



Editorial

El pasado 4 de diciembre, celebramos un ejercicio de reflexión sobre algunos aspectos de la vida académica de nuestro Instituto. Esta reunión sustituyó, en el tiempo, a la Reunión Informativa Anual (RIA), la cual se llevará a cabo el 1 y 2 de febrero de 2007. Con esto, se busca promover una mayor asistencia y participación en la RIA por parte del personal académico y estudiantes, al alejarla de exámenes finales y fechas improrrogables para entrega de informes finales de proyectos, además de facilitar la asistencia de nuestros patrocinadores y clientes.

Durante la reflexión académica, el secretario académico y los subdirectores presentaron los avances de sus programas de trabajo y señalaron los retos más relevantes que enfrentaremos en 2007. Fueron varios los temas comunes que se abordaron, aunque con matices por el desarrollo de cada una de las áreas del Instituto. Quiero destacar cuatro.

Índice

• Editorial	1	• Noticias	11
• Actividades académicas	2	• Actividades deportivas	13
• Impacto de proyecto	6	• Tesis graduadas	14

Como lo mencioné en la Gaceta de septiembre, el posgrado está indisolublemente unido con la actividad de investigación del Instituto. De este modo, la exclusión del PNP de CONACYT de los doctorados en ingeniería ambiental e ingeniería civil nos plantea la responsabilidad y oportunidad de retomar e implantar, con todos los bríos, seriedad y apoyo institucional, estrategias dirigidas a revisar el contenido y programa de estudios de las asignaturas, a evaluar y recompensar el desempeño del personal académico docente, a fortalecer los esfuerzos de vinculación y difusión con miras a atraer a los mejores alumnos del país y de fuera, así como a dotar de mayor eficiencia a la operación del posgrado. Como lo señalé, exigiré a los coordinadores del Instituto, dedicación y atención especiales para dirigir los esfuerzos del personal académico, y a éste su participación y trabajo.

El otro reto será el establecimiento de criterios de evaluación para el ingreso, permanencia, promoción y definitividad del personal académico. Como recuerdan, estos lineamientos responden al acuerdo del CTIC, en el sentido de dotar a las entidades de mayor responsabilidad y autonomía en la toma de sus decisiones académicas, fortalecer a las Comisiones Dictaminadoras y a los Consejos Internos en lo referente a las decisiones y evaluaciones académicas, así como convertir al CTIC en un cuerpo colegiado de planeación y evaluación de metas académicas. Asimismo, por segundo año consecutivo, la evaluación se hará tanto de manera cuantitativa como cualitativa. En ésta última, y a partir de la información proporcionada por el personal académico, los coordinadores y subdirectores señalarán, tomando como base el plan de desarrollo académico correspondiente, aquellas áreas que conviene que cada miembro del personal académico fortalezca o mejore, para contribuir, constructivamente a su superación académica.

El tercer reto será fortalecer nuestra vinculación con el sector productivo, especialmente con los nuevos funcionarios de las administraciones federal y local. Dentro de estos esfuerzos destaca el apuntalamiento de los grupos que ocupan las sedes foráneas en Morelia y Juriquilla.

Finalmente, continuaremos desarrollando el Plan Maestro de Modernización de la Infraestructura, de modo que, a partir de los excedentes de ingresos extraordinarios, aunque en cantidades insuficientes todavía,

avancemos en la renovación y modernización del equipo de laboratorio, así como en la construcción de laboratorios.

Siendo ésta la última Gaceta del año, quiero desear a toda la comunidad del Instituto —personal académico, estudiantes y personal administrativo— y a sus familias, salud y éxitos para 2007. En nombre del Instituto, les agradezco su dedicación y trabajo constantes y de alta calidad, que redundan en el fortalecimiento del sentido de pertinencia de la investigación, e incrementa el orgullo y prestigio institucionales. Deseo que el año 2007 sea un año tan venturoso como el 2006. ¡Felicidades!

Sergio M Alcocer Martínez de Castro

Actividades académicas

Seminarios

En el marco del 50 Aniversario del Instituto de Ingeniería, el doctor Dante Tomás Galván, profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, impartió el seminario *Logística y transporte de cargas en Argentina*, del 6 al 10 de noviembre. Fue invitado por los doctores Ricardo Aceves, de la Facultad de Ingeniería, y Juan Pablo Antún, del Instituto de Ingeniería.

El martes 7 de noviembre, el profesor Galván presentó además la conferencia *Transporte de carga e infraestructura en Argentina*, donde hizo un detallado análisis de la situación actual del transporte terrestre y de los nodos portuarios del país sudamericano, destacando la necesidad de lograr eficiencia logística en Argentina, para compensar su desventaja respecto a las regiones con menores costos por desviaciones transoceánicas, y de transformarse en un satélite (*hub regional*) del sistema "*hubs and spockes*" de transporte intermodal mundial.

