



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

GACETA

DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

NÚMERO 97 · FEBRERO, 2014

ISSN 1870-347X

EDITORIAL

Un año intenso por delante

REPORTAJES DE INTERÉS

Ocho puntos importantes a tomar en cuenta en el manejo de proyectos

ENTREVISTA

Norma Patricia López Acosta

UNAM

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario general

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Enrique Balp Díaz

Abogado general

Lic. Luis Raúl González Pérez

Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Director general de Comunicación Social

Renato Dávalos López

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director

Dr. Adalberto Noyola Robles

Secretaria académica

Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Subdirector de Estructuras y Geotecnia

Dr. Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Mtro. Alejandro Sánchez Huerta

Subdirector de Electromecánica

Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario administrativo

C. P. Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario técnico

Arq. Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación

Lic. Guillermo Guerrero Arenas

GACETA DEL II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual este muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, los cursos y los talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 10 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, D. F., tel.: 5623 3615.

Editor responsable

Lic. Guillermo Guerrero Arenas

Reportera

Lic. Verónica Benítez Escudero

Corrección de estilo

ArqIga. Elena Nieva Sánchez

Fotografías

Lic. Verónica Benítez Escudero

Fotografía de la portada

Sandra Lozano Bolaños

Diseño

Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Impresión

Navegantes S. A. de C. V.

Distribución

Guadalupe De Gante Ramírez

Un año intenso por delante

Este número de nuestra gaceta se entrega en forma simultánea a la Reunión Informativa Anual (RIA) del Instituto de Ingeniería, a la presentación del segundo informe de labores institucional y al inicio de la segunda mitad del segundo periodo de mi gestión en la Dirección de nuestro instituto. Como se ha hecho en años previos, conviene emplear este espacio para referirse, más que a logros, a algunos retos que se tienen por delante en los dos años restantes de esta administración.

La RIA, como es tradición, incluye 28 presentaciones de los avances de igual número de proyectos que hemos desarrollado en las tres subdirecciones del Instituto. Es una muestra de los trabajos efectuados en el marco de los 105 convenios que firmamos en el pasado año. La diversidad de temas que se abordan en estas ponencias es un claro ejemplo de las capacidades con las que contamos y de las diferentes contribuciones que hacemos al avance del conocimiento teórico y práctico en materia de ingeniería. Este ejercicio académico busca proporcionar un espacio formal para dar a conocer a los investigadores y técnicos académicos del Instituto, al igual que a nuestros becarios, las líneas que estamos cultivando y los proyectos en los que estamos participando, de tal forma que actualicemos el conocimiento que tenemos del trabajo de nuestros colegas y, por ende, del Instituto. Esta actividad es sin duda un elemento de gran importancia para fomentar la vida académica al interior de la institución.

No mencionaré en este espacio información sobre las diversas estadísticas relacionadas con nuestra planta académica y nuestra producción del año 2013, ni tampoco sobre las metas logradas. Para ello se ha preparado el informe anual que da cuenta de las actividades y los logros obtenidos por el trabajo de toda la comunidad del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Solo adelanto que nuestra entidad académica no ha disminuido su impulso ascendente; lo mantiene, y con ello cumple con varias de las metas que nos fijamos.

Sí conviene en cambio referirnos a lo que está por concretarse, particularmente ahora, en la mitad del periodo que contempla el Plan de Desarrollo (PD 2012-2016) en marcha. En el marco de este documento fundamental para la operación del Instituto, se están desarrollando diversas acciones derivadas de los 8 proyectos que lo conforman.

Con el objeto de avanzar con mayor rapidez y firmeza, se ha invitado a varios académicos a participar en acciones bien definidas, con un plan de trabajo claro, metas medibles y sus respectivos indicadores. La forma en que estas acciones del PD 2012-2016 se llevan a cabo es mediante la formalización de un proyecto interno para cada una de ellas, con objetivos, actividades, calendario y presupuesto definidos. Para ello, se han destinado recursos provenientes de los indirectos derivados de los proyectos patrocinados. A la fecha se tienen en curso 12 proyectos internos, con igual número de académicos fungiendo como jefes de los mismos. Ya se tiene programada una fecha en la primera semana de abril para realizar un seminario con el fin de presentar los avances de cada uno de estos proyectos.

Una mención especial merecen las tareas que el Consejo Interno abordará en este año, las cuales ya fueron esbozadas en su primera sesión del 2014. Me refiero a la revisión del actual Reglamento Interno, a 15 años de su entrada en vigor; a la discusión de la propuesta presentada por la comisión especial de técnicos académicos para adecuar el proceso de evaluación

Del boletín a la gaceta. Breve historia de los medios informativos del IUNAM

Por Israel Chávez Reséndiz



anual a las diversas características que presenta su trabajo académico en nuestro instituto; a la definición de prioridades de inversión en infraestructura y equipamiento para invertir los recursos que hemos generado en la llamada “partida institucional” correspondiente al 15 % de los ingresos extraordinarios captados por el Instituto de Ingeniería.

Todas estas tareas que abordará el Consejo Interno son extraordinarias en dos sentidos: no se presentan año con año y están muy lejos de los asuntos rutinarios, y sus resultados impactarán en forma importante la marcha del Instituto en los próximos años. En estas tres trascendentes actividades se recurrirá a la consulta de la comunidad académica, a través de sus representantes en el Consejo Interno, o bien directamente, según se juzgue más conveniente.

Como es posible notar, el año en curso promete ser intenso. Apretemos el paso y cerremos filas para lograr las metas que tenemos enfrente, y así avanzar en el fortalecimiento de nuestra entidad académica.

Adalberto Noyola Robles
Director

A la par de su fundación, el IUNAM generó un medio para informar a su propia comunidad sobre las actividades que desarrollaban los académicos, los estudiantes e incluso el personal administrativo. Muchas investigaciones generaron reconocimientos internacionales, premios y distinciones que por algunos años solo fueron comentados entre los colegas más cercanos; muchos estudiantes de la Facultad de Ingeniería no conocían los proyectos que desarrollaba el IUNAM, los profesores invitados o las conferencias que se impartían. La información quedaba atrapada en los pasillos; de hecho varias actividades extraacadémicas, como torneos de fútbol o las carreras atléticas, sufrían una especie de cerco por la carencia de un órgano informativo.

El Dr. José Luis Fernández Zayas menciona en el primer número de la gacetilla: “Una antigua aspiración de nuestra comunidad ha sido tener un medio a través del cual comunicarse. Entre los intentos concretos para satisfacer esta necesidad han aparecido: *Boletín II*, *Botones*, *Aperiódico* y *Boletín de Becarios del II*”.¹

Enfatiza que el objeto de la “*Gacetilla II*” es ser un medio informal de comunicar ideas, acontecimientos, opiniones y resultados que pudieran interesarnos.² Sin embargo, discutiendo el adjetivo de informal, la gacetilla fue el primer órgano informativo que mostró más profesionalismo, es decir, contaba con una estructura básica, como un mensaje del director similar a una especie de editorial;

noticias y eventos, que eran principalmente crónicas de las conferencias y congresos a los que asistían los investigadores; las reflexiones sobre la ingeniería eran los apuntes de los proyectos que desarrollaba el IUNAM (en los primeros 20 números J. Lermo publicó textos sobre la sismicidad en la cuenca de México); apoyos, actos y premios: se publicaban las convocatorias para participar en congresos, los premios y distinciones de los académicos; avisos: muchos referían a condolencias y actos deportivos del IUNAM (fútbol, carreras, etc.).

