

Editorial: Convenios 2008

Los efectos del viento y las fuerzas de sustentación

Entrevista a Carlos Javier Mendoza

Plática con Antero Chávez

Premio Ciudad Capital
a Luis Esteva Maraboto



A pesar de los problemas económicos que han sufrido el país y el mundo en el último trimestre de 2008, consecuencia de una crisis financiera global, el Instituto ha mantenido con firmeza su vinculación con dependencias de gobierno y empresas, clara muestra de la calidad y compromiso que aportamos en cada uno de nuestros proyectos.

Hasta noviembre de este año, el Instituto de Ingeniería ha elaborado 156 convenios, número comparable al del año anterior, pero superior en los montos manejados. En promedio, cada uno de los convenios especifica de dos a tres proyectos, que se ajustan, desde luego, a la legislación universitaria. En este sentido, la relación que hemos tenido con la Oficina del Abogado General de la UNAM, a través de la Oficina Jurídica de la Coordinación de la Investigación Científica, es inmejorable, pues prácticamente la mayoría de los trámites se realiza en tiempo y forma, lo que nos coloca como una de las mejores dependencias universitarias en este rubro.

Las empresas con las que más convenios firmados hubo durante 2008 son:

- a) Aeropuertos y Servicios Auxiliares, 35
- b) Gobierno del Distrito Federal, 14
- c) Comisión Federal de Electricidad, 11
- d) Comisión Nacional del Agua, 9
- e) Petróleos Mexicanos, 7
- f) Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 3
- g) Secretarías y dependencias del Gobierno Federal, institutos o empresas de la iniciativa privada, 36

De los 156 documentos suscritos entre el Instituto de Ingeniería y las instituciones antes mencionadas, 41 se encuentran en revisión jurídica del patrocinador y 90 ya están definitivamente formalizados. Los convenios firmados con otras

universidades suman 15. También debemos mencionar que se han celebrado 17 contratos de prestación de servicios con diversas empresas, que no caen en el rubro *convenios*.

Entre los convenios destaca el Plan Hídrico Integral de Tabasco por la relevancia económica, política, social y ecológica que tendrá nuestra aportación. El plan plantea encontrar una solución al serio problema de las inundaciones, con una visión integral que considere la interrelación de las cuencas de los ríos Grijalva, La Sierra y Usumacinta. Buen número de investigadores y personal de nuestro instituto se encuentra involucrado con este propósito. Otros proyectos de gran relevancia son los relacionados con la construcción de la línea 12 del Metro en el Distrito Federal, el monitoreo de los grandes puentes San Cristóbal y Chiapas y el acompañamiento en la construcción del puente El Baluarte.

Las necesidades del país en los rubros en que nuestra dependencia labora, en buena parte ligadas a la infraestructura, deberán atenderse en 2009 y los años venideros, de acuerdo con el Programa Nacional de Infraestructura. Esta iniciativa del Gobierno Federal será un elemento importante para el mantenimiento de nuestra economía en la etapa de recesión mundial que los especialistas ya anunciaron para 2009. En ese contexto, podemos esperar que las actividades del Instituto seguirán prácticamente al mismo ritmo, a pesar del entorno general poco favorable.

Cerramos un año positivo para nuestro Instituto. El próximo, con el esfuerzo, compromiso y profesionalismo de todos nosotros, será propicio para seguir contribuyendo en la solución de problemas relevantes para el país, la formación de recursos humanos bien preparados y la vinculación con los sectores público, privado y social.

Que tengan todos ustedes unas felices fiestas decembrinas y unas reparadoras vacaciones.

Adalberto Noyola
Director del Instituto de Ingeniería



UNAM

Dr José Narro Robles

Rector

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro

Secretario General

Mtro Juan José Pérez Castañeda

Secretario Administrativo

Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez

Secretaria de Desarrollo Institucional

MC Ramiro Jesús Sandoval

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic Luis Raúl González Pérez

Abogado General

Dr Carlos Arámburo de la Hoz

Coordinador de la Investigación Científica

Enrique Balp Díaz

Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr Adalberto Noyola Robles

Director

Dr Paulo Salles Afonso de Almeida

Secretario Académico

Dr Francisco José Sánchez Sesma

Secretario de Planeación y Desarrollo Académico

Dr Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Estructuras

Mtro Víctor Franco

Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Mtro Alejandro Sánchez Huerta

Subdirector de Electromecánica

CP Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario Administrativo

Ing Víctor Manuel Martínez Hernández

Secretario Técnico

Fis José Manuel Posada de la Concha

Jefe de la Unidad 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 Hirriart, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, México, DF. Tel 5623 3615.

Lic María Verónica Benítez Escudero

Editora responsable

L en L Olivia Gómez Mora

Correctora de estilo

I Q Margarita Moctezuma Riubi

Colaboradora

Lic Guillermo Guerrero Arenas

Diseño

Albino León Cruz

Impresión

Israel García Castro

Asistente de impresión

Fidela Rangel

Distribución



Premio Ciudad Capital "Heberto Castillo Martínez 2008" a Luis Esteva Maraboto

En presencia del doctor José Narro Robles, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Licenciado Marcelo Ebrard Casaubon, Jefe de Gobierno Capitalino, el doctor Luis Esteva Maraboto, investigador emérito del Instituto de Ingeniería de la UNAM, recibió el Premio Ciudad Capital: Heberto Castillo Martínez 2008 rumbo al bicentenario. Dentro de este Premio al doctor Esteva le correspondió el que lleva el nombre del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez en la categoría Tecnologías Urbanas, el pasado 21 de noviembre.

Los Premios Ciudad Capital Heberto Castillo Martínez, que otorga el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, son un reconocimiento a quienes han realizado invaluable contribuciones científicas o tecnológicas en distintas áreas del conocimiento.

Luis Esteva Maraboto se hizo acreedor a esta distinción por sus importantes contribuciones, reconocidas internacionalmente, en el desarrollo de criterios y métodos probabilísticos para la determinación del peligro y riesgo sísmico, y para analizar la confiabilidad sísmica de sistemas complejos (como edificios altos), para su calibración con estudios de campo y laboratorio y para su empleo en el establecimiento de normas prácticas de diseño con niveles

establecidos de confiabilidad y desempeño. Entre sus publicaciones de divulgación o dirigidas directamente a la práctica profesional se encuentran varios documentos normativos y de presentación de los métodos de análisis y diseño sísmico, así como varios capítulos de libros sobre análisis de peligro y riesgo sísmico y análisis de confiabilidad estructural y optimización para diseño sísmico.

Por otro lado, es de resaltar que este año, la categoría Salud y Medio Ambiente del Premio lleva el nombre de la doctora Blanca Jiménez Cisneros, también notable investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Cada año, un comité formado en el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal selecciona a un investigador destacado para nombrar a cada una de las categorías de estos premios. La selección se hace, además por sus aportaciones a la ciencia y la tecnología, por su generosidad al compartir los conocimientos, por ese motivo a Blanca Jiménez se le entregó también una medalla.

La ceremonia tuvo lugar en el Anfiteatro Simón Bolívar del antiguo Colegio de San Ildefonso. ¡Enhorabuena a ambos!



Premio León Bialik

El 18 de noviembre en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería se llevó a cabo la entrega del Premio León Bialik 2008.

Al iniciar la ceremonia el doctor Adalberto Noyola, director del Instituto de Ingeniería, dijo: *Me da mucho gusto entregar este premio pues con él se fomenta el desarrollo de ciencia y tecnología. Hace falta que nuestro país invierta más en estas actividades y es en las universidades públicas donde se deben realizar esta clase de labores. La UNAM está cambiando, ahora el señor rector ha manifestado su interés por el desarrollo tecnológico. Y es que la tecnología es aplicable a diversos*

contextos, por eso el Premio León Bialik es una iniciativa valiosa.

Este Premio trae la connotación de la familia Bialik y esto le da un valor humano y emocional, por lo que quiero aprovechar para agradecer a la señora Pola Bialik su presencia.

Entregar este premio —agregó el doctor Noyola— es muy emotivo para mí pues el Premio Bialik me lo han otorgado en dos ocasiones, incluso fui el primero en recibir esta distinción. El premio tiene amplio contenido social y esto lo hace especialmente interesante.

Posteriormente, Gisela Bialik hizo una semblanza de su padre. Relató su afición por la rayuela, por el billar y cómo gracias a las ganancias en sus apuestas recorrió gran parte del territorio mexi-



cano. Habló de su gusto por la música, de que aprendió a tocar el piano de oído y rememoró la casa donde todo mundo cantaba, en una fiesta constante. Recordó estos detalles para compartir con los asistentes un poco del buen humor y simpatía que caracterizó a León Bialik.

Para terminar, se presentó el proyecto con el que se hicieron acreedores al Premio los ingenieros Roberto Uribe Afif, Homero Montaña Román, Antonio Silva Madrid y el arquitecto Bernardo Martínez Sánchez, profesores de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. El proyecto ganador llevó por título *Sistema de construcción de vivienda con elementos ligeros de edificación modular.*

El objetivo de este trabajo fue proporcionar a las personas de bajos recursos una vivienda digna en sólo 48 m. El diseño cuenta con 1025 piezas que se ensamblan unas con otras a manera de un lego o mecano. Con estas piezas se pueden construir tres modelos de casa diferentes. De hecho se puede construir primero un cuarto y luego ir agrandando la casa de acuerdo con los recursos económicos de cada persona. Las piezas son pequeñas y no se requiere personal especializado para la construcción.

El ingeniero Uribe afirmó que la tecnología es un motor de cambio que nos permite crecer; debe ser simple, amigable, nada complicada, y facilitar la vida especialmente a quienes carecen de recursos económicos.