Dictó otra conferencia, el miércoles 8, sobre *e-Logistics en B2C: Soluciones a la distribución urbana con ventajas de tiempo*, que generó gran expectativa y alcanzó



una asistencia record de 27 estudiantes de maestría y doctorado. En ella, Galván desarrolló un modelo de análisis de las necesidades de recursos relacionadas con la entrega a domicilio de pedidos realizados mediante *e-commerce* y las fuertes implicaciones que representan las restricciones de tiempo. El modelo muestra, mediante aproximaciones continuas, las ineficiencias generadas por las ventanas de tiempo en el rendimiento de los vehículos de reparto y el consecuente aumento de costos logísticos.

El jueves 9, Dante Tomás Galván presentó los recientes *Estudios para el proyecto de la zona de actividades logísticas de Olavaria (ZALO)*, realizados por la Facultad de Ingeniería y financiados por el gobierno de la provincia de Buenos Aires. Dicho proyecto considera un centro logístico de 80 ha, proyectado para una ciudad



de 110 000 habitantes, localizada en el centro de la provincia de Buenos Aires, con el objetivo de dotar al territorio de una infraestructura intermodal y mejorar la conectividad del sector agrícola con la red ferroviaria.

Por último, el viernes 10 su exposición estuvo centrada en la competitividad portuaria y la aplicación de una metodología para el análisis del *hinterland* competitivo del Puerto Quequén, el segundo puerto más importante de aguas profundas en Argentina, localizado en el litoral atlántico de la provincia de Buenos Aires, al sur de Mar del Plata. El Consorcio de Gestión de este puerto, predominantemente cerealero, inició a finales del año 2004 la prolongación de la escollera sur y la adecuación del canal de acceso, con el objetivo de reducir los días cerrados del puerto, por el mal tiempo y las condiciones del mar, que en la actualidad alcanzan el 15% del año. El profesor Galván destacó que la mejora de competitividad resultante de una potencial reducción de hasta el 20% de los costos portuarios no se traduce en una apreciable ampliación del *hinterland* competitivo del puerto, pero es fundamental para asegurar el mantenimiento de su actual zona de influencia en condiciones de costo más sostenibles. La predominancia del transporte automotor para el transporte de cereales y oleaginosas, con costo unitario del orden del 30% del ferroviario y un peso relativo del 70% de los costos totales de la cadena productor-puerto origen implica que los costos de "transporte terrestre en origen-nodo portuario origen-flete marítimo hasta puerto destino" para un envío de Argentina a Egipto, esté representado por las cuotas del 30, 10 y 60%. Estos altos costos terrestres sin duda minimizan el impacto de las inversiones sobre los nodos portuarios y se transforma en una de las principales barreras para alcanzar la competitividad logística de Argentina.

Dante Galván es graduado de la Facultad de Ingeniería de Olavarría (Buenos Aires) y obtuvo su título de doctor en ingeniería civil en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, en la Universidad Politécnica de Cataluña (España). Actualmente se desarrolla como profesor titular del Departamento de Ingeniería Civil y como Secretario de Extensión de la Facultad. Es coautor del libro *e-Logistics*, recientemente publicado en Barcelona, ha escrito artículos nacionales e internacionales relacionados con la logística del comercio electrónico, la competitividad

portuaria, el desarrollo de zonas de actividades logísticas y la movilidad urbana, y el transporte terrestre de mercancías.



El VI Seminario internacional de ingeniería de sistemas (VI SIIS) tuvo lugar en Cozumel, Quintana Roo, del 15 al 18 de noviembre. Su objetivo fue proporcionar una oportunidad para intercambiar conocimiento y experiencias entre los investigadores de diferentes áreas de ingeniería de sistemas, así como establecer un foro privilegiado para presentar los resultados de tesis de maestría y doctorado, donde participan profesionales de primer nivel de empresas líderes, así como funcionarios técnicos de instituciones gubernamentales.

Este Seminario se realizó en la isla de Cozumel, y fue organizado por el Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales (LTST) de la Coordinación de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Ingeniería.



En esta ocasión se desarrollaron quince sesiones técnicas donde se habló de: transporte de carga y logística, planificación en organizaciones, ingeniería de *software*, infraestructura del transporte, modelos estocásticos, competitividad, cadenas de suministro e inventarios, sistemas ambientales y materiales peligrosos, sistemas de soporte a la toma de decisiones, logística urbana, modelación matemática, sistemas lingüísticos y educativos, así como planificación urbana y regional.

En el Comité Organizador trabajaron intensamente la doctora Angélica Lozano, quien también coordinó el trabajo de los revisores del Comité Científico, y los maestros Rodrigo Alarcón, Rodolfo Hernández, Francisco Granados, Mario Alberto Zamarripa, Alejandro Guzmán, María de los Ángeles Muñoz y José Vicente Torres.