La gacetilla nació como medio impreso; apenas contaba con 8 páginas, tenía tamaño media carta y su tiraje era de 200 ejemplares monocromáticos. Se publicaron 112 números hasta diciembre de 2004. Durante 9 años Verónica Benítez se encargó de darle cuerpo y continuidad, hasta que a finales de enero de 2005 se publicó el primer número de la *Gaceta del IUNAM*, de la cual el primer editor fue Maximino Reséndiz, y Verónica Benítez era la jefa de redacción. La estructura de los primeros números fue la siguiente: editorial, distinciones, algo para reflexionar, forjadores del Instituto, actividades académicas y proyectos del Instituto. De origen, la impresión de la gaceta fue a color, en papel cuché, con una extensión de 8 páginas; actualmente se han publicado casi 100 números, el tiraje es de 1000 ejemplares y la distribución por Internet reporta cientos de consultas al mes. |

¹ Fernández, José Luis (1995). Presentación, *Gacetilla del II*, núm. 1: s/p.

² *Ibíd.*

Abril Aránzazu Pérez Pérez



Abril Aránzazu Pérez Pérez es egresada de la Universidad Tecnológica de México (UNITEC), donde obtuvo el título de licenciada en Ciencias de la Comunicación. Se incorpora a la Secretaría Académica del Instituto de Ingeniería como parte de la Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos (UDFRH) a partir del 6 de enero de 2014 en la atención a los integrantes del programa de Becas del Instituto de Ingeniería (PBII), la administración y el apoyo en el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE), la coordinación de los programas de Servicio Social del Instituto, y en la atención a becarios y pres-

tadores de Servicio Social tanto de la UNAM como a estudiantes de otras instituciones. Se encarga también de la expedición de documentos para entidades universitarias, externas y gubernamentales, así como de la credencial para becarios del PBII. Dentro de la UDFRH coordina y apoya en la difusión de cursos de inglés del II, y colabora con el informe anual de actividades. Otras actividades dentro de sus responsabilidades son la organización y participación en la ceremonia de bienvenida a becarios de nuevo ingreso, y la gestión del concurso Premio Tesis IIUNAM.

Premio Tesis IIUNAM

El Mtro. Miguel Ángel Manica Malcom es el ganador del Premio Tesis IIUNAM 2014, con la tesis de maestría que lleva por título *Comportamiento dinámico de inclusiones*

rígidas. El maestro Manica es becario en la Coordinación de Geotecnia bajo la asesoría del Dr. Efraín Ovando Shelley. El premio en la categoría de doctorado se declara desierto.

Pablo Fernando Ramírez Alcázar

Es licenciado en Ciencias de la Comunicación por la Universidad de Sonora. Desde 2008 se ha dedicado a la organización de eventos culturales y académicos, y a la promoción, la difusión y el enlace con medios de comunicación, principalmente en el ámbito cultural. Ha trabajado para instituciones como Radio Sonora, el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y el Festival Internacional Cumbre Tajín. En enero de 2014 se suma al equipo del Instituto de Ingeniería de la UNAM para coordinar los eventos académicos y extraacadémicos que aquí se desarrollan. Conferencias, cursos, seminarios, congresos, actividades de recreación y fomento de convivencia del personal, concursos y exposiciones, son algunas de las tareas que desde este año estará desempeñando en esta institución.





POSGRADO MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA CIVIL EN EL CAMPO DE CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA DE COSTAS Y RÍOS

Sede
Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros
del Instituto de Ingeniería, UNAM, Sisal, Yucatán, México

▣ **Inscripciones para nacionales**
Fechas preliminares para entrega de documentación: febrero y marzo 2014.
Ver <http://www.ingenieria.posgrado.unam.mx/sitv3/index.html>

▣ **Inscripciones para extranjeros**
(egresados de Instituciones de Educación Superior extranjeras):
6 de enero a 7 de febrero de 2014
(para ingreso en Agosto de 2014)

Información en:

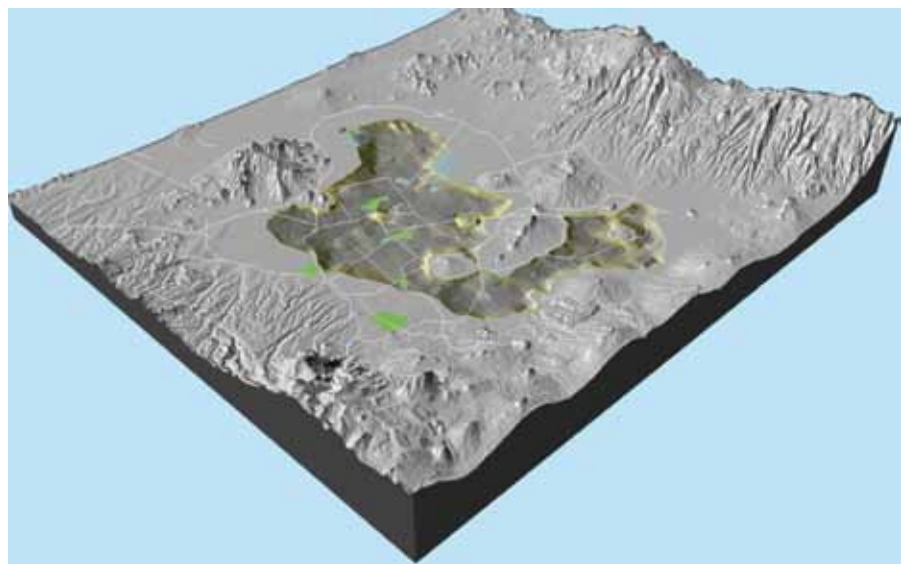
<http://laboratorios.iingen.unam.mx/LIPC>

Convocatoria completa:

http://ingenieria.posgrado.unam.mx/sitv3/docus/Convocatoria-2015-1_MaeDoc.pdf



CONTROL LOCAL DEL HUNDIMIENTO REGIONAL MEDIANTE INYECCIÓN DE AGUA EN EL SUBSUELO DEL VALLE DE MÉXICO



La zona lacustre de la ciudad de México presenta un hundimiento regional que ha llegado a 13.5 m en algunas zonas (1862-2013) (Laboratorio de Geoinformática, IIUNAM, 2013).