Presidieron el acto, además de la señora Pola Bialik, el doctor Benjamín Domínguez, en representación de los ganadores anteriores; el doctor José Luis Herce, director adjunto divisional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual; el maestro Rodrigo Cárdenas, secretario técnico del premio León Bialik y el doctor Adalberto Noyola, director del II UNAM, quien agradeció a los presentes su asistencia, y muy en especial a la señora Pola Bialik y a Rodrigo Cárdenas, por su valiosa colaboración.

Distinciones SMIE 2008

El XVI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural tuvo lugar del 6 al 8 de noviembre en la ciudad de Veracruz. El objetivo del congreso fue presentar los trabajos más recientes del área de ingeniería estructural y su relación con la arquitectura, en especial, los relacionados con la durabilidad de las estructuras de concreto y los diseños por desplazamientos de edificios.

En esta ocasión se presentaron seis conferencias magistrales y 140 artículos técnicos, de los cuales 25 fueron de personal del Instituto de Ingeniería.

En la cena de gala del Congreso se entregaron los Premios SMIE 2008 a las mejores tesis. Resultaron ganadores Mario Alberto Isordia Valdez con la tesis de licenciatura *Análisis de fatiga de los tendones de una plataforma de piernas atirantadas*, dirigida por el doctor Federico Barranco Cicilia, de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y Roberto Carlos Mendoza Carvajal con el trabajo de investigación *Evaluación de métodos para estimar la excentricidad de estructuras a partir de pruebas dinámicas*, tesis de maestría dirigida por el doctor José Alberto Escobar Sánchez, investigador del Instituto de Ingeniería.

En esta ceremonia se entregaron también los premios correspondientes a la Investigación para el ingeniero Santiago Loera, investigador del Instituto de Ingeniería; la Práctica profesional para el ingeniero Raúl Izquierdo Ortega y la Docencia para el ingeniero José Luis Ausencio Flores Ruiz.

Recibieron distinción como miembros honorarios el empresario Francisco García Jarque y el investigador del II UNAM Carlos Javier Mendoza Escobedo. Ingresar como miembro honorario de esta Sociedad implica contar con una desta-

cada trayectoria profesional y académica dentro del campo de la ingeniería.

Por último, en el Congreso también se entregó un reconocimiento a los estudiantes gana-

dores del Concurso de Puentes de Madera, organizado por estudiantes de la SMIE y la EERI, coordinados por Luciano Fernández Sola e Israel Iván León García. En este concurso participaron 32 equipos de los estados de Chiapas, México, Jalisco, Puebla, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas y algunas universidades del Distrito Federal (UNAM, UAM, La Salle, Anáhuac). El jurado otorgó el primer lugar al equipo integrado por Jorge Abelardo Domínguez Boer, Rubén Erick Peña Belmont e Israel Bernardo Jarquín Flores, de la Facultad de Ingeniería (UNAM); el segundo lugar fue para José de Jesús Esparza Medina, Adán de Jesús Chávez Carrera e Ismael Albino Jaramillo, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas; el tercer lugar fue para Carlos Amador Parra Noselo y Celia Elizabeth Caracheo Miguel, de la Facultad de Arquitectura (UNAM).

Este concurso es muy importante pues permite a los estudiantes demostrar sus habilidades utilizando herramientas de cálculo e ingenio.

El II UNAM participó en la sala de exhibición con un estand donde se mostraron los trabajos que se desarrollan en esta dependencia, se obsequiaron impresos promocionales del Instituto y se orientó a los jóvenes interesados en acceder al programa de beca. ¡A todos ellos felicidades!



Profesores visitantes



Jorge Pontt y Roberto Leyva, profesores de la Universidad Federico Santa María (USM) de Valparaíso, Chile, y promotores del Centro de Innovación Tecnológica de esta Universidad visitaron al Instituto Ingeniería los primeros días de noviembre.

Durante su visita, consideraron muy interesantes los temas que se trabajan en el proyecto IMPULSA, en particular los de energías renovables. Además, atrajo su atención la forma en que se integran un gran número de becarios a las investigaciones.

Al intercambiar experiencias, los profesores relataron cómo es la organización de la USM para realizar proyectos patrocinados con la industria. En su opinión, es prácticamente imposible que la estructura administrativa de la Universidad, netamente académica, atienda ágilmente las necesidades de proyectos de innovación. Por ello, crearon una empresa denominada USM SA, que opera con administración independiente. El dueño de la empresa es la USM con 80% y un grupo de investigadores con

20%. Cuando la USM SA firma algún proyecto se invita a investigadores de la USM a participar en él, con la asignación de un salario autorizado por el directorio de la USM SA. Con esta estructura han logrado apoyar importantes proyectos de minería y de algunas dependencias del gobierno.

Los profesores Pontt y Leyva recorrieron las instalaciones del II y la sala de proyección científica en tres dimensiones, IXTLI, de la UNAM.

Finalmente, visitaron el campo geotérmico Los Azufres con investigadores del grupo IMPULSA, lo que consideraron una experiencia valiosa para los desarrollos geotérmicos que se iniciarán el próximo año en Chile.

Conferencia de Peter Boisen

Biomethane potentials as a vehicle fuel se tituló la conferencia que impartió Peter Boisen, presidente de la Asociación de vehículos de gas natural, el 21 de noviembre.

Esta conferencia despertó gran interés pues describió los trabajos que se están desarrollando para producir gas natural y biometano a partir del reciclaje de residuos (basura) y biomasa. De esta manera, los desechos orgánicos no sólo son utilizados para mover vehículos, también sirven para disminuir la emisión de gases contaminantes y otros problemas ambientales. La situación mundial sobre los problemas de contaminación y dependencia del petróleo es evidente, por ello los centros de investigación deben abordar este tema y corresponde a la ingeniería encontrar la forma de reducir el costo de las plantas de tratamiento de residuos para que nuestra sociedad pueda hacer uso de los desechos orgánicos y utilizar el petróleo para otros fines más inteligentes que quemarlo.

La conferencia fue organizada por el doctor Gustavo Viniegra González de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Por el II UNAM, la maestra Lilia Pérez Otero dio la bienvenida a Peter Boisen, a nombre del doctor Adalberto Noyola, director del Instituto.



De izq a der: Lilia Pérez Otero, Gustavo Viniegra, Peter Boisen, Francisco Sánchez Sesma y Andrea Díaz

Congreso Nacional de Estudiantes y II Jornadas de Ingeniería Química, en la Universidad Técnica de Loja, Ecuador

La doctora Neftalí Rojas Valencia impartió el curso *Alternativas de reúso y reciclaje de residuos sólidos en la industria*, en el pre-I Congreso Nacional de Estudiantes y II Jornadas de Ingeniería Química, en la Universidad Técnica particular de Loja, Ecuador, el pasado mes de octubre.

El curso estuvo dirigido a estudiantes y profesores de la carrera de ingeniería química e ingeniería civil interesados en este tema. Asistieron 40 estudiantes y profesores de las carreras de ingeniería química e ingeniería civil; además algunos alumnos tomaron el curso vía satélite.

El 15 de octubre en dicho Congreso, Rojas Valencia también expuso la conferencia *Manejo, control y tratamiento adecuado de biogás generado en rellenos sanitarios*, a la que asistieron aproximadamente 300 personas de España, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Chile, Finlandia y México. Adicionalmente, la doctora impartió el taller *Técnicas de acopio y reciclaje en el Laboratorio II*. La asistencia al Taller estuvo limitada a 25 alumnos para mejor control en el laboratorio.

Por último, ella participó en la mesa redonda *La propuesta de la ingeniería química en la eliminación de la contaminación*, y en una entrevista de televisión, donde hubo especialistas de Ecuador, España y México.

Primer Encuentro Universitario de Fluidos y Térmica

El Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería fue el escenario del Primer Encuentro Universitario de Fluidos y Térmica, organizado por el Instituto de Ingeniería y la Facultad de Ingeniería de la UNAM, el 21 de noviembre.

Este primer encuentro fue exitoso ya que reunió a investigadores de nueve dependencias universitarias. De las 9 a las 18 h, especialistas en fluidos e ingeniería térmica intercambiaron información sobre los proyectos que están desarrollando.

El doctor Alejandro Rodríguez, del Instituto de Ingeniería, presentó la conferencia *Mecánica de fluidos en la industria de procesos*; el doctor Roberto Zenit, del Instituto de Investigación en Materiales, habló sobre los *Proyectos en mecánica de fluidos y reología*; el doctor Gabriel Ascanio, del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, expuso el tema de *Mezclado caótico en tanques agitados*; los doctores Panayotis Panayotaros, Antonmaría Minzoni y Marco A Reyes, del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, explicaron el tema *Ondas en canales y expusieron el Cálculo de gotas*; mientras que la doctora Catalina Stern, de la Facultad de Ciencias, se refirió a los *Proyectos sobre mecánica de fluidos de su dependencia*. El Centro de Ciencias de la Atmósfera estuvo representado por el doctor Arón Jazcilevich, con el tema *Meteorología y contaminación atmosférica en el Valle de México*; el Centro de Investigación en Energía, por el doctor Jorge Rojas, quien presentó las *Técnicas experimentales para flujos en canales*; el Instituto de Investigaciones Nucleares por el doctor Julio Martinell, que trató el tema de *El plasma y la fusión termonuclear: perspectivas actuales*. Por la Facultad de Ingeniería participaron los doctores Jaime Cervantes, cuyo tema fue *Investigación en el Departamento de Termofluidos*, y el doctor Jaime Morales, quien resaltó la *Importancia de la Investigación e innovación para la nueva generación de centrales nucleares de potencia*.