La inauguración del Seminario fue presidida por el contador José Gabriel Mendicuti Loria, Secretario de Infraestructura y Transportes del Gobierno de Quintana Roo, quien llevó la representación del licenciado Felix González Canto, Gobernador Constitucional del Estado. En su discurso, destacó la estimulante experiencia de trabajar con el Instituto de Ingeniería en el proyecto de recuperación de playas de Cancún, y recomendó ampliamente la interacción con los investigadores universitarios para una mejor formulación de bases para el diseño de políticas públicas.

En el mensaje de bienvenida en representación del Comité Organizador, el doctor Juan Pablo Antún destacó la importancia de los SIIS, que se han convertido en un lugar de encuentro para la difusión de resultados en trabajos recientes de los investigadores en las diferentes áreas de la ingeniería de sistemas.

Durante la clausura, el doctor Octavio Rascón, director del Instituto Mexicano de Transporte y presidente entrante de la Comisión de Ingeniería de Sistemas de la Academia de Ingeniería, comprometió el apoyo de la Academia para las próximas ediciones del SIIS y destacó el trabajo realizado por el Comité Organizador del LTST del Instituto de Ingeniería.

Se expusieron 59 conferencias y 128 artículos presentados por personas provenientes de Italia, Argentina, España, Brasil y México.





El Instituto de Ingeniería, la Asociación Mexicana para la Energía y Desarrollo Sustentable (AMEDES), el World Energy Council y el Centro de Investigación en Energía organizaron el seminario *Las limitaciones técnico-económicas de las opciones energéticas para el siglo XXI en el sector energético mexicano*, que se llevó a cabo el 24 de noviembre en el auditorio de la Torre de Ingeniería.

Con el fin de analizar las limitaciones técnico-económicas de los procesos de transformación de la materia y la energía, así como conocer el impacto de su posible aplicación en México, se realizó este Seminario donde también se examinó el incremento en las incertidumbres relacionadas con el suministro confiable de los energéticos primarios, las situaciones geopolíticas en las diferentes partes del mundo y la amenaza del cambio climático, aspectos que han generado en los últimos años un viraje en cuanto a lo esperado a mediano y largo plazo para satisfacer la demanda de uso final de energía en las economías del mundo.

En el Seminario participaron especialistas altamente reconocidos: por parte de la AMEDES, Luis Vázquez y Pablo Mulás; por el Instituto de Ingeniería, Sergio M Alcocer Martínez de Castro, Gerardo Hiriart y José Luis Fernández Zayas; por la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, Juan Mata; por el Instituto de Investigaciones Eléctricas, José M González y Jorge Huacuz; por el Instituto Mexicano del Petróleo, Miguel Ángel Rodríguez y Rodolfo del Rosal; por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias Juan Eibenschutz; por la Comisión Federal de Electricidad,

Alejandro Abril; por el Centro de Investigación en Energía Claudio Estrada; por ABENGOA, Jaime García; por la Asociación Mexicana de Energía Eólica, Eduardo Zenteno; por PEMEX Exploración y Producción, Luis Macías Chapa; por la Industria Nacional de Autopartes, Agustín Ríos, y por la Comisión Reguladora de Energía, Francisco Barnés.

Simposio

La Universidad del British Columbia en Vancouver (UBC), Canadá, y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, a través de sus capítulos estudiantiles del Earthquake Engineering Research Institute (EERI), participaron en el *Simposio sobre recomendaciones de diseño y normatividad de mampostería confinada*, que tuvo lugar del 23 al 25 de noviembre en la Torre de Ingeniería.

Esta es la primera ocasión en que dos capítulos estudiantiles del EERI de distintas universidades participan de manera conjunta en un mismo proyecto.

Con el fin de establecer lineamientos generales para los países que no cuentan con este tipo de documentos, en el Simposio se llevó a cabo un taller de trabajo donde se discutió y revisó el reporte acerca de la normatividad y recomendaciones de diseño existentes en algunos países sobre este tipo de construcción. Correspondió al capítulo estudiantil del EERI-UNAM elaborar los comentarios a dicho trabajo, ya que México es uno de los países a la vanguardia en normatividad sobre mampostería confinada.

Las sesiones se intercalaron con ponencias magistrales de los doctores Roberto Meli y Sergio M Alcocer Martínez de Castro, y el maestro Leonardo Flores. Las dos primeras en el Instituto de Ingeniería y la tercera en CENAPRED, donde se hizo una visita a los laboratorios de estructuras.

Para concluir, se llevó a cabo una mesa redonda con la participación de los doctores Arturo Tena Colunga y Juan José Pérez Gavilán, y el maestro Leonardo Flores, para generar la retroalimentación del proyecto en desarrollo por los estudiantes de la UBC.

Este es el inicio del trabajo entre ambas universidades dentro del proyecto, en el que aún queda mucho por



realizar, pues se debe generar una mayor compilación de documentos para enriquecer el reporte con información de América Central y del Sur.

Conferencia

El lunes 27 de noviembre, en la Torre de Ingeniería, el doctor Guillermo Salazar presentó la conferencia *El uso del modelo digital de información en el proceso del diseño y la construcción integrada*.