Control local del hundimiento regional mediante inyección de agua en el subsuelo del valle de México es el título de la tesis que desarrolló Cupertino García Flores bajo la dirección de los doctores Gabriel Auvinet Guichard y Norma Patricia López Acosta, y con la que obtuvo el grado de maestro en Ingeniería con especialidad en Geotecnia, en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM, el pasado 18 de septiembre.



Reducción de la eficiencia hidráulica en los sistemas de drenaje, el gran canal (CONAGUA, 2007).



Emersión aparente de un estacionamiento subterráneo en la zona lacustre del valle de México (Auvinet et al.)

Desde el siglo XIX se ha reconocido la importancia de recargar el acuífero del valle de México mediante la infiltración de agua para mitigar la explotación intensiva a la que ha sido sometido. De ahí surgen dos objetivos primordiales: (a) recargar el acuífero principal del valle (estratos profundos) o (b) inyectar agua en los estratos superficiales. Con base en lo anterior, esta tesis tuvo como objetivo principal evaluar el efecto de la inyección de agua para contrarrestar el fenómeno del hundimiento regional restableciendo, al menos localmente, la presión

hidrostática original en los estratos permeables superficiales del subsuelo.

Para ello, se estudiaron las experiencias previas donde se ha llevado a cabo la inyección de agua con la finalidad de controlar localmente los hundimientos. Se revisaron las soluciones analíticas y numéricas aplicables a la evaluación de la inyección de agua en el subsuelo del valle de México. Además, se utilizaron modelos numéricos bidimensionales y tridimensionales basados en los métodos de elementos finitos y diferencias finitas para simular el fenómeno de inyección de agua en el subsuelo. Se calibró un modelo numérico 3D de diferencias finitas con una prueba de bombeo de larga duración. Se realizó una predicción de los efectos de la inyección de agua en los estratos permeables, específicamente en la capa dura del subsuelo del valle de México. Se obtuvieron recomendaciones en cuanto a la metodología a seguir para la evaluación de los efectos de la inyección de agua, mediante el análisis de las condiciones de flujo transitorio en estratos permeables superficiales del subsuelo del valle de México.

Con los parámetros hidráulicos obtenidos de la calibración efectuada en esta investigación, se llegó a la conclusión de que es posible restablecer localmente la presión hidrostática original en la capa dura con un gasto de inyección razonable (entre $Q = 0.1$ y 0.5 l/s). Es recomendable realizar pruebas de inyección en el campo con instrumentación piezométrica para verificar los gastos calculados en esta tesis.

Los estudios realizados son una importante aportación a la solución del hundimiento regional, problema muy delicado, pues afecta a infraestructura y edificaciones de gran importancia, como los sistemas de drenaje, los sistemas de transporte y los monumentos históricos ubicados en el centro de esta metrópoli.



Afectación del hundimiento a la línea A del Metro (López-Acosta et al., 2009).

Laboratorio de Instrumentación Sísmica

ALCANCES

La Coordinación de Sismología e Instrumentación Sísmica opera y proporciona mantenimiento a una extensa red de acelerógrafos instalados en las principales zonas sísmicas del país. Adicionalmente, los equipos de registro sísmico pueden llegar a presentar variaciones en sus constantes de medición por errores en la información proporcionada por el fabricante, en el caso de equipos nuevos, o por causas asociadas con fallas durante su operación, o simplemente por el envejecimiento y deterioro de sus componentes electrónicos; por lo tanto, es necesario realizarles pruebas de calibración dinámica y estática que permitan verificar o corregir tales variaciones.

Otra actividad que se realiza es el envío de señales sísmicas en tiempo real, mediante protocolos de Internet convencional así como de radiofrecuencias o satelitales. Esta actividad es fundamental para la elaboración de mapas de intensidades sísmicas inmediatamente después de ocurrido un temblor, pero además permite conocer el estado de operación de los equipos en todo momento.

También se diseñan, construyen y reparan fuentes de alimentación de corriente

alterna, sistemas de suministro de energía basados en paneles solares, estructuras metálicas de soporte y herrajes.

ACTIVIDADES

Actualmente el Instituto de Ingeniería de la UNAM opera la red acelerográfica más importante del país para el registro de temblores fuertes.

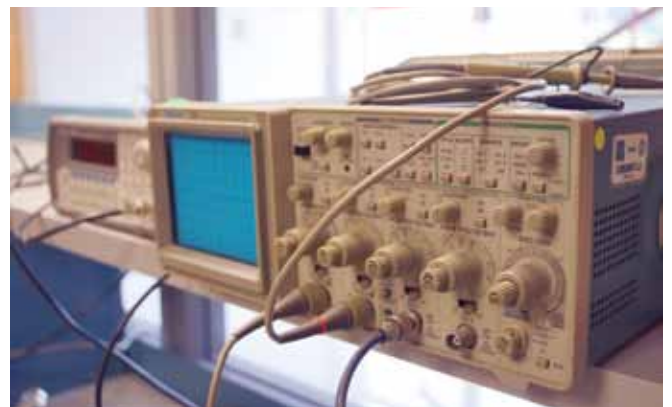
En este laboratorio se realizan calibraciones de los acelerómetros, y se proponen a menudo sugerencias al fabricante para mejorarlo. También se han realizado los diseños y la implementación de redes acelerográficas en estructuras, como edificios, puentes, un tramo elevado del viaducto Bicentenario, la Catedral Metropolitana de la ciudad de México, la pirámide de Monte Albán, un relleno sanitario en la zona de Texcoco y un tramo elevado de la Línea 12 del Metro.

PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS, RECIENTES O EN PROCESO

Esta coordinación ha iniciado un proceso de expansión de la red acelerográfica tanto en campo libre como en estructuras, por lo que se está en un proceso de verificación

y calibración de todo el instrumental de reciente adquisición (tradicionales, de radiofrecuencia y satelitales).

- Se está trabajando en el envío de señales acelerográficas en tiempo real, pruebas de comunicación por radiofrecuencia, telefonía, fibra óptica, e Internet convencional, inalámbrico y satelital. Lo anterior está asociado con la implementación de sistemas para la generación de mapas de intensidades sísmicas inmediatamente después de la ocurrencia de un evento sísmico, información que es proporcionada a los sistemas de protección civil.
- También se instaló y se encuentra en operación un sistema de registro sísmico en el Centro Cultural Universitario Tlatelolco, en el cual se están utilizando nuevas tecnologías de conexión de equipo, como los sistemas inalámbricos y la fibra óptica, y además se están integrando los registradores acelerográficos con los sistemas de posicionamiento satelital GPS.
- Actualmente se está trabajando en la instrumentación de un tramo de la Línea 12 del Metro, con el objeto de estudiar su comportamiento.