El encuentro fue coordinado por los doctores Martín Salinas y William Vicente, del Instituto de Ingeniería, y por el doctor Francisco Solorio Ordaz, de la Facultad de Ingeniería, ambas de la UNAM.



El doctor Gilberto Mosqueda, del departamento de ingeniería civil, estructural y medio ambiente de la Universidad de Buffalo, estuvo en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Durante su estancia, el 19 de noviembre impartió la conferencia *Seismic performance of nonstructural components subjected to full scale floor motions*, y los dos días siguientes impartió el curso *Simulación híbrida, modelación, equipo y software para la implementación, fuentes y procedimientos de mitigación del error, investigación numérica para la simulación híbrida*.

El doctor Mosqueda ha venido en otras ocasiones para intercambiar resultados e ideas con el doctor Juan José Pérez Gavilán, investigador de la Coordinación de Mecánica Aplicada del II UNAM.



Invitación del Centro de Ciencias de la Atmósfera

El 24 de noviembre, el doctor Arón Jazcilevich, del Centro de Ciencias de la Atmósfera, invitó a becarios del Instituto de Ingeniería a participar en los estudios que realiza sobre el control de emisiones vehiculares. El sistema diseñado por el doctor Jazcilevich permite medir los diferentes tipos de emisiones contaminantes para conocer qué autos emiten menos gases, lo que depende mucho de cómo funciona cada vehículo. Estos estudios son importantes pues debemos estar seguros de que los nuevos diseños de vehículos realmente reducen sus emisiones de gases nocivos para la salud.

La plática, organizada por el doctor Ricardo Chicurel, se llevó a cabo en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth y tuvo como objetivo reclutar estudiantes especialmente del área de ingeniería mecánica con posibilidades de beca para participar en este proyecto, así como unir esfuerzos con el personal académico del II UNAM para colaborar en estas investigaciones. Personas interesadas comunicarse al 5622 4064 ext. 3

Puertas abiertas

El viernes 21 de noviembre la Unidad Académica Juriquilla del II UNAM abrió sus puertas con el fin de dar a conocer los avances en nuevas tecnologías aplicadas al tratamiento de aguas residuales desde un enfoque multidisciplinario.

Desde las 10:30 hasta las 18:00 h, académicos de la Unidad Juriquilla proporcionaron información a los asistentes, personal académico y alumnos de dependencias tanto de este campus como de universidades e instituciones académicas y de investigación de Querétaro y Ciudad de México, en relación con los trabajos de investigación que se realizan en el laboratorio de investigación en procesos avanzados de tratamiento de aguas

Este tipo de actividades ayudan sin duda, a difundir el trabajo universitario.

Los efectos del viento, en la separación de la capa límite y en las fuerzas de sustentación que provoca en estructuras

POR VERÓNICA BENÍTEZ

El doctor Neftalí Rodríguez Cuevas, profesor emérito e investigador del II UNAM, realiza estudios sobre la acción del viento en distintos tipos de estructuras. Otorgó a Gaceta del II una entrevista respecto a la turbulencia generada por los aviones.

¿Qué es una estela de turbulencia?

Cuando el aire choca con un objeto, debido a la rugosidad de la superficie de éste, se generan pequeños vórtices que se trasladan en la corriente de aire que sopla enfrente del cuerpo; cuando estos pequeños vórtices se unen, forman en la parte posterior del cuerpo la llamada "estela vorticosa", que es una zona donde la aparición de vórtices es muy frecuente.

Cuando se alcanza una primera velocidad crítica, esa estela se puede separar del cuerpo y aparecen fenómenos inestables, que producen cambios súbitos en las distribuciones de las fuerzas presentes sobre los cuerpos.

¿Por qué se genera esta turbulencia?

La turbulencia se genera por el choque del aire contra cualquier obstáculo; puede ser un avión, un helicóptero o un edificio. El aire natural tiene turbulencia, que al unirse a la provocada por la interacción con un cuerpo, hace que la estructura empiece a vibrar, ya que las presiones que se producen sobre el cuerpo, varían. La estructura empieza a oscilar y el cuerpo puede sobrepasar niveles de aceleración aceptables.

¿Cómo se mide la turbulencia de los objetos?

Se mide con un índice de turbulencia, que relaciona la velocidad media con la velocidad de ráfaga máxima. Los índices de turbulencia en zonas urbanas, dependen de la rugosidad del terreno; en zonas donde hay edificios muy altos, ahí puede ser del orden de 30 %. Cerca del mar, los índices de

turbulencia son de 3 a 4 %; en zonas montañosas o en zonas urbanas tienden a ser mayores, pero no sobrepasan el 30 % de la velocidad media del viento.

En México, ya se han establecido valores estadísticos para definir cuáles son los valores de la velocidad máxima que se deben utilizar en el diseño de estructuras, los cuales están cerca de los 120 km/h dentro del valle de México. En términos generales, las velocidades de los vientos comunes son muy bajas y los efectos de la turbulencia de baja velocidad son de poca importancia.

¿De qué manera puede el viento afectar a una estructura?

Cuando la velocidad del viento alcanza niveles críticos, que dependen de las características de la estructura contra la cual choca, se genera el fenómeno de separación de vórtices y el de separación de la capa límite, que producen vibración de las estructuras, de mayor magnitud, lo que ha ocasionado daños en estructuras como, por ejemplo, el desplome de puentes en diversas partes del mundo.

¿En qué momento se presenta el fenómeno de separación de la estela de un cuerpo?

Se ha observado que cuando se alcanza una segunda velocidad crítica, empieza a presentarse el fenómeno de separación de la estela del cuerpo, esto hace que cambien por completo las fuerzas de sustentación que se establecen con la interacción del viento contra la estructura. Esto provoca un desbalanceo en las fuerzas de sustentación, que puede provocar un movimiento incontrolado. En el caso de los aviones, se produce la caída en picada, que es esencialmente un fenómeno de separación de la capa, que se propicia cuando el viento actúa con un ángulo de ataque contra la estructura y cuando los niveles de amortiguamiento se reducen al mínimo.



¿A partir de qué velocidad es peligrosa una ráfaga?

Una ráfaga es peligrosa cuando se alcanza la segunda velocidad crítica; ésta depende de la masa del cuerpo, de las características de la atmósfera y de la velocidad, así como de las propiedades dinámicas del cuerpo en movimiento. Todo esto puede hacer que un objeto sometido a la acción del viento se vuelva inestable, ante la presencia de movimientos incontrolables. Es lo que sucede cuando en el vuelo de un ave, de pronto, con un movimiento de sus alas, propicia la caída en picada, prácticamente vertical. Esta caída es incontrolable para un piloto; una vez iniciada esta situación es prácticamente imposible que evite la caída del avión, cuando se encuentra cerca de la superficie terrestre.

Estos fenómenos se pueden evitar cuando quien controla el movimiento del cuerpo inmerso en el viento, logra una posición que no propicie la separación de la capa de aire que rodea al cuerpo, para que no se presente el desbalanceo de presiones y no se provoque la caída.

La única manera de evitar esta separación es generar cambios en la forma del cuerpo; en los aviones de alta velocidad, gracias al sistema de movimiento de fuselaje, se logra evitar que se presenten esas condiciones críticas. Desafortunadamente, los aviones pequeños no cuentan con el sistema de control del movimiento de fuselaje y, por tanto, están expuestos a este tipo de accidentes.

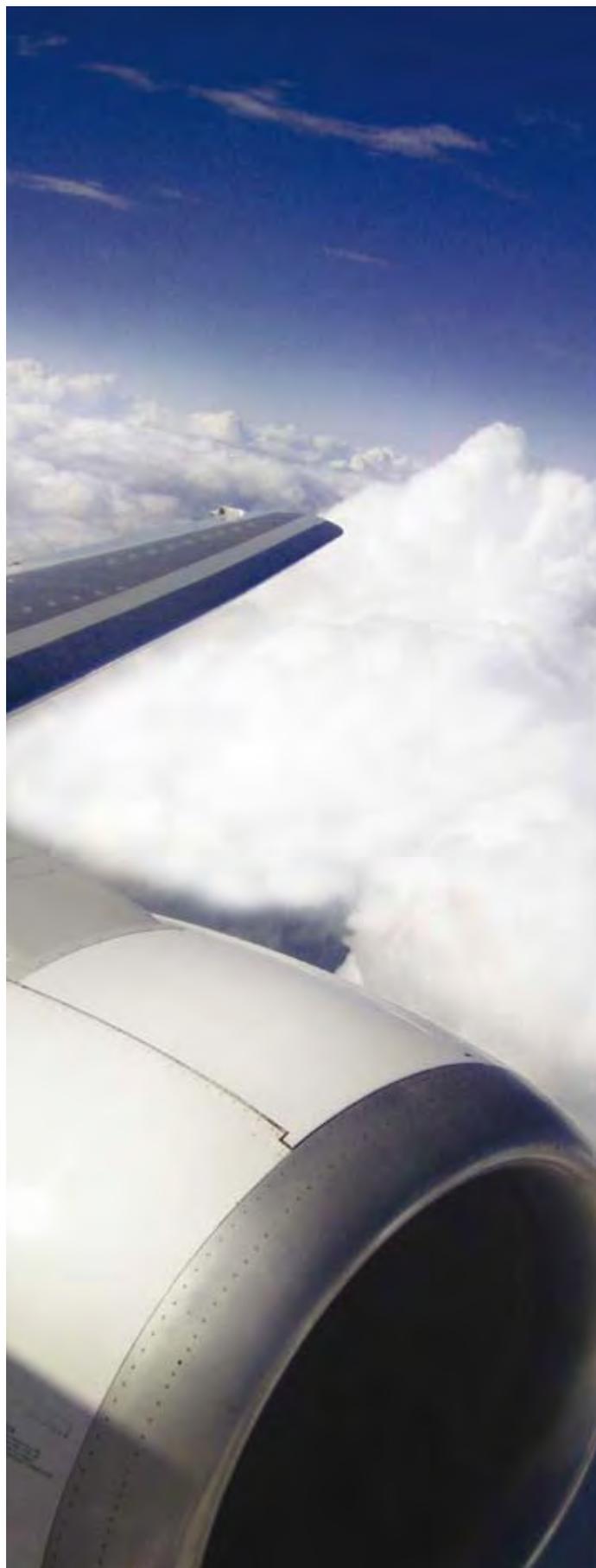
¿Cómo se puede evitar que se presente el fenómeno de separación?