Guillermo Salazar, profesor del Instituto Politécnico de Worcester presentó la importancia del uso de esta tecnología y cómo el programa Building Information Modeling (BIM) permite el diseño y la construcción in-



tegrada, con lo que se ahorran costos al reducir el tiempo de desarrollo de un proyecto y al evitar posibles complicaciones en la construcción del mismo.

Este Programa tiene una conexión natural con la ingeniería, es un agente del cambio, logra la integración de los elementos en tercera dimensión, automatiza los procesos y, con la tecnología de la información, incrementa los cambios de tipo organizacional y la transparencia.

La forma de llevar un proyecto en la industria de la construcción ha ido evolucionando, el uso de la computadora se ha convertido en algo indispensable que facilita no sólo el manejo de la información en un proceso de construcción, sino que permite, gracias a la base de datos de BIM, hacer un seguimiento de todos y cada uno de los elementos registrados.

Con BIM —agregó Salazar— hacemos una representación fidedigna del proyecto mostrando los espacios de cada elemento, poniendo de manifiesto las posibles interferencias de los sistemas eléctricos, hidráulicos, etc, en caso de que éstas pudieran existir. Detectar dichas interferencias en la computadora representa, por un lado, grandes ahorros y, por otro, muestra el impacto que tendrían en el proyecto ciertas modificaciones y si es conveniente llevarlas a cabo.

Este modelo digital de información en tercera dimensión está considerado como una metodología de documentación de tal suerte que puede ser consultado por todo el equipo que participa en el proyecto. Además, entre otros beneficios, ofrece poder mostrar al cliente de manera visual el proyecto, facilitar el manejo de los planos, conocer las repercusiones de los cambios y mejorar los aspectos ambientales. La logística del manejo de obra y la base de datos proporcionan información tan detallada como la garantía de los materiales, muebles, etc. También el tiempo y el costo se mejoran y se evitan las penalizaciones.

El programa BIM es un modelo que contiene una base de datos que se despliega en 3D y permite hacer análisis estadísticos y económicos; además es compatible con Excel y otros programas.

Los grandes grupos de ingenieros en el mundo ya están utilizando esta tecnología; por ello invito a los estudiantes a que se interesen en aprender el uso de esta herramienta que les abrirá las puertas a los nuevos sistemas de construcción —concluyó—.

Impacto de Proyecto

IMPULSA, desalación de agua de mar con energías renovables

AVANCES 2006

Estimular y desarrollar sistemas de desalación de agua de mar, mediante energías renovables, enfocados a lograr mayor eficiencia y conservación de los recursos nacionales son los objetivos principales del proyecto IMPULSA, que se está desarrollando en la UNAM. En dicho proyecto participan las comisiones Nacional del



Agua y Federal de Electricidad, el centro de Ciencias de la Atmósfera y los institutos de Geofísica, de Investigación en Materiales, de Ciencias del Mar y Limnología, de Investigaciones Jurídicas y de Ingeniería.

Estas instituciones comparten la preocupación de obtener agua dulce, conscientes de que la escasez de agua es, sin duda, uno de los problemas más apremiantes que enfrenta la humanidad. La 6ª parte de la población mundial no tiene acceso a agua potable y casi 40 % de ella carece de saneamiento. En el caso de nuestro país aproximadamente doce millones de habitantes carecen de agua potable.

La desalación de agua de mar es una alternativa interesante; sin embargo, la utilización de los métodos tradicionales implican en números gruesos la quema de un litro de petróleo para producir un metro cúbico de agua dulce, por ello es imprescindible buscar nuevas alternativas energéticas.

Como primer paso, IMPULSA consolidó a un grupo de expertos en tecnologías de desalación con la misión de entender, dominar y desarrollar las herramientas necesarias para analizar las distintas técnicas utilizadas para la desalación (osmosis inversa, múltiple *flash*, múltiple etapa de destilación, compresión de vapor). La siguiente tarea fue evaluar y focalizar las zonas con necesidades de agua en las cuales la desalación de agua de mar pueda dar una respuesta técnico-económica viable al desabasto de agua. Ubicadas las zonas con esta problemática, se procedió a evaluar los distintos recursos energéticos renovables que acoplados a sistemas de desalación diesen respuesta a esta problemática.

Para contribuir a la búsqueda de alternativas para combatir la escasez de agua, se ha planteado agotar todas las opciones que existen para obtener agua potable. Una fuente en México es el agua de mar a altas temperaturas (60-120 °C), que se encuentra principalmente en el golfo de California, por ello se ha planteado la posibilidad de desalar este tipo de agua con la tecnología de *osmosis inversa*, lo que actualmente no es posible ya que las membranas comerciales no están diseñadas para funcionar a esa temperatura. Las membranas zeolíticas necesarias para poder cumplir con los objetivos de este proyecto han sido fabricadas por el II UNAM en colaboración con el Instituto de Investigación en Materiales.

Además, se están implementando, en el laboratorio del proyecto IMPULSA, las distintas técnicas para desalación, tipos de pretratamiento, sistemas de membranas y postratamientos, a fin de evaluar estas técnicas.