EQUIPO INSTALADO

Se cuenta con una infraestructura de campo para el registro de temblores de aproximadamente 96 estaciones sísmicas de campo libre instaladas en diversos estados del país, además de redes sísmicas en tres edificios: un puente vehicular, la Catedral Metropolitana, un relleno sanitario y un tramo elevado de la Línea 12 del metro. En el Instituto se cuenta con el siguiente equipo de prueba y calibración:

- Analizadores de espectro convencional y de radiofrecuencia.
- Receptor y transmisor para pruebas de radiofrecuencia.
- Mesa vibradora horizontal y vertical.
- Mesa vibradora horizontal de desplazamientos largos.
- Osciloscopios convencionales y de radiofrecuencia.
- Generadores de señales senoidales y aleatorias.
- Computadoras para prueba y calibración de acelerógrafos.
- Vatímetros, multímetros, fuentes de alimentación y equipo periférico.

CENTRO DE REGISTRO SÍSMICO

Una sección importante del Laboratorio de Instrumentación Sísmica es el Centro de Registro Sísmico (CRS), donde se procesa una gran cantidad de datos, producto de los avances tecnológicos y de la experiencia adquirida. Alrededor de 135 estaciones se encuentran instaladas en la república mexicana, lo que ha generado un acervo histórico importante.

La modernización y la adecuación de algunas de las estaciones sísmicas se han llevado a cabo con el fin de permitir el envío continuo de las señales generadas en diversas regiones del país hacia el CRS. Los sistemas de adquisición de datos implementados han permitido la integración de más de 100 canales de datos en tiempo real, inclu-

so provenientes de diferentes instituciones, utilizando distintas marcas de equipos, modelos y medios de comunicación.

Recibir oportuna y confiablemente estas señales en el CRS en el IIUNAM permite alimentar otros sistemas que generan mapas de aceleración estimada, con la finalidad de tener un panorama inmediato de la severidad del movimiento tanto en el valle de México como a nivel nacional después de ocurrido un temblor, en apoyo a la toma de decisiones de los sistemas de protección civil para el auxilio a la población.

La administración de estos sistemas y las notificaciones realizadas por diversos medios a las instancias correspondientes se lleva a cabo por personal de este laboratorio.

La información concentrada en el CRS es analizada cuidadosamente y procesada de manera semiautomática, gracias al desarrollo de sistemas que permiten integrar parámetros relevantes para la correcta y confiable transformación de datos hacia un formato estándar para su difusión. Así también, se desarrollan continuamente sistemas para consulta y manejo de la información de manera amigable.

Para el buen funcionamiento de la red acelerográfica, se realizan actividades constantes de monitoreo que permiten identificar con oportunidad problemas en las estaciones y la búsqueda de su solución; para ello, se han implementado algunas herramientas utilizadas tanto para la supervisión del estado de salud del sistema, como para llevar el control del proceso.

PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS, RECIENTES O EN PROCESO

Los trabajos aquí mencionados son producto de la participación integral de diversos grupos y coordinaciones.

- Sistema automático de publicación de mapas de aceleración estimada en el valle de México.



- Sistema automático de publicación de mapas de daños probables en la ciudad de México después de un sismo.
- Sistema de información de la Red Sísmica Mexicana para el intercambio oportuno sobre la ocurrencia de sismos en México.
- Sistema automático de publicación de mapas de aceleración estimada a nivel nacional.
- Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes (BMDSF).
- Actualización y difusión de la BMDSF en diversas plataformas.

EQUIPO INSTALADO

- Se cuenta con el apoyo de 12 computadoras de escritorio, cuatro servidores y 2 computadoras portátiles, además de un software de desarrollo propio, uno comercial y uno libre, especializados para la adquisición, el análisis y el procesamiento sísmico.
- La infraestructura del IIUNAM, a través de la Coordinación de Sistemas de Cómputo, forma parte crucial para los sistemas de notificación, como los servidores de base de datos, correo electrónico y módem celular. |

NORMA PATRICIA LÓPEZ ACOSTA



Mi madre dice que cuando era chica me gustaba jugar a hacer figuras con la tierra, que incluso hasta me la comía. En mi familia bromean y comentan que desde entonces me gustaba lo que tiene que ver con los suelos. A pesar de que mis estudios de posgrado se dieron de una manera fortuita, estoy segura de que mi padre tuvo mucho que ver en esto, porque en un viaje que hizo a la ciudad de México vino a la UNAM a preguntar sobre la maestría en Mecánica de Suelos; en ese entonces Eduardo Rojas, quien era el coordinador de Geotecnia del Instituto, fue quien lo atendió y le dijo que había la posibilidad de que yo obtuviera una beca de CONACyT. Cuando mi papá me dio esta información, y con el conocimiento de que ya habían empezado los propedéuticos, no lo pensé más y en 2 días organicé el viaje, renuncié al trabajo que tenía en ese momento en un laboratorio de mecánica de suelos y me vine al DF.

Yo soy de Coatzacoalcos, Veracruz, nunca había salido de ahí, además no tenía familiares aquí en la ciudad, por lo que empecé a llamar a algunos conocidos y por teléfono busqué un lugar donde pudiera vivir. Debido a lo imprevisto del viaje, y por casualidad, lo único que conseguí fue un convento: el de las hermanas brígidas, que está en San Pedro de los Pinos; a los 2 días ya quería salir corriendo de ese lugar, debido al rigor con el que ahí se vive y al gran contraste con la algarabía veracruzana. Algunas cosas a las que tuve que adaptarme es que no te daban llave de la puerta de entrada, había que tocar y esperar a que fueran a abrir (que a veces era mucho tiempo); si no llegabas antes de las 9:30 de la noche, ya no te abrían. También sonaban las campanas cada vez que las monjas iban a rezar, había horarios para comer, desayunar y cenar, y las puertas de los cuartos no tenían llave. A pesar de todo esto aguanté, y curiosamente después

de una semana me acostumbré y le encontré el encanto al convento; una de las cosas que llegué a apreciar mucho fue la paz y el aire de tranquilidad que ahí se respiraban. Además de las monjas, ahí vivíamos aproximadamente 20 señoritas (dependía de la época del año), todas estudiando distintas carreras. Poco a poco me fui haciendo amiga de las “hermanas”, sobre todo de aquellas que tenían a cargo actividades importantes, como llevar la contabilidad a nivel mundial de las distintas casas de la congregación. Estas monjas se ordenan en Roma, pero tienen filiales en distintas partes de México, así como en varios países de Europa y Asia. Algunas de ellas son muy inteligentes y estudiosas, y claro que las madres superiores rápidamente las detectan para las actividades de mayor compromiso. Yo terminé dándoles clases de computación, ayudándolas a elaborar sus trípticos o algún otro apoyo que me solicitaran; como son muy detallistas, siempre me trataron muy bien: me daban postres adicionales y llevaban flores a mi cuarto; quizá esa parte del buen trato fue lo que me mantuvo tanto tiempo ahí. Viví en el convento casi 5 años, del que salí para casarme.