Un punto muy importante es el ángulo de ataque del viento contra el cuerpo; cuando se cambia la posición del objeto en el aire y se alcanza un ángulo crítico, se propicia el fenómeno de separación, en el que se presenta el desequilibrio de presiones y la desaparición de las fuerzas de sustentación. El buen control de ese ángulo de ataque, es el que impide que un cuerpo u objeto volador caiga.

Las ráfagas de viento son muy variables, pueden ser de 200 a 300 m de largo, y su tamaño cambia a medida que la altura sobre el suelo resulta mayor. De acuerdo con datos estadísticos, las ráfagas más grandes no sobrepasan los 800 m. Estas ráfagas turbulentas producen la vibración de los cuerpos, pero no producen la separación de la capa límite.

La separación de la capa límite depende de la relación entre la velocidad del viento y las características dinámicas del cuerpo, su tamaño y su ángulo de inclinación.

En los accidentes aéreos, todas estas dudas quedan aclaradas en el momento de abrir las cajas negras del avión, donde quedan registrados, por un lado, los datos técnicos del vuelo y, por otro, las conversaciones que sostuvieron los pilotos durante esos momentos.





EN LA PRÁCTICA, NO HAY UNA POLÍTICA CONTINUADA, EN REALIDAD SE VAN DANDO SOLUCIONES INMEDIATAS A LOS PROBLEMAS QUE SE VAN PRESENTANDO SIN VER A LARGO PLAZO LAS CONSECUENCIAS DE SOLUCIONES PRECIPITADAS

Carlos Javier Mendoza

POR VERÓNICA BENÍTEZ

Estudié ingeniería no por tradición familiar, más bien porque me gustaban las matemáticas y tenía facilidad para ellas.

En mi familia soy el primer ingeniero y el único dedicado al área civil. Cuando estaba terminando la carrera en la Universidad Autónoma de Yucatán hicimos un viaje a la Ciudad de México con el fin de conocer algunas dependencias donde se desarrollaba la ingeniería. Se le llamaba viaje de prácticas, pero en realidad era más bien de turismo.

Ese viaje para mí fue muy importante, pues de ahí me surgió el interés por hacer un posgrado. El viaje consistía en visitar varias instituciones, entre ellas la UNAM, y por supuesto el Instituto de Ingeniería.

Al año siguiente vine a hacer el posgrado en estructuras, ingresé como becario del II UNAM y colaboré con el ingeniero Mena Ferrer, cuya especialidad era tecnología del concreto. Al terminar la maestría ingresé al Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (IMCyC) para trabajar justo en la tecnología del concreto y los aspectos de su fabricación. También ese año me casé con María del Carmen y vinimos a radicar a la Ciudad de México.

Estuve seis años en el IMCyC, después me incorporé al grupo de mezcladores

y fui, por un año, director de la Asociación Mexicana de Fabricantes del Concreto Premezclado. En ese tiempo estuve buscando la oportunidad de ingresar nuevamente al II UNAM y, como no había personal que atendiera esta línea de investigación, al poco tiempo tuve la oportunidad de incorporarme a la institución.

Esta rama de la ingeniería es muy interesante, pues para las nuevas obras o nuevos desarrollos se requiere conocer las características de los nuevos materiales y sus aplicaciones. El concreto tiene distintos materiales que es necesario conocer para poder aprovecharlo mejor. Esto requiere experimentación, desarrollo, nuevos componentes que imprimen propiedades a los materiales y características muy específicas para cada obra. Las nuevas propiedades permiten al concreto ser más resistente, más durable y tener mayores aplicaciones.

El II UNAM ha participado en casi todas las obras de infraestructura nacional. Actualmente, estamos colaborando en la reparación de los interceptores y el drenaje profundo de la Ciudad de México, en la construcción de los segundos pisos del Estado de México y en la construcción del emisor oriente del drenaje profundo. El Instituto de Ingeniería fue parte importante en la construcción de varios puentes, entre

otros el Puente Baluarte del estado de Sinaloa y Durango. La tecnología del concreto tiene parte importante en todas estas obras.

El Instituto colabora activamente, además, en la formación de recursos humanos preparando estudiantes para que ingresen a la vida profesional. Desde mi punto de vista, los estudiantes deberían tener alguna permanencia en las obras que se están realizando, de manera que adquirieran experiencia profesional, lo que les permitiría tener mayor seguridad en su futura toma de decisiones.

Para reforzar la preparación de nuestros becarios es necesario contar con los mejores equipos, y por eso está en proceso el diseño del proyecto ejecutivo de los nuevos laboratorios de estructuras y materiales. Este proyecto se piensa que empezará en 2009.

También ayudaría mucho que en la carrera de ingeniería civil se incluyera como materia obligatoria la tecnología del concreto, dentro del plan de estudios. Esto daría oportunidad a más alumnos de interesarse en este tema y, por tanto, el desarrollo de esta línea de investigación sería más amplio.

Un buen ingeniero debe tener una formación sólida en la rama que cultive y facilidad de transferir los cono-



cimientos básicos y especializados en los proyectos y obras en que participe. Finalmente, debe tener también la capacidad para darle seguimiento a los proyectos, a fin de que éstos tengan una vida útil más larga.

Si hubiera una planeación a largo plazo que se respetara, es decir que no cambiara cuando cambian los responsables de los proyectos, se podría prever a futuro y plantear una mejor estrategia para la solución de los problemas. Desafortunadamente, en la práctica no hay una política continuada, en realidad se van dando soluciones inmediatas a los problemas presentados, sin ver a largo plazo las consecuencias de soluciones precipitadas.

¿Cuáles son las fortalezas y las debilidades de nuestra dependencia?

La principal fortaleza del II UNAM es la experiencia acumulada a través de más de medio siglo de desarrollar ingeniería aplicada. Otra de sus fortalezas importantes es la formación de nuevo personal. Por el II pasan un buen número

de estudiantes y gracias a la formación adquirida se han podido colocar en empresas e instituciones gubernamentales ocupando buenos puestos, lo que también nos da prestigio. Es muy penoso que estudiantes que han pasado por el Instituto y que tienen el perfil para desarrollar una carrera académica no encuentren facilidad para incorporarse a nuestra institución. Afortunadamente, yo lo logré y el ser miembro de la comunidad universitaria es algo que no tiene precio. Me siento muy afortunado de pertenecer a este grupo de trabajo desde hace más de 36 años.

Tengo tres hijos. El mayor es ingeniero industrial, mi hija es doctora en bioquímica, investigadora del Posgrado de la Facultad de Química en la UNAM y el menor es arquitecto.



A mi esposa y a mí nos gusta mucho ir a los conciertos, en especial los de la Sinfónica de la UNAM, e ir al cine. Soy muy aficionado a ver los deportes, no asisto a los estadios, pero sí les sigo la pista en la televisión. Hubo una época de mi vida en la que me aficioné a jugar tenis, hace como 20 años, pero lo dejé y ya no lo practico. Nos gusta bailar en fiestas o eventos sociales pero no es algo que hagamos en especial.

Tenemos una familia muy unida, poco numerosa pero muy unida. Todos mis hijos están casados. La esposa de mi hijo mayor también es ingeniera industrial; ellos tienen dos hijos, un varón y una niña, de nueve y seis años, respectivamente. Mi hija está casada con un arquitecto y tienen una hija de tres años. Mi hijo más joven también está casado y tiene dos hijas de siete y cuatro años.

El maestro Carlos Javier Mendoza ha recibido reconocimientos del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de la Universidad Autónoma de Yucatán y del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción. Ganó el Premio José A Urquijo que otorga el Colegio de Ingenieros Civiles de México. Recientemente ingresó como Miembro Honorario, que es la más alta distinción que otorga la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.



Antero* Chávez Rodríguez

POR VERÓNICA BENÍTEZ



ESTOY AQUÍ PARA HACER VIBRAR A LA GENTE, PARA COMPARTIR AQUELLO QUE AÚN NO PUEDO ENTENDER Y QUE ME APASIONA PROFUNDAMENTE: LA MÚSICA

Recuerdo que en mi casa había dos mamás, la que mandaba, ordenaba y organizaba, y la que aparecía como a las cinco de la tarde. Cuando acababa con todos los trabajos de la casa, entonces ella se pintaba, se arreglaba, se transformaba y se sentaba a tocar el piano. De sus manos brotaba la música de Bach, Beethoven, Chopin, Lecuona etc. Esto era lo que yo escuchaba desde su vientre materno y pienso que esto marcó para siempre mi vocación musical. Mi padre era un músico bohemio que cantaba. Se fue cuando yo tenía tres años.

Quando le dije a mi mamá que quería ser músico, me contestó que no, porque para ella los músicos eran borrachos, parranderos, mujeriegos y mal pagados, y en esto último cuánta razón tenía. Me contestó que yo iba a estudiar una carrera universitaria y que, por ejemplo, Mozart a los cinco años ya componía, mientras yo no sabía nada de música. Cuando estás chico, haces lo que dice mamá, y más cuando no hay un papá a quien recurrir.