Otra función del proyecto ha sido la evaluación de recursos renovables, principalmente de la zona de Baja California y su golfo, en la cual se está considerando la factibilidad de proyectos referentes a energía solar, eólica, geotérmica, mareas y corrientes, los cuales, acoplados a sistemas de desalación, podrán proveer el agua necesaria para las comunidades de la zona.

Los expertos en el área de desalación del proyecto IMPULSA han generado convenios de colaboración con distintas entidades gubernamentales para el asesoramiento, diseño, supervisión y puesta en marcha de sistemas de desalación para distintos asentamientos dentro de la República Mexicana; así mismo, se ha impulsado la viabilidad de proyectos renovables para desarrollos turísticos que sufren la problemática del suministro de agua potable.

Otro de los resultados ha sido la identificación y cuantificación de los recursos energéticos renovables para su aplicación en procesos de desalación. Para ello, se han realizado diversas campañas exploratorias para identificar los puntos donde existe presencia de agua caliente; para realizar mediciones de nivel de marea y velocidad de corrientes marinas como posibles fuentes renovables de suministro de energía para operar plantas desaladoras. En lo relativo a las energías renovables, que serán las que finalmente nos llevarán a una producción sustentable de agua dulce se han buscado técnicas para aprovechar los manantiales de agua de mar caliente que se encuentran a muy altas temperaturas, a pocos metros de las costas de Baja California y Sonora.

Se está estudiando la abundancia de energía solar y eólica en esta zona y pronto habrá resultados prácticos para incorporarlas a la desalación sustentable. Dentro de las energías renovables no hemos soslayado la abundancia de energía de las mareas ni de las corrientes en el golfo de California, donde los estudios tienen muy en cuenta los aspectos ambientales de este santuario ecológico.

Además de los objetivos anteriores, se ha planteado la necesidad de establecer vínculos con entidades exper



Comida de fin de año del personal del Instituto de Ingeniería e invitados



**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**



Comida de fin de año del personal del Instituto de Ingeniería e invitados

CONVOCATORIA

El Instituto de Ingeniería de la UNAM, invita a sus becarios a participar en el concurso de

CARTELES

durante la Reunión Informativa Anual 2006, que tendrá lugar los días 1 y 2 de febrero de 2007, en el vestíbulo del Auditorio *José Luis Sánchez Bribiesca*, en la Torre de Ingeniería.

ENTREGA:

15 de enero a las 12:00 h en las Subdirecciones o Secretarías correspondientes.
Archivo digital en disco compacto acompañado de impresión a color en formato tamaño carta.

INSTRUCCIONES:

Formato vertical: 1.30 x 0.90 m
Tipografía: Arial y/o Verdana
Archivo digital de CorelDraw o Illustrator, incluir logotipo del IIUNAM y datos del autor o responsable de la elaboración del cartel.

CATEGORÍAS:

Cartel académico
Cartel promocional

SE CALIFICARÁ:

Cartel Académico: Diseño y contenido académico, en el que se destaque, entre otros, la importancia y beneficios sociales de un proyecto de investigación o desarrollo.

Cartel Promocional: Diseño y mensaje que promueva un laboratorio, un proyecto o un grupo de trabajo.

SE PREMIARÁN:

Primero, segundo y tercer lugar en cada una de las dos categorías, siendo inapelable la decisión del jurado.

INFORMES:

Secretaría de Promoción y Comunicación Tel. 5623 3615

tas en los temas de desalación, no sólo en el país sino internacionalmente. El proyecto IMPULSA está colaborando ya con los centros especializados del reino de Arabia Saudita.

IMPULSA proyecto multidisciplinario, lanzado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM a mediados de 2005, está integrado por Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro, director del proyecto; Gerardo Hiriart Le Bert, jefe del proyecto; Salvador Espíndola Hernández y Héctor Alejandro Beltrán Mora, coordinadores del proyecto; y Luz Thamara Fernández de la Vega Márquez, coordinadora administrativa. Colaboran además 18 becarios de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado y ocho personas que laboran por honorarios.

Noticias

Plan maestro de modernización de la infraestructura del II UNAM

En el marco del cincuenta aniversario de la fundación del II UNAM y ante el reto de la modernización tecnológica que requiere la investigación en ingeniería, se elaboró, con apoyo de la Facultad de Arquitectura (UNAM), el Plan Maestro de Modernización de la Infraestructura del Instituto de Ingeniería.

Este Plan establece, entre otros, los siguientes programas:

- 1.- Construcción de dos nuevas edificaciones
- 2.- Modernización de edificios y laboratorios
- 3.- Reordenamiento de la infraestructura de abastecimiento de energía eléctrica y uso racional de la energía
- 4.- Uso racional del agua
- 5.- Cómputo y comunicaciones
- 6.- Seguridad y protección

1.- PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE DOS NUEVAS EDIFICACIONES

Una de las nuevas edificaciones consideradas en el Plan Maestro es la construcción del edificio 18, que incluirá

laboratorios y salas de usos múltiples para la Subdirección de Electromecánica.