Fue una experiencia enriquecedora y, haciendo a un lado las reglas, vivir en un convento es similar a cualquier otro lugar; hay mucha quietud, pero también hay envidias, enojos, pleitos. Algunas religiosas son muy nobles, pero otras tienen carácter muy fuerte. El ambiente en general es sereno, un poco diferente al de Coatzacoalcos, donde la mayoría de la gente es más bien extrovertida y ruidosa. Por ejemplo, en mi familia todos tienen la sangre veracruzana, son dicharacheros; mi papá era todo un espectáculo, tocaba la guitarra y cantaba muy bien, además contaba muy buenos chistes, era muy simpático hasta antes de que le diera el derrame cerebral, por el cual estuvo a punto de morir. De eso ya pasaron 17 años y afortunadamente sigue vivo. Es licenciado en Administración de Empresas. Todas mis hermanas son muy alegres, 100 por ciento veracruzanas, y yo soy como el frijolito en el arroz por mi carácter un tanto serio y reservado; creo que por eso poca gente se imagina que soy de Veracruz (aunque de repente se me sale una que otra picardía veracruzana).

Mi esposo, Hugo, también es de Coatzacoalcos; si bien físicamente no tiene el tipo costeño, es muy alegre y bromista. Nos conocimos

en Veracruz, en la universidad, donde fuimos compañeros en la carrera de Ingeniería Civil. Cuando yo vine a estudiar al DF, él vino a trabajar aquí. Ya tenemos 15 años de casados.

Hugo es ingeniero de la práctica, además de la elaboración e implementación de proyectos arquitectónicos. Se dedica a la restauración de monumentos históricos; yo soy más de la vida académica, de impartir clases, de hacer investigación, por eso estoy orgullosa de pertenecer al Instituto de Ingeniería, aunque también es una gran responsabilidad y hay muchas actividades que desempeñar alrededor de ello: hacer estudios para dar solución a problemas de ingeniería, formar estudiantes, dirigir tesis, dar conferencias y cursos, participar en proyectos de investigación, escribir artículos; sin embargo, estoy convencida de que no me gustaría trabajar en una empresa o en una dependencia gubernamental.

Desde que cursé la carrera me llamaron mucho la atención las propiedades de los suelos y la geotecnia. En general mi tema de estudio tiene que ver principalmente con el flujo de agua en suelos y estructuras térreas en estado establecido y transitorio, aplicando métodos convencionales, pero también técnicas estocásticas o probabilistas. Fue precisamente el enfoque probabilista al estudio de la propagación de la incertidumbre en los análisis de flujo de agua, el tema con el que realicé mis tesis de maestría y de doctorado bajo la dirección del doctor Gabriel Auvinet. Una de las enseñanzas de Gabriel Auvinet es tratar de buscar el equilibrio entre la teoría y la práctica; así el tema del flujo de agua lo he podido aplicar a distintos problemas de ingeniería geotécnica práctica; por ejemplo, los análisis numéricos acoplados de flujo transitorio-deformación y los análisis de estabilidad de taludes bajo condiciones de llenado y vaciado rápido han sido aplicables al estudio de la problemática de los bordos de Villahermosa, Tabasco, lo mismo que la modelación analítica y numérica de la extracción e inyección de agua con aplicación al estudio del hundimiento de la ciudad de México y cómo mitigar sus efectos.

Además de los métodos probabilistas en los análisis de flujo de agua, ahora investigo sobre suelos parcialmente saturados, tema



en el que me involucré de manera fortuita, cuando en 2011 tuve la oportunidad de realizar una estancia de investigación de 6 meses en Francia. En un principio iba a trabajar sobre flujo de agua, pero terminé estudiando los suelos parcialmente saturados, ya que es el tema al que se dedican varios investigadores en el laboratorio CERMES de París de la École Nationale des Ponts et Chaussées, que es a donde fui. Haber estudiado este tema fue muy bueno, porque justo cuando regresé al Instituto surgió la posibilidad de escribir un capítulo del *Manual de Diseño de Obras Civiles* de la CFE precisamente sobre suelos parcialmente saturados y sus aplicaciones.

Me incorporé al II, primero como becaria para hacer la tesis de maestría con el doctor Auvinet, después estuve como ayudante de investigador, posteriormente, cuando estaba a mediados del doctorado fui honorista, y finalmente me contrataron como investigadora en la Coordinación de Geotecnia. Desde hace varios años he tenido la fortuna de participar en diversos proyectos de ingeniería geotécnica práctica de gran importancia, como el Palacio Legislativo de la H. Cámara de Diputados, el Centro Cultural Universitario Tlatelolco (CCUT), el Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT), la Línea A y la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo-Metro, entre otros. Me encanta mi trabajo, tal vez por eso paso muchas horas del día en el II. También soy un poco obsesiva, y es mi esposo quien me ayuda a reconocer cuando estoy excediendo los límites; es a él a quien le toca escucharme cuando estoy acelerada, preocupada, o incluso si estoy enojada por asuntos de trabajo o de mis estudios. Cómo olvidar aquella época cuando estaba terminando mi tesis de doctorado, y no hacía más que hablar de ello; un día, al despertar Hugo me comentó: “¿Qué crees? Que soñé que los logaritmos naturales mataban a los logaritmos decimales”. Le agradezco enormemente el apoyo que me ha dado para poderme desarrollar profesionalmente. Me considero afortunada, por-

que mi esposo no es machista, es tranquilo y muy detallista. Su apoyo incondicional ha sido vital.

Desde pequeña siempre me gustó participar y estar involucrada en muchas actividades, desde concursos de poesía y pintura hasta concursos académicos, y me gustaba estudiar. En la actualidad sigo participando en distintas cosas, creo que por eso estoy llena de trabajo. Entre otras cosas, soy miembro activo de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica (SMIG); por ejemplo, en 2010 colaboré en la edición de las memorias de la reunión nacional y en la reunión pasada, en 2012, fui presidenta del comité organizador.

Me gusta la docencia, tengo 13 años dando clases. Por el entusiasmo que los alumnos demuestran y por la confianza con que algunos de ellos me comparten sus problemas, que a veces son fuertes, estoy segura de que mi labor como profesora ha ido más allá de cubrir un temario.

Aparte de las matemáticas, me interesa la gramática, tal vez porque mi mamá, cuando estábamos en la primaria, nos sentaba a mis hermanas y a mí en el patio de la casa, tomaba un diccionario y nos dictaba palabras; esto es algo que le agradezco mucho.

Soy una persona independiente. Soy rebelde, todo mundo cree que tengo muy buen carácter, y es cierto, pero si es necesario se me quita lo paciente y me sale el carácter fuerte; después de todo soy de tierra caliente. No soy muy buena para el deporte, pero cuido mucho mi alimentación por cuestiones de salud. Soy obsesiva del orden; con mi esposo comparto el gusto de armar rompecabezas, incluso los enmarcamos. Es una actividad en familia que disfrutamos; poner la última pieza siempre resulta muy emocionante.