Tendría yo cinco años cuando supe que quería ser músico. Resulta que estaba jugando en la calle y entré a mi casa a tomar agua, cuando en un tocadiscos que trajo mi hermano Miguel se escuchaba la Pequeña Serenata Nocturna de Mozart, pieza que me gustó mucho. Le pedí a mi hermana que pusiera otra vez esa música y me quedé escuchándola como cuatro horas. Al día siguiente me fui a la escuela silbándola y de ahí en adelante ya no salí a jugar, me quedaba toda la tarde escuchando música.

¹ Antero significa amor correspondido



Mi niñez y mi juventud fueron muy tristes. Mi mamá murió cuando yo tenía diez años, pero ese tocadiscos fue un parteaguas en mi vida. Esperaba con ansias que terminara la escuela para llegar a mi casa, y escuchar más y más música. Terminé la prepa como por obligación. Me vine a México a estudiar una carrera, "la que yo quisiera siempre que no fuera música". Analizando, decidí que la arquitectura tiene mucho que ver con la belleza y el arte. Como me gustaba dibujar y crear con plastilina, pues me inscribí en la Facultad de Arquitectura.

La Ciudad de México me impresionó, la vi tan grande, tan hermosa; yo venía de Ciudad Juárez y me dije: "yo de aquí soy, qué ciudad más maravillosa". Escuchaba Radio Universidad y oía que en el noticiero ponían buena música, con varias orquestas sinfónicas. Aquí estaba la plaza de Toros más grande

del mundo y una universidad impresionante (CU), además había varios cines y se podían ver tres películas por dos pesos. Estudié varios semestres de arquitectura y un buen día regresé a Ciudad Juárez y le dije a mi hermano que ya no iba a estudiar arquitectura, que iba a ser músico. Imagínate, después de que él con tanto sacrificio sacó adelante a todos los hermanos. Me dijo "si eso quieres, tú te vas a mantener, vas a pagar tus gastos".

Me regresé a la Ciudad de México como pude y me fui al conservatorio para inscribirme. Cuando llegué ahí, había una cola grandísima, y que me dicen: "y usted ¿qué instrumento toca? —yo, pues ninguno— ¿Ha estudiado música? —pues no— ¿Cuántos años tiene?— pues 21 —No, aquí tiene que venir de doce años, con todo y el instrumento, para poder ingresar". Ese fue uno de los días más tristes de mi vida, salí llorando.

Afortunadamente la arquitectura me ayudó, porque me sirvió para mantenerme: iba a las compañías constructoras, a los despachos de arquitectos, podía hacer planos y maquetas. Incluso hice mi examen en el Instituto Mexicano del Petróleo y me aceptaron. Ahí estaba trabajando muy bien, entre puros ingenieros.

Desesperado por ser músico le comenté a mi cuñado, el esposo de una de mis hermanas, quien vivía aquí en México y había padecido de lo mismo, porque su papá aun siendo maestro de música nunca quiso que ellos se dedicaran a lo mismo. Él me dijo "te voy a ayudar, yo conozco al licenciado Colmenares que es amigo del licenciado Mata, que era el papá de Eduardo Mata. Él está en el taller de composición de Carlos Chávez, velo a buscar de mi parte". Estuve esperando afuera del conservatorio y, de repente, salió Mario Lavista. Le pregunté por el maestro Eduardo Mata y me dijo "él no está, pero a lo mejor yo te puedo ayudar". Le conté mi historia y me dijo: "déjame ver con la secretaria del director del conservatorio. Háblame y te doy una respuesta". Cuando le llamé me dijo: sólo hay una opción, no puedes estudiar piano, violín, etc, pero hay un maestro, Carlos Luyando, timbalista de la Sinfónica Nacional que solo tiene cinco alumnos puedes ser percusionista. Yo pensé, nunca le he puesto mucha atención a eso, pero ni modo, con tal de ser músico, no importa. Cuando platicamos el maestro Luyando y yo, me aceptó inmediatamente en su grupo. Salía del IMP a las tres de la tarde y tenía que llegar al conservatorio a las cuatro, lo cual era muy difícil y siempre llegaba tarde a la primera clase, que era solfeo, con un maestro muy inhumano, que no aceptaba explicaciones. Yo veía el conservatorio como la catedral y decía "de este templo yo soy, ésta es mi casa", pero te vas encontrando con la cruda realidad de que hay muchos burócratas.

Un maestro puede acabar contigo o puede guiarte con su ejemplo. En la Facultad de Arquitectura tuve excelentes maestros que hicieron que las matemáticas me gustaran.



En el conservatorio tuve muy buenos maestros. Recuerdo con mucho cariño a Carlos Luyando, timbalista de la Sinfónica Nacional, quien era tan maravilloso que me preguntaba por mi familia, por mi novia, por si ya estaban contentos con mi decisión de ser músico; me preguntaba si ya había comido, si tenía yo dinero para mi transporte. Y pues no, la novia que tenía me terminó, su familia se opuso. Me quedé solo en el DF, sin novia, sin familia, pero sacrificando todo por la música.

Al maestro Luyando, a Eduardo Mata y, principalmente, a Rosita les debo mucho. Un día estaba yo en el IMP, donde ya tenía seis años de antigüedad y de verdad era muy bueno en mi trabajo, cuando en esa ocasión estaba tan desesperado que me salí del trabajo y me fui a buscar a Eduardo Mata. Cuando salió del conservatorio le dije: "Eduardo, yo quisiera entrar a la Filarmónica de la UNAM", y le conté mi historia, a lo que él respondió que me entendía muy bien. Yo lo conocía de unas clases que dio sobre apreciación musical en la Casa del Lago y tal vez de ahí me ubicaba, pero amigos no éramos. Sin embargo, Mata me dijo "te voy a ayudar, voy a tratar de pagarte no menos de lo que estás recibiendo en el IMP". Yo ya tenía como seis años estudiando percusiones. Me dio el trabajo.

Cuando entré a la UNAM, me casé con Rosita. Encontré a la mujer más maravillosa y la más hermosa. Ella fue maestra de música y tenemos 40 años de casados. Participamos los dos en la obra de teatro Roszencranz y Gilders-tern han muerto y ahí la conocí. Ella actuaba de reina de Inglaterra y yo era un cómico: nada más parecido a la realidad. En ese entonces yo silbaba el concierto para oboe de Marcello y gracias al silbido fue que ella se acercó a mí y hasta la fecha. Bendito Marcello.

Los hijos me han dado a mí tanta felicidad, me divertí tanto con ellos: jugué todo lo que no jugué de chico, al fútbol, los llevaba al cine porque soy un fanático del cine. Éste ha tenido una influencia grande en mi vida musical; por ejemplo, la película Fantasía fue

inolvidable para mí, por ella reafirmé mi vocación tanto por la música como por la imagen.

Nuestra hija Citlali es saxofonista, tiene un cuartero de mujeres que tocan jazz llamado Nectli y es miembro de la Big Band Jazz de la Ciudad de México. Tienen mucho éxito, viajan mucho. Ella es la mamá de mi nieto más chico, Rodrigo, a quien se conoce como "maestro Patch". Déjame decirte que el maestro Patch es muy respetado en la Filarmónica, cuando me acompaña todo mundo dice: "viene el maestro Patch, tenemos que tocar muy bien porque él es muy exigente, y nos regaña si no lo hacemos bien". Este maestro no perdona. Al maestro Patch desde los dos años le gusta ver videos del director de orquesta Carlos Kleiber y se sube a la mesa toma un popote y desde ahí dirige a una orquesta imaginaria, pero muy bien. Es simpático, cuando en el video el director entra, él entra; cuando dirige, él dirige, y cuando sale, él también se retira. Los abuelos estamos para echar a perder a los nietos, para consentirlos, para disfrutarlos y amarlos, sobre todo cuando convivimos mucho con ellos.

Me gusta pintar, y también participé en un concurso en el que diseñé un cartel y gané un premio que otorgó la UNAM al mejor cartel. Adoro el cine, en especial las películas de Chaplin, Fellini y Woody Allen. Soy puma de corazón y me gustan las corridas de toros.

Si volviera a nacer, volvería a hacer lo mismo. Poca gente me comprende; por ejemplo, cuando ingresé a la Filarmónica de la UNAM mis hermanos me dijeron: "tocas en la Filarmónica de la UNAM, pero no tienes dinero". No entienden esta pasión y es que yo todavía no entiendo a la música, no entiendo por qué al escuchar una melodía ésta me puede hacer llorar. Cómo le hizo el compositor para escribir eso que te enchina la piel, que te produce tal sentimiento, es para mí un misterio.

No todos los músicos componen. La música está integrada por una trinidad, es como una pirámide formada

por el compositor, el interprete y el que la escucha. Por poner un ejemplo, los compositores alemanes que han sido reconocidos mundialmente al compararse con el pueblo de México, no tendrían nada en común, en teoría, para empezar vivieron hace 200 años, hablaban alemán, su vida se desarrolló en un contexto diferente y, sin embargo, el escuchar su música, te impacta, alimenta tu alma. Es como "traer" el espíritu, el alma, el sentimiento de esa persona que murió hace tantos años, entenderla, poder transmitir lo que él sintió y quiso decir. Hay seres que como las estrellas aún extintas siguen iluminando nuestra vida.

Para poder transmitir la música es necesario descubrir lo que hay entre las notas, algo que viene del alma con lo que se logra que la gente vibre, incluso lllore. No todo el mundo puede transmitirlo, a pesar de tener buena voz o ser excelente ejecutante, la entrega es lo más importante, es un don de Dios que no tiene todo mundo.