En el proyecto, el edificio 18 se ubica en el área delimitada por el edificio del Laboratorio Fernando Espinosa Gutiérrez de la Coordinación de Vías Terrestres, y el edificio 12, Bernardo Quintana Arrijoa, ambos del Instituto de Ingeniería, así como por los edificios A y B del Posgrado de la Facultad de Ingeniería.

La planta de este edificio abarcará 750 m² y, aprovechando que existen rellenos en la zona, el proyecto plantea que el nivel de losa del edificio 18 coincida con el nivel del terreno actual. Así, lejos de afectar el entorno arquitectónico, se mejorará con la adecuación de la plaza exterior y el rescate integral de la cañada, integrando la arquitectura del paisaje al proyecto, especialmente en la orientación de la fachada poniente del edificio.

2.- PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DE EDIFICIOS Y LABORATORIOS

De manera complementaria, se considera ampliar el nivel basamento del edificio 12, para reubicar en ese espacio el Taller de Metal-Mecánica, y aprovechar la ocasión para modernizar sus equipos.

Con este proyecto se reintegran 250 m² al Laboratorio de Hidromecánica, que este laboratorio cedió en 1997 para que se ubicara entonces el Taller de Metal y Mecánica.

En ambos proyectos, para la construcción y el equipamiento, se planea utilizar tecnologías y sistemas



de vanguardia que permiten lograr las mejores condiciones laborales y obtener las herramientas óptimas para el desempeño de las funciones del personal. Se emplearán además sistemas que operan con bajo consumo de energía aprovechando al máximo las energías naturales y reciclando las mismas para generar sistemas autosustentables.

Las principales características técnicas del proyecto serán:

Arquitectura funcional reconfigurable, que permite modificar la distribución interior de manera eficaz.

Estructura prefabricada de concreto presforzado con la cual se optimizan materiales, mano de obra y tiempos de ejecución del proyecto.

Aprovechamiento de la ventilación e iluminación natural en el proyecto arquitectónico, a fin de lograr el confort de los usuarios con bajo consumo de energía eléctrica.

Acabados de gran durabilidad, de mantenimiento fácil y de bajo costo, así como de agradable apariencia.

3 . - PROGRAMA DE REORDENAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

3.1.- Suministro de energía

El primer objetivo de este Programa es garantizar el suministro de energía eléctrica de manera segura, continua y confiable a todas las instalaciones del Instituto.

Con el propósito de satisfacer el incremento en el consumo de energía eléctrica que se derivará de la construcción del edificio 18 y de la reubicación del Taller de Metal-Mecánica, se considera la construcción de una nueva subestación eléctrica.

Complementariamente, en esa nueva subestación se instalará una *planta generadora de electricidad* para respaldar, durante emergencias, a los servicios críticos de la sala de servidores de la Red de Cómputo y Comunicaciones del Instituto, a la planta de tratamiento de aguas residuales y, selectivamente, a las áreas de oficinas del Laboratorio de Vías Terrestres y los edificios 12 y 18.

3.2.- Requerimientos especiales y uso racional de la energía

El segundo objetivo del Programa es satisfacer los requerimientos de calidad de la energía (*power quality*) exigida por los equipos, aparatos e instrumentos electrónicos, que de manera creciente han proliferado en los últimos años y que son costosos y sensibles a variaciones tales como voltaje, frecuencia y distorsión armónica.

Con la distribución de energía eléctrica a 440 voltios, se logra disminuir las pérdidas de energía y mejorar la regulación del voltaje y, mediante la instalación de transformadores de distribución con aislamiento electrostático en los alimentadores se mitiga la distorsión armónica en la red eléctrica.

El sistema de iluminación considera el empleo de lámparas ahorradoras de energía con balastros electrónicos, así como controles automáticos de encendido y apagado de circuitos eléctricos (sistema *power link*).

Para obtener temperaturas confortables en invierno se instalará un sistema general de calefacción a base de serpentines de tubería para agua caliente embebidos en la losa piso del edificio, los cuales transmitirán el calor por conducción y convección, que es la forma más confortable de calentar un espacio.

La generación del agua caliente se obtendrá de un conjunto de calentadores solares ubicados en la techumbre del edificio aledaño, este sistema funcionará prácticamente sin consumo de energéticos convencionales (electricidad o combustibles).

Asimismo, el proyecto arquitectónico plantea el aprovechamiento de la ventilación e iluminación natural a fin de lograr el confort de los usuarios con bajo consumo de energía eléctrica.

Por otra parte, para prevenir el incremento de temperatura en el verano por insolación en la fachada acristalada orientada hacia el poniente, se instalará una celosía metálica que por su diseño cumplirá con dos funciones esenciales: en primer término, como un parasol permitiendo el paso de la iluminación natural y bloqueando el paso de la radiación solar, y en segundo término, como reja de seguridad y protección para salvaguardar el interior del edificio.