De niña tomé clases de pintura, y en algún momento de mi vida me dediqué a pintar mucho, desde paisajes, flores y frutas, hasta retratos. Manejo la técnica de la acuarela, el óleo y el gis. De no haber sido investigadora, me habría gustado ser pintora. |

Sobre ingenieros e investigadores ante la creación del Instituto de Ingeniería

Por Enzo Levi

Este texto publicado aproximadamente en 1984 fue sacado de una conferencia que impartió el Dr. Enzo Levi en el auditorio Javier Barros Sierra de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Esta es la primera parte y concluirá en el próximo número de la gaceta.

PRIMERA PARTE

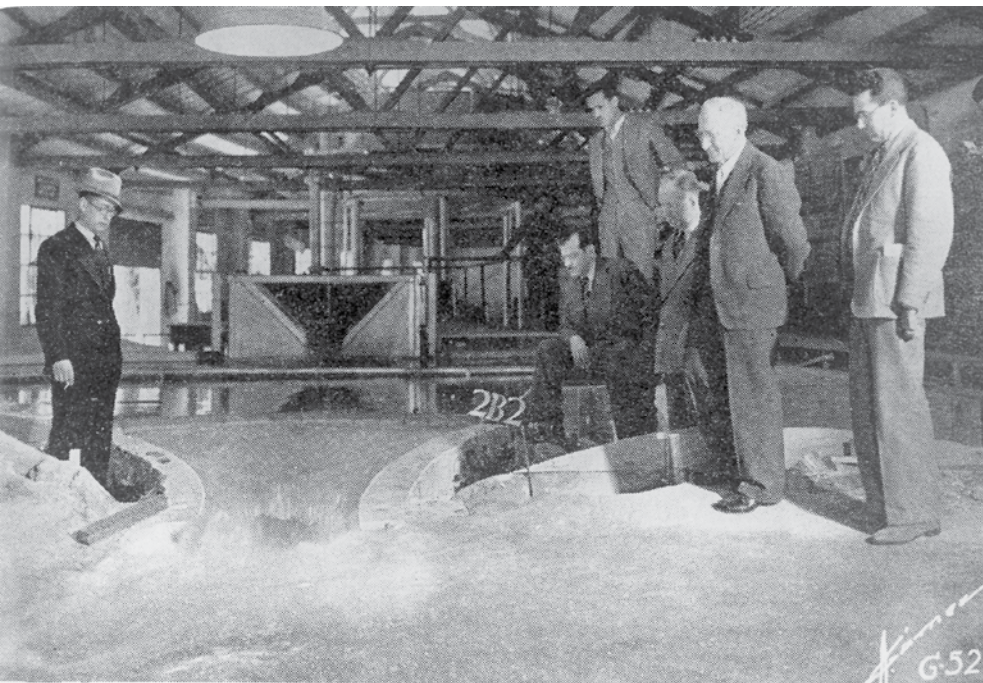
Cuando en 1956 el Instituto de Ingeniería fue admitido en el seno de la UNAM, no estaba preparado para ello. El Instituto tuvo primero que constituirse en asociación civil; luego se transformó en División de Investigación de la Facultad de Ingeniería. Los que pertenecíamos al Instituto tardamos 20 años en conquistar el derecho a que se nos reconociera oficialmente como investigadores. En mi credencial universitaria, que por cier-

to he descuidado renovar, aparezco todavía clasificado como técnico. Sin embargo, no creo que otro instituto, en el momento de su creación, haya gozado de tanta madurez como el nuestro.

Porque la investigación en ingeniería ya poseía una tradición sólida. En los años veinte y treinta no se ofrecían todavía carreras universitarias en ciencias exactas. Esto llevaba a que estudiaran ingeniería muchos jóvenes curiosos e inquietos, llamados a la investigación, de esos que hoy tal vez se dirigirían

a la Facultad de Ciencias. Maestros excepcionales, como Sotero Prieto y Ricardo Toscano, los entusiasmaban, induciéndolos frecuentemente a realizar estudios adicionales de matemáticas. Su interés contagiaba a los compañeros y el nivel de los grupos se elevaba. No existían cursos de posgrado, pero quienes deseaban dominar nuevas técnicas se reunían para analizar sus fundamentos y debatir sus problemas, bajo la guía de los mejores. Este afán de compartir estudios y experiencias resultó una característica de los ingenieros de esas generaciones.

Con uno de ellos me encontré en Bolivia hace cuarenta años, después de haber subido la oscura escalera de la vieja sede del Ministerio de Agricultura en la Paz. Era Eligio Esquivel, un yucateco rechoncho, afable y siempre de buen humor, recién nombrado director general de Riesgos de la República Boliviana, quien, si bien dio ciertas muestras de estar contento de hallar a un matemático deseoso de volverse ingeniero, acogió mi petición de trabajo sometiéndome a un riguroso examen de topografía. No me tomé desprovisto, porque yo había ocupado el abundante tiempo libre que me dejaba la travesía atlántica justamente en el estudio de la topografía, que alternaba con el del español, el cual consistía en la lectura del Don Quijote, único libro en dicho idioma que me habría sido dado encontrar en las librerías de mi ciudad natal (Turín). Así que, aclarada con la ayuda de mi examinador una duda acerca de la identidad de cierto aparato topográfico, no mencionado por Cervantes, y cuyo nombre difería radicalmente del italiano, pasé la



San Jacinto. Segundo pabellón de hidráulica. Modelo del vertedor de demasías de la presa Marte R. Gómez, antes El Azúcar. Tamaulipas. De izquierda a derecha: los ingenieros César Jiménez López, Rodolfo Espinoza, Gerardo Cruickshank, W. G. Christopher Andrew Weiss, Alfonso G. Cordoval y Francisco Santos Oliva (ca. 1937).

prueba sin tropiezos. Luego de anunciarme la aprobación, me propuso Esquivel que lo ayudara en la resolución de un problema de difusión del calor en un cilindro de concreto, en que se hallaba paralizado por haber topado con una ecuación diferencial complicada, imposible de integrar por los métodos tradicionales. Apunté los datos y nos despedimos, prometiéndome él que en pocos días nos volveríamos a ver en Cochabamba. En esa ciudad conocí a los miembros restantes de la misión mexicana: Enrique Espinoza, agrónomo; Gerardo Cruickshank, jefe del proyecto de la futura presa; y Alfredo Marrón, que se iba a hacer cargo de su construcción. Por el momento, Marrón hacía adquisiciones, Cruickshank trazaba canales y Espinoza salía al campo con los topógrafos, uno de los cuales era el que escribe, que se estaba percatando de la inutilidad de todas las teorías estudiadas, cuando una poligonal no quiere cerrar.