La música es creación. Lo más grande son las satisfacciones que recibes. En una ocasión llevé a mi hija Citlali —cuando tenía cinco años— a la Sala Nezahualcóyotl, y a la salida me dijo "papá, en el concierto lloré porque tocaste muy bonito". Esos momentos, ¿con qué los pagas? También una vez alguien me comentó, "yo estudié música por haberlo oído a usted".

Ahora soy parte de la Sinfónica de Minería, tengo el privilegio de trabajar con el maestro Carlos Miguel Prieto, quien además de ser un excelente músico, es inteligente, comprensivo, educado, es capaz de integrarnos, de hacernos sentir que nos guía un verdadero amigo. Y claro, puedo afirmar que los ingenieros han sido muy importantes en mi vida, de hecho, soy miembro fundador de esa maravillosa orquesta que es la Sinfónica de Minería. Hoy día los ingenieros siguen siendo mis benefactores. ¡Vivan los ingenieros y la Academia de Música de Minería!



POR GABRIEL SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ



Miércoles 12 de noviembre de 2008

Registra 65 por ciento de avance canal de alivio El Censo, Tabasco

Villahermosa, 12 Nov (Notimex).- El canal de alivio que se abre en El Censo, sobre la margen derecha del río La Sierra, registra 65 por ciento de avance en su excavación y de 20 por ciento en la protección con tapete de concreto flexible. En un comunicado, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) reportó que el delegado del organismo, Omar Komukai Puga, explicó durante un recorrido al gobernador Andrés Granier Melo la operación que tendrá la abertura.

Indicó que se realiza sobre la base del proyecto, avalado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que consiste también en el desazolve y rectificación de un dren llamado "Juan Gil".

Añadió que éste se encuentra ubicado en la entrada del sistema lagunar "Los Zapotes", en una longitud de un kilómetro y medio, el cual lleva un avance de 80 por ciento. El funcionario federal detalló que este canal tiene el propósito de facilitar el acceso de la creciente del río La Sierra, hacia el sistema lagunas de los Zapotes.

De esta forma se le dará control al desbordamiento del río, a diferencia de como ocurrió en la última creciente de manera desordenada y por diversas zonas del camino Torno Largo-Villahermosa.

Al hacer más eficiente la comunicación del río La Sierra con su sistema lagunar se evitará que se eleven demasiado las lagunas de Parrilla y el propio río Grijalva frente a los malecones de la ciudad de Villahermosa durante un evento similar al de finales de septiembre pasado.

Junto con el mandatario, dijo que sostuvieron una reunión con los habitantes de la comunidad El Censo, para explicarles que este nuevo canal no estará en funcionamiento actualmente, pues su fin es que opere sólo durante los eventos de creciente, brindándoles la protección de que sus casas no vuelvan inundarse.

Nota completa: <http://senderodelpeje.com/sdp/contenido/2008/11/12/73911>



Viernes 10 de noviembre de 2008

El plan hídrico integral de Tabasco cuenta con 1900 millones para el 2009

Obras ejecutadas por el Gobierno Federal evitaron daños significativos: JLLT Ø Dentro del Plan de Acciones Urgentes se atendieron 51 deslizamientos en las márgenes de los ríos. Existen acciones programadas hasta el 2012

Luege Tamargo apuntó, que el PHIT no descuida la necesidad compartir la información con todos aquellos interesados en el tema y de colaborar en la especialización de técnicos oriundos de la región con talleres temáticos a cargo del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Nota completa: <http://senderodelpeje.com/sdp/contenido/2008/10/17/58211>



Sábado 25 de octubre de 2008

El Plan Hídrico ya está siendo aplicado en Tabasco: UNAM

Ciudad de México, D.F.- "El objetivo principal del Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT) es el de disminuir al máximo las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta la población, sus actividades económicas, y los ecosistemas ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, y posibles efectos del cambio climático, para contribuir así al desarrollo sustentable del estado de Tabasco, dicho proyecto consta del Plan de Acciones Urgentes (PAU), del Plan de Acciones Inmediatas (PAI) y del Programa de trabajo 2010-2012", así lo reveló el doctor Fernando González Villarreal, director general del PHIT, al realizar una presentación ante legisladores federales, investigadores de la UJAT, la Auditoría Superior de la Federación, y presidentes municipales en la Torre del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Durante la reunión encabezada por el doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro Secretario General de la UNAM, del doc-



tor Adalberto Noyola, director del Instituto de Ingeniería de la UNAM y por el diputado federal Fernando Mayans Canabal, se destacó que el compromiso que tiene el Instituto de Ingeniería de UNAM es asesorar, proveer apoyo técnico, emitir recomendaciones, lineamientos, criterios y consulta expresa de la Conagua para concretar el Plan Hídrico de Tabasco.

Mencionó que para tal efecto se efectuaron visitas a las localidades de Cunduacán, Nacajuca, Cárdenas, Huimanguillo, Jalpa de Méndez, Emiliano Zapata, Tenosique, Balancán, Jonuta, Jalapa y Teapa donde se recopiló información de la problemática local con el fin de plantear soluciones dentro del PHIT, además -dijo- que actualmente el Instituto de Ingeniería de la UNAM, participa en las reuniones del Comité de Seguimiento Técnico y con autoridades del Gobierno de Estado de Tabasco.

Nota completa: <http://www.oem.com.mx/elheraldodetabasco/notas/n905719.htm>



Viernes 31 de octubre de 2008

Diseñarán mexicanos “nanosatélites” en el CICESE

Tijuana, B.C.-Los investigadores Enrique Pacheco y Roberto Conte, del Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), trabajan en un proyecto para construir un par de “nanosatélites” como primer paso para que México alcance la independencia tecnológica que le permita generar imágenes satelitales acordes a las necesidades del país.

Además del CICESE, institución líder del proyecto, en esta iniciativa participan los Instituto de Ingeniería y Geografía de la UNAM, la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (campus Ticomán y Zacatenco) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), y el Centro Nacional de Metrología (CENAM); además de una empresa dedicada a desarrollar instrumentos ópticos, la cual se localiza en Ensenada, Baja California.

Nota completa: http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/ciencia/tecnologia/disenaran_mexicanos_nanosatelites_en_el_cicese/249497



Jueves 6 de noviembre de 2008

Incrementan los beneficios de las pólizas contra terremotos

A pesar de la crisis económica que ha surgido a nivel mundial y que también ha impactado de manera significativa en México, el 2008 ha sido el mejor año para el Infonavit, pues se han superado las metas en cuanto a la entrega de créditos y Colima no ha sido la excepción, aseguró el director del instituto, Víctor Manuel Borrás Setién.

En gira de trabajo por el Estado, el director del Infonavit participó en una firma de convenio con el gobierno estatal para favorecer aspectos de carácter fiscal y poder supervisar de manera más adecuada el cumplimiento de las obligaciones de personas físicas y morales con actividad empresarial.

En el evento, celebrado en la sala A del Complejo Administrativo del gobierno del Estado, el funcionario federal aseguró que hasta el pasado 23 de noviembre, 4 mil 061 trabajadores colimenses habían ejercido su crédito, con lo cual, el instituto logró superar la meta que tenía prevista para el Estado.

Ante la presencia del gobernador Silverio Cavazos Ceballos y de desarrolladores de vivienda de todo el Estado, Borrás Setién aseguró que la actividad crediticia del Infonavit en el Estado se ha traducido en una derrama económica de un mil 031 millones de pesos.

Posteriormente, el director del Infonavit y el gobernador se trasladaron al fraccionamiento La Reserva, en Villa de Álvarez, en donde entregaron las primeras viviendas equipadas con tecnologías para el uso racional de energía y agua que se financian en Colima aprovechando el programa de Hipoteca Verde que puso en marcha el Infonavit.

Estas viviendas cuentan con calentador solar, dispositivos ahorradores de agua en todas las salidas domésticas y lámparas fluorescentes compactas ahorradoras de energía eléctrica. De acuerdo con estimaciones del Instituto de Ingeniería de la UNAM, el uso de estas ecotecnologías en una región con un clima cálido-semihúmedo como Colima, pueden significar ahorros de 270 pesos mensuales en el pago de luz, agua y gas.

Nota completa: www.elporvenir.com.mx/notas.asp?nota_id=262764



El 2 de diciembre se celebró la comida de fin de año de la comunidad del Instituto de ingeniería en los jardines de la Casa Club del Académico, con una nutrida asistencia de personal académico, administrativo, becarios y diversas personalidades relacionadas con esta dependencia.

El doctor Adalberto Noyola Robles, director del Instituto, expresó en un breve discurso que hemos trabajado para continuar superando nuestra labor y agradeció el compromiso de todos para lograrlo. Reiteró su reconocimiento al personal y aseguró que confía en que, a pesar de que vivimos tiempos difíciles, el II UNAM seguirá atendiendo con éxito sus numerosos proyectos. El 2009 no será fácil, pero debemos ser optimistas en este sentido, concluyó.

Le deseó un feliz año y un productivo y próspero 2009 a toda la comunidad.



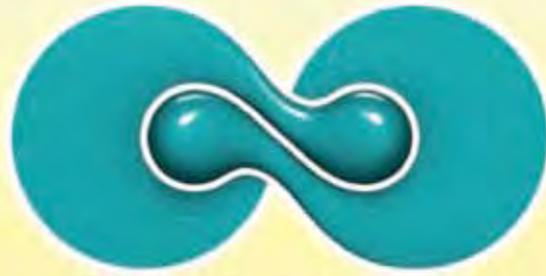
Este año, el equipo de futbol del IIUNAM resultó ganador del torneo organizado por Viveros y Forestación de la UNAM.