4.- PROGRAMA DE USO RACIONAL DEL AGUA

Los objetivos de este programa son: disminuir al máximo el consumo y poder reciclar y el reusar el agua.

Con la instalación de mobiliario y dispositivos adecuados se disminuirá el consumo del agua. Para reciclar y reusar el agua se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales con lo que se obtendrá agua de calidad necesaria para ser reutilizada en los muebles sanitarios de ambos edificios y para el riego de las zonas jardinadas aledañas.

Finalmente, se considera la recarga de los acuíferos mediante la filtración natural del agua pluvial y de riego por las grietas naturales que existen en la zona.

5.- PROGRAMA DE CÓMPUTO Y COMUNICACIONES

La Red de Cómputo y Comunicaciones tendrá un ancho de banda de 1 Gb, que garantiza una velocidad de 100 Mbps, en la terminal de cada usuario.

El sistema de telefonía será el de voz sobre IP (*Internet Protocol*) ya instalado en todos los edificios del Instituto de Ingeniería.

6.- PROGRAMA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Se instalará un sistema de circuito cerrado de TV y un sistema de control de accesos, para coadyuvar en las funciones de vigilancia y protección de los recursos humanos y bienes.

6.1 Tecnologías en vías de investigación

Este edificio será un laboratorio experimental en el que se podrán monitorear variables como: temperatura, humedad relativa, radiación solar y luminosidad utilizando vidrios tratados con materiales diseñados en el Instituto de Ingeniería, los cuales estarán instrumentados con sensores.

Las personas interesadas en conocer el avance de la construcción pueden consultar la siguiente dirección electrónica: <http://videoconferencia.iingen.unam.mx/canal25/>

Actividades deportivas

Dentro del programa de actividades deportivas con motivo del Cincuentenario de la Fundación del II UNAM, algunos integrantes del personal académico y administrativo organizaron la *Carrera conmemorativa*





Ganadores de la Carrera conmemorativa 5 km, 5 décadas, 50 años del Instituto de Ingeniería

5 km, 5 décadas, 50 años, que se realizó el viernes 17 de noviembre en el circuito de Ciudad Universitaria.

Minutos antes de que el MI Lorenzo Sánchez, secretario administrativo del Instituto, diera el banderazo de salida, los participantes corearon el tradicional "Goya", lo que exaltó el espíritu universitario de los competidores, 150 compañeros del II y otras dependencias universitarias.

Los ganadores fueron:

Categoría libre-varonil	Tiempo	Posición
Eusebio Martínez González	19:37	1er lugar
Héctor Ismael Duarte López	21:07	2do lugar
A Fernando Carvajal Esquivel	22:38	3er lugar
Categoría master-varonil	Tiempo	Posición
Leonardo Alcántara Nolasco	21:13	1er lugar
Alejandro Maya Trejo	23:26	2do lugar
Juan Manuel Velasco Mirando	23:39	3er lugar
Categoría veteranos-varonil	Tiempo	Posición
Maximino Reséndiz	24:18	1er lugar
Artemio Díaz Díaz	25:38	2do lugar
Albino León Cruz	26:57	3er lugar
Categoría master-femenil	Tiempo	Posición
Ma del Rosario Delgado Diance	23:59	1er lugar

¡Felicidades!

Tesis graduadas

Iván Moreno Andrade obtuvo, con mención honorífica, el grado de doctor en ciencias, el pasado 24 de

octubre. Presentó la tesis *Biodegradación óptima de compuestos fenólicos en un reactor discontinuo secuencial*, dirigida por el doctor Germán Buitrón Méndez, de la Coordinación de Bioprocesos Ambientales.

En esta investigación se evaluaron los mecanismos que afectan a la comunidad microbiana durante la biodegradación de compuestos fenólicos presentes en aguas residuales industriales, con el propósito de optimizar su tratamiento. Se estudió la aclimatación de la biomasa, la implementación de una estrategia de control y la operación a largo plazo de un biorreactor. Se demostró que la actividad de los microorganismos se incrementa durante la aclimatación, siempre y cuando no se sobrepasen los valores inhibitorios al comienzo de la misma. Además, se evidenció que la desaclimatación es influenciada por la historia de la comunidad microbiana.

Con el fin de maximizar la degradación y evitar la desaclimatación de los microorganismos, se implementó en el laboratorio una estrategia de control óptimo para degradar aguas contaminadas con compuestos inhibitorios en un reactor discontinuo secuencial. La estrategia de control mantiene la velocidad de degradación cercana a su valor máximo durante el llenado y la reacción del proceso. El control se llevó a cabo por medio de la medición en línea del oxígeno disuelto en el reactor. Se estudió la degradación de aguas residuales contaminadas con compuestos fenólicos (fenol y clorofenol) que contenían entre 350 y 7 000 mg/L.

