municipios para apoyar la toma de decisiones.



Gaceta del IMTA

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

Número 9, Enero del 2008

Trabajos de aforo en “El Tapón” del río Grijalva

Ricardo Álvarez Bretón

Antecedentes

Como consecuencia del deslizamiento de tierras sobre el cauce del río Grijalva a la altura del poblado de San Juan Grijalva, en Chiapas, posterior a la contingencia presentada a fines del año anterior en el estado de Tabasco, se formó en el lugar del deslave una represa natural que ha sido conocida como “el tapón”. Para liberar el cauce del río, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el gobierno estatal procedieron a hacer trabajos de acarreo de tierra y excavación; sin embargo, dados la enorme cantidad de material a remover y el nivel alcanzado rápidamente por el propio río aguas arriba, fue necesario seccionar el centro del montículo para permitir el paso rápido del agua, de modo que el flujo fuera agrandándolo por efecto de la erosión.

Problemática

Además de la situación ya descrita, aguas arriba del lugar de la contingencia se inundaron varias llanuras.



Según cálculos preliminares, dicha inundación alcanzó en algunos puntos hasta 60 m de profundidad. De otra parte, era necesario que la central hidroeléctrica Malpaso se mantuviese desfogando, a fin de que la presa Netzahualcóyotl no sobrepasara los niveles de seguridad. Se hizo necesario, pues, monitorear constantemente el flujo del agua a su paso por la sección de control, para hacer una planeación adecuada de la



política de operación de la central; de igual forma, el mencionado monitoreo sirvió para conocer de manera cualitativa el avance de la erosión del canal abierto en centro del montículo formado por el deslave.

Acciones

Los aforos se llevaron a cabo en la sección de medición establecida previamente por la CFE. Este organismo ubicó allí una brigada que registraba tres veces al día los datos correspondientes. Además, la propia CFE pidió apoyo al IMTA, a través de la Coordinación de Hidráulica, para que hiciese aforos complementarios como medida de verificación.

En dicha actividad participaron los doctores Nahún García Villanueva y Ariosto Aguilar Chávez, el autor de la presente nota informativa, la M. en I. Cecilia Millán Barrera y el Ing. Víctor Mejía Astudillo.

Los aforos se hicieron con un perfilador acústico de velocidades de efecto Doppler (ADPV, por sus siglas en inglés), en el siguiente orden:

1. Acondicionamiento del área de trabajo y colocación de cuerdas para guiar el dispositivo a través del ancho del cauce.
2. Ensamblaje del dispositivo y ejecución del software para la obtención de los datos que se buscaban. Determinación del ancho de las dovelas de medición.
3. Aforo del río por el método de sección por sección, en el que se tomaron lecturas por 40 s en cada dovela. El método de aforo dinámico se refiere a la travesía lenta del equipo, donde se van adquiriendo los datos a partir de los cuales se calcula el gasto.
4. Obtención del gasto y elaboración de las gráficas del perfil de la sección.



Resultados

El IMTA obtuvo un aforo de 218 m³/s, mientras que el calculado por la brigada de la CFE mediante el mencionado método de sección por sección fue de 219 m³/s. En un aforo dinámico, este organismo calculó que el flujo o gasto era de 225 metros cúbicos por segundo.