En este torneo participaron 20 equipos de dependencias universitarias que se enfrentaron quincenalmente. El equipo del Instituto de Ingeniería, invicto hasta la última fecha, se enfrentó al equipo de la Facultad de Veterinaria al que venció, en la final. El equipo está integrado por 18 jugadores: 14 del Instituto de Ingeniería, 2 de Servicios Generales, 1 de Biomédicas y 1 del anexo de Ingeniería, todas dependencias universitarias.

Es la segunda ocasión que este equipo, coordinado por Jaime Carri-zosa Elizondo, Manuel Maqueda y Roberto Rodríguez, gana el torneo anual. ¡Felicidades!



5th WORLD WATER FORUM İSTANBUL 2009



BRIDGING
DIVIDES
FOR WATER

16-22 MARCH 2009

Türkiye



La Comisión Nacional del Agua y el Instituto de Ingeniería de la UNAM convocaron a varias instituciones, académicas y gubernamentales, a discutir las características que deberá tener la Planta de Tratamiento de Agua que se debe construir para retirar las aguas residuales provenientes de la zona metropolitana del Valle de México a través de los emisores Central (existente) y Oriente (en construcción), descargadas en el río El Salto, a la altura del municipio de Atotonilco de Tula, en Hidalgo.

En el taller *Plantas de tratamiento de aguas residuales del programa de sustentabilidad hídrica de la cuenca del Valle de México*, diversos especialistas —de la Comisión de Aguas del Estado de México, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la Comisión Nacional del Agua, las universidades Autónomas Metropolitanas de Azcapotzalco e Iztapalapa, de Guanajuato, Veracruz y Río de Janeiro; las Facultades de Ingeniería y de Química y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, del Gobierno del Distrito Federal y de las empresas AYMA y Black & Veatch— presentaron comentarios y llegaron a la conclusión de que al emitir la convocatoria de la licitación para la construcción de la Planta de Tratamiento se deberán redactar perfectamente las especificaciones de manera que el proyecto alcance las metas propuestas para el mejoramiento ambiental, de salud pública y conservación de acuíferos en el valle de Tula.

Las palabras de inauguración estuvieron a cargo del ingeniero Miguel Guevara Torres, Coordinador General de los Proyectos de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento del Valle de México de la CONAGUA, quien agradeció el interés por participar en este Taller para enfrentar el reto que implica el abastecimiento, distribución, disposición final y tratamiento de las aguas en una ciudad como la de México. Esta problemática —agregó el ingeniero Guevara— involucra a todos y es importante presentarla a la comunidad científica para que la solución sea lo más satisfactoria posible.

Por su parte, el doctor Adalberto Noyola Robles resaltó el impacto político, económico, social y ecológico que tendrán estas obras, y agradeció a los doctores Ernesto Espino la presentación del programa de saneamiento del Valle de México y a Rafael Carmona por el resumen de las ideas centrales del proyecto de saneamiento y las intervenciones de las diferentes sesiones de trabajo, ambos de la CONAGUA.

Este taller despertó gran interés en la comunidad profesional y científica especializada en el tema, por la relevancia que estos trabajos representan para la viabilidad de la Zona Metropolitana del Valle de México y su convivencia con las cuencas vecinas.



El 11 de septiembre del presente año, la oficina de patentes de México concedió la patente número 260457 al II UNAM, por un trabajo del que son autores Blanca Jiménez Cisneros, Juan Manuel Méndez Contreras, Catalina Maya Rendón y José Antonio Barrio Pérez

La invención se denomina *ESTABILIZACIÓN ALCALINA DE LODOS RESIDUALES DEL TRATAMIENTO DE AGUA EN REACTORES CERRADOS QUE USAN AMONIACO* y trata de un proceso de estabilización alcalina de lodos residuales en sistemas cerrados con recirculación y/o alimentación opcional de amoniaco para producir biosólidos con bajas concentraciones de microorganismos que cumplen con las clases A, B y C de la normatividad mexicana y las clases A y B de la normatividad de Estados Unidos. Los biosólidos generados con este proceso son idóneos, por sus características, para ser aplicados en terrenos agrícolas para mejoramiento de suelos, remediación de suelos contaminados, generación de suelos en zonas infértiles, así como para cubierta intermedia de rellenos sanitarios y terraplenes, sin causar problemas de salud y ambientales.

La peculiaridad del proceso consiste en que aprovecha el amoniaco como subproducto para recircularlo en el propio proceso y aprovechar su alto poder desinfectante, o bien para eventualmente comercializarlo para sus diversos usos industriales. Además de desinfectar, la recirculación del amoniaco en el proceso incrementa el contenido de nutrimento en los biosólidos por lo que mejora su poder fertilizante, reduce la masa de los lodos al requerir menos material alcalino como materia prima, y reduce los costos de operación, transporte y manejo de lodos y biosólidos.

Queda pendiente el otorgamiento de otras patentes en diversos países extranjeros, en los cuales se ha solicitado la protección para este invento. Felicitamos a nuestros colegas por este importante logro.





El 22 de agosto del 2008, Mario Alberto Mendoza Bárcenas obtuvo el grado de maestro en ingeniería eléctrica (opción instrumentación), con mención honorífica, por la tesis *Diseño e integración de una estación remota para fines de telemetría*, realizada bajo la dirección del maestro Lauro Santiago Cruz de la Coordinación de Instrumentación.

El objetivo principal de este trabajo fue desarrollar un prototipo de estación remota para

fines de telemetría, que se comunicara con una estación central, a través de varios canales, alámbricos e inalámbricos, de corto y largo alcance.

Para desarrollar el prototipo se conjuntaron dos elementos principales: hardware y software. En cuanto al hardware, la estación desarrollada opera alrededor de un microcontrolador de la línea AVR, arquitectura RISC de 8 bits y 64 terminales. Consta de 8 canales de entrada para señales analógicas simples o 4 canales analógicos de tipo diferencial, un convertidor analógico-digital de 10 bits de resolución, memoria de datos no volátil de 64 Kbytes con posibilidad de expansión a 4 MB, reloj de tiempo real, alimentación de energía vía panel solar o línea comercial, circuitos de interfaces de comunicación alámbricas RS232 y USB, e inalámbricas a través de modem telefónico y radio modem. La estación desarrollada contiene elementos de protección contra la intemperie y es soportada por una estructura mecánica de características robustas. En cuanto al software, para la estación remota, se desarrollaron los programas necesarios en lenguaje C, y para la estación central, en VisualBasic; la interfaz desarrollada para esta última es amigable para el usuario y de fácil comprensión.

Como resultado se tiene un prototipo de estación que permite la medición de variables físicas o químicas, de fácil instalación y operación. En las pruebas de operación de la estación se verificó que el equipo es funcional y confiable.

Actualmente existe interés por la estación de una compañía mexicana, IROSA, empresa dedicada a la comercialización, distribución y desarrollo de equipos de instrumentación meteorológica e hidrometeorológica.

El 1 de septiembre, Katy Cruz Ruiz recibió el título de ingeniera civil con la tesis *Manejo y tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos en viviendas sustentables*, bajo la dirección de la doctora María A Neftalí Rojas Valencia.

El objetivo de su trabajo fue crear, respecto a las viviendas, una actitud responsable de cuidado y conservación del ambiente, fomentando la separación y reciclamiento de los residuos sólidos, así como difundiendo el impacto ambiental y de salud que implica un manejo inadecuado de éstos, conduciendo con ello a la producción de viviendas sustentables. Aportó la redacción de un documento para concienciar a la comunidad sobre su responsabilidad como generadora de basura y la importancia de contribuir a su mejor manejo con la separación en el origen de los desechos reciclables o reutilizables.

Se espera que, de ponerse en práctica dicho programa, se logre disminuir 90 % los residuos reciclables, reutilizables y materia orgánica que normalmente llega a los RS y disminución de gastos por concepto de traslado de residuos sólidos por tonelada a RS. También se implementó un programa de manejo de residuos sólidos en las viviendas sustentables.

.....
Cristian Enrique Ríos Martínez obtuvo el título de ingeniero químico el 9 de septiembre de 2008, con la tesis *Determinación de un método adecuado para el tratamiento y reciclaje de pilas en México*.

Realizó su trabajo de investigación bajo la dirección de la doctora Neftalí Rojas Valencia, y en él identificó una metodología práctica y económica para recuperar los componentes químicos de las pilas en desuso que pueden ser reciclables, además de realizar pruebas para la recuperación de metales en laboratorio.

Con base en el método hidrometalúrgico, logró el reciclaje de pilas alcalinas y demostró que es efectivo, además de más barato y compatible con el medio ambiente, que los actuales métodos pirometalúrgicos.

El tiempo para separar los componentes de las pilas se redujo a 20 minutos, mientras que otros métodos llegan a emplear cuatro horas o más.

Con respecto al método analítico del proyecto de norma, PROY-NMX-AA-104-SCFI-2006, el cual sólo se emplea para la determinación de cadmio y plomo, en esta investigación se aplicó para los metales que componen las pilas alcalinas y se comparó con otros métodos internacionales.

Como asesora técnica, en este trabajo también participó la maestra Guadalupe Urquiza Moreno.