Ha quedado en un misterio para mí cómo esos cuatro jóvenes (Esquivel, el mayor, tenía unos 30 años) lograron con tanto éxito construir una presa relativamente grande, en un país que desconocía obras semejantes, debiendo buscar gente y enseñarle el trabajo, reunir en poco tiempo equipo y materiales que no existían en el lugar, vencer la oposición de grandes y pequeños, interés que se oponían a la obra, y esto con una actividad incansable, explicando, discutiendo y sobre todo promoviendo simpatías en todos los que se les acercaban. ¿Habría sido un reflejo de este magnetismo que, al decir de Cruickshank, parecía irradiar del general Cárdenas y contagiar a los jóvenes mexicanos de entonces, en la conciencia de que estaban trabajando en la renovación de su patria en un momento en el que el resto del mundo parecía desmoronarse? Yo vivía en continua admiración hacia ellos y veía en mis sueños un México en el que todos los ingenieros serían así.

Lo que más me llamaba la atención era la costumbre de mis jefes de debatir los problemas técnicos entre todos, solicitando y tomando luego en debida cuenta las opiniones de quienes pudieran ofrecerlas. A esas discusiones asistía yo y, aunque mi deficiente dominio del castellano y de la terminología técnica hiciera que de vez en cuando perdiera el hilo de la conversación, aprendía mucho de ellos. Me envanecía cuando una sugerencia mía, sin yo ser ingeniero, era la que finalmente se adoptaba.

En las tardes, después de que las brigadas habían regresado y descargado sus aparatos, y que nosotros los topógrafos habíamos concluido nuestros cálculos, Esquivel, Cruickshank y yo permanecíamos todavía en la amplia oficina silenciosa. Yo explicaba algo de teoría de funciones de variable compleja, para luego entrarle al estudio de tratados novedosos sobre hidrodinámica y aerodinámica aplicada que Esquivel había traído a México.

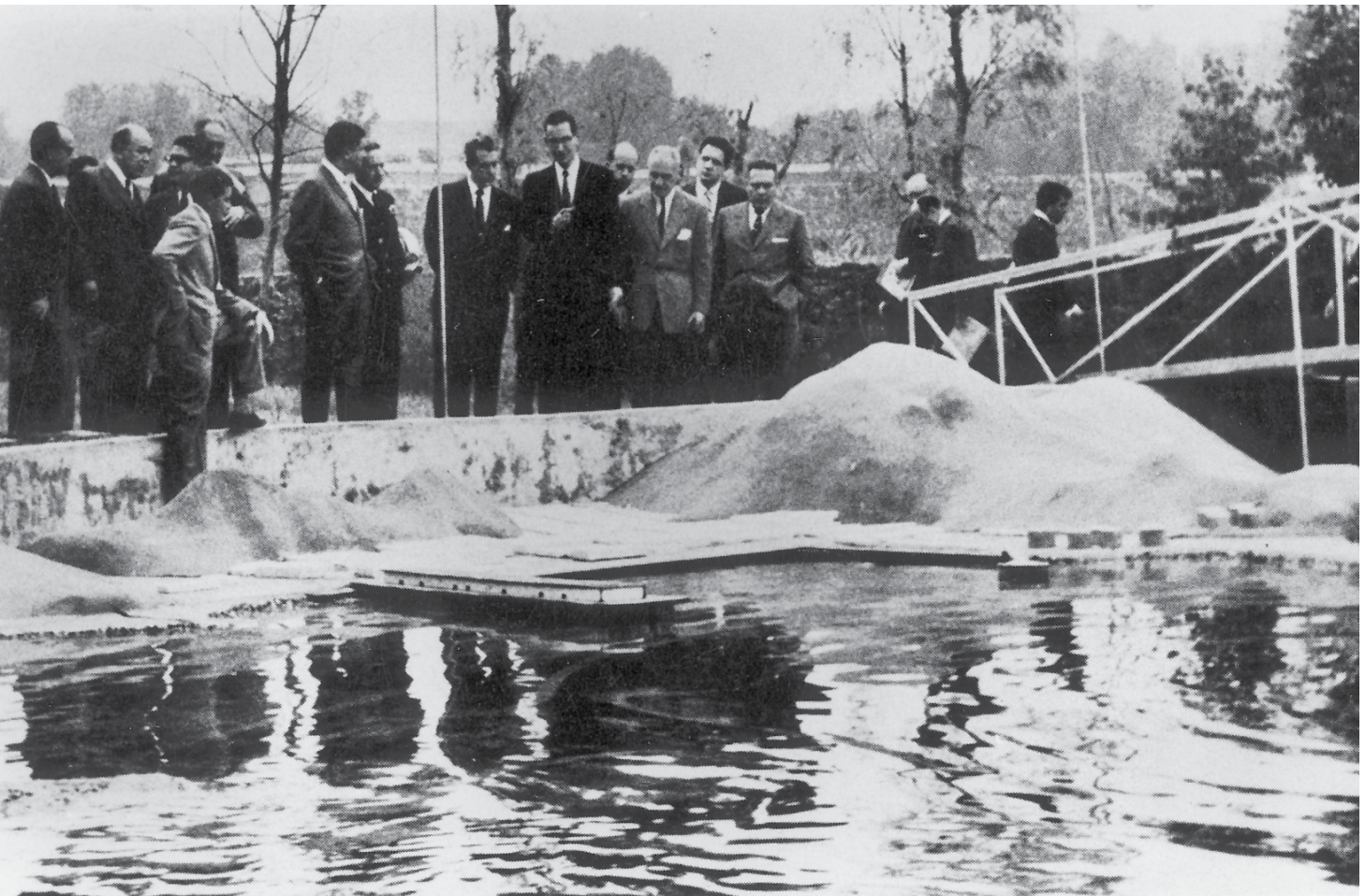
En cambio, Esquivel me iniciaba en resistencia de materiales y Cruickshank en hidráulica. ¿No era ya esa la Universidad Abierta mucho antes de su creación oficial? Estudiando bajo la guía de ellos fue que pude transformarme en un ingeniero hidráulico ciento por ciento de la escuela mexicana.

Antes de ser enviados a Bolivia por la Comisión Federal de Irrigación, Cruickshank y Esquivel habían pasado por los laboratorios de la Comisión misma. César Jiménez los había instalado, en 1937, en unos pabellones construidos para hospedar exposiciones ganaderas de San Jacinto, allí donde luego se construiría la Escuela Normal. Dichos laboratorios, que incluían hidráulica, concreto y mecánica de suelos, fueron el primero y, durante unos 10 años, casi el único centro de investigación ingenieril en México. Por ellos pasaban los más brillantes egresados de la Escuela Nacional de Ingenieros. En 1947 los laboratorios se mudaron a nuevos

locales, ubicados aguas debajo de la presa de Tecamachalco. La Comisión se había transformado en la Secretaría de Recursos Hidráulicos, de la cual dichos laboratorios constituyeron el Departamento de Ingeniería Experimental.