Se logró una degradación de los compuestos tóxicos por arriba del 99%, medida como demanda química de oxígeno y se eliminó por completo la toxicidad del agua residual. Con los resultados obtenidos se demostró que el proceso cumple ampliamente con los valores más estrictos requeridos por la normatividad mexicana vigente.



Mónica Silvana Salazar Plata obtuvo el grado de maestra en ingeniería (ambiental), el pasado 25 de octubre, presentando la tesis *Implementación de un sistema automatizado para determinar la biodegradabilidad aerobia y anaerobia*, dirigida por el doctor Germán Buitrón Méndez.





**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**



Invitación

**Se invita al personal académico
al 1er Café Académico de 2007**



Martes

16 de enero, 12:00 h

Vestíbulo de la Torre de Ingeniería

No faltes,

tu presencia es importante

El **Instituto de Ingeniería** de la
Universidad Nacional Autónoma de México
tiene el agrado de invitarle a su

Reunión Informativa Anual **2006**

Auditorio "José Luis Sánchez Bribiesca"

Jueves 1 de 9:30 a 20:00 h y

Viernes 2 de 9:30 a 15:00 h.



**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**

Ciudad Universitaria
México D. F. febrero de 2007



En este trabajo se propuso y ensambló un prototipo automatizado para determinar la biodegradabilidad, anaerobia y aerobia, por métodos manométricos, y se evaluaron la repetibilidad, precisión y límites de detección del equipo, para lo cual se estudiaron cuatro distintas relaciones sustrato/microorganismo (S_o/X_o) variando las relaciones de volumen (F_{gas}/F_{liq}) en los reactores. La repetibilidad del sistema tuvo coeficientes de variación comprendidos entre 1.46 y 4.83 %. La precisión del nuevo sistema es de 4 %, y el límite de detección mínimo fue encontrado para relaciones S_o/X_o de 0.1 mg DQO/mg SSV. En el caso del sistema aerobio se comprobó el funcionamiento a partir de pruebas exploratorias. El coeficiente de variación obtenido fue 3.2 %. Tales resultados son alentadores para esta primera versión.



José Vicente Torres Garibay obtuvo el grado de maestro en urbanismo, en el área de desarrollo urbano y regional, con la tesis: **Consecuencias e interacciones del desarrollo reciente de la ciudad de México y su red vial. Nuevas metodologías para el análisis de los fenómenos urbanos y la operación de la infraestructura vial, en una mega ciudad latinoamericana**, el 25 de octubre de 2006.

La tesis, dirigida por Juan Pablo Antún Callaba, presenta un estudio de los principales fenómenos urbanos que en los últimos años han afectado positiva o negativamente la vialidad, así como las consecuencias que tiene la modificación de la infraestructura vial sobre las distintas zonas de la ciudad.

Incluye además los resultados de dos años de investigación dedicada a la comprensión de la urbe, mediante técnicas innovadoras que buscan dar nuevas opciones a los planificadores y a las personas encargadas de tomar decisiones. Las nuevas metodologías desarrolladas en este trabajo permiten utilizar sistemas de información geográfica, gracias a los cuales es posible interrelacionar los datos existentes e identificar tendencias y distribuciones óptimas.

José Vicente Torres Garibay fue aprobado con mención honorífica y es candidato a la medalla Alfonso Caso.

Directorio

UNAM

Dr Juan Ramón de la Fuente
Rector

Lic Enrique del Val Blanco
Secretario General

Mtro Daniel Barrera Pérez
Secretario Administrativo

Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez
Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro José Antonio Vela Capdevila
Secretario de Servicios a la Comunidad

Mtro Jorge Islas López
Abogado General

Dr René Drucker Colín
Coordinador de la Investigación Científica

Lic Néstor Martínez Cristo
Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro
Director

Dr José Alberto Escobar Sánchez
Secretario Académico

Dr Mario Ordaz Schroeder
Subdirector de Estructuras

Mtro Víctor Franco
Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Dr Luis A Álvarez-Icaza Longoria
Subdirector de Electromecánica

Mtro Lorenzo Daniel Sánchez Ibarra
Secretario Administrativo

Mtro Xavier Palomas Molina
Secretario Técnico

Mtra María Olvido Moreno Guzmán
Secretaria de Promoción y Comunicación

GACETA II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual éste muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, cursos y talleres que imparte, así como sus tesis graduadas e información de interés general. Se publica los días 25 de cada mes, con un tiraje de 1500 ejemplares. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04 2005 041412241800 109. Certificados de Licitud de Título y de Contenido en trámite. Instituto de Ingeniería, UNAM, Edificio Fernando Hiriart, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, México, DF. Tel 5623 3615.

Editora responsable
Lic María Verónica Benítez Escudero

Correctora de estilo
L en L Olivia Gómez Mora

Colaboradora
I Q Margarita Moctezuma Riubí

Formación e impresión
Albino León Cruz

Distribución
Fidela Rangel



**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**

Visite la página del Instituto de Ingeniería:

<http://www.ii.unam.mx>

Envíe sus comentarios a: gaceta@pumas.ii.unam.mx