Juan Carlos Vega Rodríguez presentó examen para obtener el título de ingeniero eléctrico (opción electrónica), el 23 de septiembre del 2008. Su trabajo se llama *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo para el edificio sostenible del Instituto de Ingeniería de la UNAM* y lo realizó bajo la dirección del maestro Lauro Santiago Cruz, de la Coordinación de Instrumentación

El objetivo principal de este trabajo es contar con un sistema que permita medir las variables relacionadas con el confort y el ahorro de energía en una construcción de tipo sostenible. Tales variables son: temperatura ambiente, humedad relativa, iluminación, consumo energético, temperatura en muros y ventanas, velocidad y dirección del viento, radiación solar, y flujo y temperatura del agua en la tubería para calefacción. El hardware del sistema desarrollado se integró en un esquema de red de área local, utilizando para ello los siguientes dispositivos: una computadora personal, tarjetas para red Ethernet, módulos concentradores de señales (con conexión serial y de red), módulos de adquisición y de acondicionamiento de señales y módulos de conexión, a éstos últimos se conectan las señales provenientes de los diferentes transductores de las variables ya mencionadas. El control de la operación del sistema se logra a través de un software de aplicación, desarrollado con herramientas de instrumentación virtual. El comportamiento de las variables se pueden observar en diferentes pantallas. Con la información adquirida se generó una base de datos que puede ser consultada para procesar la información colectada.

En cuanto al desempeño del sistema de monitoreo se puede afirmar que, tras el periodo de pruebas al que ha sido sometido, éste cumple de manera satisfactoria con los requisitos impuestos al inicio del proyecto, consiguiendo así que el Instituto de Ingeniería cuente con un sistema que le permitirá conocer y experimentar sobre las variables relacionadas con el confort y el ahorro de energía en una construcción de tipo sostenible, lo que puede dar la pauta para futuros proyectos relacionados con este tipo de edificaciones.

Actualmente han manifestado interés en el sistema, el gobierno del Distrito Federal, para su aplicación en sus proyectos de edificios verdes, y los corresponsables del Macroproyecto la Ciudad Universitaria y la Energía, Pabellón de Energía, y el Proyecto de Pumagua.



Diego Pedrozo Acuña se graduó de maestro en ingeniería, con mención honorífica, el 1 de octubre de 2008. Presentó el trabajo *Respuesta hidrodinámica del sistema Lagunar Nichupté, Can Cun, México*, bajo la dirección del doctor Rodolfo Silva Casarín

En este trabajo se realiza un estudio de la respuesta hidrodinámica del sistema Lagunar Nichupté, modelando numéricamente tres escenarios: con viento reinante, con marea astronómica promedio y con la condición de viento asociado a la presencia de huracán muy intenso. La modelación se lleva a cabo usando el modelo numérico desarrollado por Posada (2008), el cual resuelve las ecuaciones para aguas someras promediadas en la vertical, sobre una malla de tipo jerárquico en coordenadas rectangulares.

En la primera sección se realiza una revisión de las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos, que son la base sobre las cuales se realizan los desarrollos numéricos correspondientes para obtener las ecuaciones de aguas someras. En una segunda instancia, se presenta el desarrollo para obtener las ecuaciones de aguas someras (ondas largas), una de continuidad y dos de cantidad de movimiento. También se muestran diferentes maneras de representar matemáticamente la marea astronómica y la marea de tormenta.

A continuación, se hace una descripción detallada de la zona de estudio, donde se muestran características tales como la ubicación, la geomorfología, la batimetría, los vientos de los que se tiene registro y los huracanes que han afectado la zona. Después se realiza la descripción del modelo utilizado, se muestran el sistema de mallado, las ecuaciones de gobierno, la discretización de las mismas en volumen finito, las interpolaciones necesarias en el modelo y la implementación de la opción de secado y mojado de celdas, que permite modelar el caso de inundación en eventos extraordinarios.

Finalmente, se presentan los resultados de la modelación así como las conclusiones y las futuras líneas de investigación derivadas del análisis minucioso de la hidrodinámica resultante de la modelación. También se muestran algunas alternativas de solución a las problemáticas que se presentan en el sistema lagunar y en la barra de Cancún.



En español todas las palabras tienen un solo acento, excepto los adverbios en *-mente*, que tienen dos.¹ (y sólo se escribe el primero).



REGLAS SOBRE ACENTUACIÓN ESCRITA

1. Siempre que el acento prosódico **fortalece la vocal débil, i o u, de un diptongo**² (incluso si hay una h intermedia) debe escribirse el acento (y se deshace el diptongo):

búho, prohíbe, Seúl, baúl, Raúl, ahínco, alhelíes, arcaísmo, ataúd, aúlla, aúpa, aúna. caída, continúa, ficología, vía, frío, vehículo, formaldehído, israelíes, judaísmo, oído, oír, politeísmo, río, reír, reúne, reúso, rehúso, saldría, sitúa, vacío, valía...

2. Según la sílaba³ en la que caiga el **acento prosódico y la terminación de las palabras**, se escribe tilde en las:

agudas (o o o O) terminadas en **n, s o vocal:**

afín, atrás, Perú, argón, anigás, Tacaná, arlequín, burgués, Canadá, armazón, compás, está, chaflán, ciempiés, rehusó, chamán, cortés, colorín, francés, vivió, cogitación, maltés, Paraná, delfín, París, así, fricción, través, común, pirulís, terraplén, vació, maná, derivación, hachís, paró...

graves (o o O o) terminadas en **consonante**, excepto **n y s:**

álbum, ámbar, ángel, ánsar, Axayácatl, bórax, caníbal, carácter (pero caracteres), clímax, cráter, Cuauhtémoc, difícil, estándar, fácil, Félix, frágil, Héctor, ídem, ítem, lápiz, láser, líder, mártir, mástil, móvil, náhuatl, símil, Tíbet, túnel, verosímil, versátil, Víctor, volátil, Xóchitl (son excepciones bíceps y fórceps)...

esdrújulas y sobresdrújulas (o O o o, o O o o o)

siempre:

ángulo, entrégueselo, apéndice, área, cónico, deformómetro, depósito, diámetro, eólico, espécimen, especímenes, flóculo, geológico, homogéneo, océano, húmedo, línea, líquido, máximo, mínimo, orgánicas, partículas, préstamo, régimen, regímenes, térrea, válvula, corríjase...

3. Se usa el **acento diacrítico** para indicar funciones diferentes de vocablos iguales, y a veces para enfatizar el sentido:

que	{ Sí, si tienen función de objeto directo o expresan admiración o interrogación El acento diacrítico existe para evitar anfibologías (posibles dudas sobre el significado). No, cuando son adverbios relativos o comparativos Eso y esto siempre se escriben sin acento.	{ No tienes <i>qué</i> comer (careces de alimento) Descubrieron <i>cómo</i> resolver el problema Él sabe <i>cómo, cuándo</i> y <i>dónde</i> <i>¿Cómo</i> disfruta? <i>¿Cuánto</i> cuesta? No tienes <i>que</i> comer (no estás obligado) Lo puso <i>como</i> camote <i>Cuando</i> se disculpa me hace reír Este es el lugar <i>donde</i> trabajo
cual		
como		
cuando		
donde		

ese, esos, esa,	{ Sí, si funcionan como pronombres (en lugar de un sustantivo). No, si son adjetivos demostrativos (acompañan a un sustantivo)	{ Ése apareció en el periodico de ayer Ésos van a salir adelante Ese barco regresó antes que los otros Esos manifestantes son idealistas
estas, esta estas		

Sé lleva acento si es de los verbos *ser* o *saber*; **dé** si es del verbo *dar*; **mí, tú, él** cuando son pronombres; **sólo** cuando equivale a *solamente*; **aún** si puede cambiarse por *todavía*; **más** cuando **no** significa *pero*.

4. Los adverbios terminados en **mente** siempre se acentúan como si no tuvieran ese elemento compositivo: libremente, cortésmente, simbólicamente, únicamente, comúnmente, enérgicamente, versátilmente, canónicamente...

Olivia Gómez Mora (ogmo@iingen.unam.mx)

¹Valdés, E M, universoliterario@gmail.com

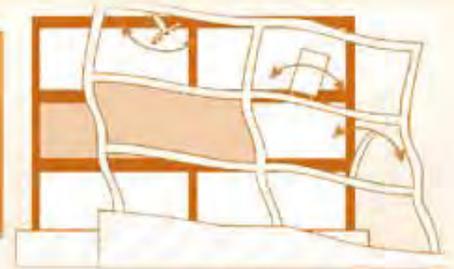
²Unión de una vocal débil: i, u, con una fuerte: e, a, o: ia, ua, ie, ue, io, uo.

³Separar las sílabas es fácil: e-so, bio-lo-gí-a, ad-ver-bio, pero hay que recordar que dos vocales fuertes constituyen dos sílabas, como en: o-cé-a-no, he-te-ro-gé-ne-o, es-pon-tá-ne-o; mientras que si ambas son vocales débiles no sucede lo mismo, como en los verbos terminados en *_uir*, en los que **no** se escribe el acento: construir, instruido, huir, intuir.



X SIMPOSIO

¿Por qué fallan los
Sistemas Estructurales?



Enero 30 y 31 de 2009



Toluca, Estado de México

Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México

Av. Libertad 203, Santiago Tlaxomulco
52-722-2720060



OBJETIVO

Resaltar las fallas de diferentes sistemas estructurales, para entender los procesos que llevaron a estas condiciones y evitar en el futuro dichos problemas.

EXPOSITORES

Alberto Patrón Solares
Arturo Tena Colunga
B.F. Spencer
Daniel Reséndiz Núñez
David de León Escobedo
Enrique Mena Sandoval
Gabriel Auvinet Guichard
Gustavo Ayala Millán
Roberto Meli Piralla
Sergio M Alcocer Martínez de Castro

INFORMES E INSCRIPCIONES

At'n Fernando Heredia
Tel: 52-55-56658377
Fax: 52-55-56061314
Email: smis@smis.org.mx



Sociedad
Mexicana
de Ingeniería
Sísmica



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