Cuando, hace 30 años, llegué a Tecamachalco para trabajar allí, me encantó volver a encontrar esa misma sencillez y familiaridad de trato que había caracterizado mis contactos con Esquivel y Cruickshank primero, y luego con el incomparable Marrón, cuando este hubo remplazado a Esquivel como director general de Riegos. Fernando Hiriart, jefe del departamento, reunía diariamente en su oficina a los investigadores para discutir problemas y escuchar opiniones. Cuando los debates técnicos se complicaban, nos mudábamos a la biblioteca, donde había un pizarrón muy grande, para proseguirlos allí. La biblioteca era una sala espaciosa, ubicada en la esquina del edificio principal, con dos paredes totalmente de vidrio. Poseía una excelente, aunque no muy extensa, colección de libros recientes y altamente especializados, especialmente dos ejemplares del tratado de Freeman sobre laboratorios hidráulicos, uno de los cuales incompleto porque, en esos tiempos en que no existían fotocopias, uno de los usuarios se había quedado con parte de él. De la biblioteca, no última atracción era el bibliotecario, sumamente culto y de agradabilísima conversación.

Yo había llegado ansioso de investigar. Las diferentes actividades que en Bolivia se habían asociado con mis sucesivas promociones de ingeniero topógrafo a jefe del proyecto de irrigación, ingeniero residente y superintendente de construcciones, incluido en cierto momento hasta la gerencia del sistema de riego, para lo cual me había preparado en lecciones peripatéticas a través de los campos ese excelente maestro que era Enrique Espinoza, me habían familiarizado con los problemas hidráulicos más variados,



Visita del presidente Adolfo López Mateos a las instalaciones del Instituto de Ingeniería, acompañado por el Rector de la Universidad Nabor Carrillo Flores. Año 1960.

y me habían demostrado, a través de experiencias a veces desagradables, que el comportamiento del fluido no puede aprenderse en los libros ni dominarse totalmente por medio de fórmulas. Tal vez mi preparación matemática me había permitido descubrir serias limitaciones en ciertos modelos teóricos en que a veces los ingenieros depositan una confianza excesiva. De hecho yo veía en los experimentos que me sería dado realizar en Tecamachalco la palanca que habría forzado el agua a revelarme sus misterios.

En esos tiempos la experimentación hidráulica no era tan fácil como hoy en día.

Se carecía de medidores precisos de velocidades locales. No existían todavía en el comercio esos plásticos transparentes que hoy permiten construir modelos de ductos de cualquier forma, y luego visualizar en su interior el comportamiento del fluido. Frecuentemente, este comportamiento tenía que determinarse a ciegas, interpretando mediciones de presiones y de velocidades. Tampoco se conseguían buenos selladores, por lo que vivíamos en lucha continua con las fugas de agua, y allí donde había un canal con paredes de cristal, se caminaba siempre sobre piso mojado. Las carencias se

suplían, sin embargo, con el gran entusiasmo que animaba a todo el personal que intervenía en las pruebas, ya fuera ingeniero, albañil o fotógrafo. Cada quien adelantaba sus pronósticos sobre los resultados del ensayo, arguyendo con base en su propia experiencia, y estos, y una vez obtenidos, eran objeto de largos debates. Quien deseara realizar una nueva investigación, tenía que ir con Hiriart y plantearle las razones. Hiriart oponía sus objeciones, que había que rebatir con argumentos muy sólidos. “Suave”, sentenciaba finalmente Hiriart cuando estaba convencido; y con esa autorización podría uno arrancar. |

Ocho puntos importantes a tomar en cuenta en el manejo de proyectos

Carlos Alberto Flores Torres/Luis Francisco Sañudo Chávez

Muchas organizaciones, tanto del sector público como del privado, entre las que se encuentra el Instituto de Ingeniería, realizan su trabajo cotidiano basándose en la ejecución de proyectos.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI), un proyecto es “un conjunto de actividades temporales orientadas a producir un producto, servicio o resultado único”. La naturaleza temporal de los proyectos indica que tienen un principio y un final definidos, al igual que su alcance y sus recursos. Un proyecto es único en el sentido de que no es una operación continua, y sí un conjunto de actividades diseñadas a conseguir al menos un objetivo.

Una adecuada gestión de los proyectos, además de beneficios económicos, trae consigo:

- Retención de clientes o patrocinadores
- Satisfacción de clientes o patrocinadores
- Satisfacción de los miembros del equipo de proyecto
- Mejora en el control de los procesos y los posibles riesgos
- Apego a requerimientos regulatorios
- Agilidad para lanzar nuevos productos o servicios al mercado/sociedad

Dada la relevancia de realizar proyectos exitosos en el Instituto de Ingeniería, iniciamos con este artículo una serie de esfuerzos complementarios a los ya encaminados a

apoyar en la consecución de tales proyectos, como el fascículo *Conducción de Proyectos Patrocinados*–Recomendaciones para el jefe de proyecto (segunda edición en proceso) y el Seminario de Calidad en los Proyectos Patrocinados, impartido en dos ocasiones en el II. En este artículo el tema a tratar consiste en ocho puntos importantes a tomar en cuenta en el manejo de proyectos, que tiene como propósito guiar a los líderes y equipos de proyecto con puntos importantes a considerar durante el inicio, la ejecución y el cierre de sus proyectos. La figura 1 los muestra.

Es importante mencionar que los ocho puntos que se presentan a manera de recomendación no son necesariamente secuenciados en la aplicación, pues independiente del grado de avance en el que se encuentre cada proyecto, estimamos que habrá algo que se pueda incorporar para su manejo en su situación actual.

Estas recomendaciones están basadas en buenas prácticas enunciadas por el Project Management Institute (PMI) y otros estándares, así como en la experiencia práctica en la ejecución de proyectos.

Cuando hablamos de buenas prácticas nos referimos a aquellas prácticas profesionales que resultan ser las mejores de entre todas las que los profesionales realizan para lograr resultados esperados por sus clientes/patrocinadores. Cabe destacar que una buena práctica puede ser tanto una acción muy sencilla como también un conjunto de acciones de mayor complejidad y magnitud, siempre que sean prácticas y buenas.

En esta ocasión comentaremos el primero de los ocho puntos a considerar en el manejo de los proyectos:



Figura 1

Definir los objetivos y el alcance



DEFINIR LOS OBJETIVOS Y EL ALCANCE

Carlos Gómez Chico enfatizó en el seminario Proyectos Patrocinados -Servicios con Calidad- del 9 de octubre de 2012 que la calidad en el servicio “consolida el prestigio del Instituto”, por lo que es indispensable el entendimiento de las necesidades del patrocinador; para ello se requiere contar con el planteamiento de la necesidad y el objetivo: “momento en el que el jefe de proyecto y expertos preparan el documento de alcances”.

En efecto, delimitar el alcance del proyecto es indispensable para lograr que un proyecto sea exitoso y permita, por tanto, brindar un servicio de calidad a nuestros patrocinadores. No se trata solo de acotar el alcance, sino de entender verdaderamente los requerimientos del patrocinador, pues de esto dependerá en gran medida poder ofrecerle soluciones novedosas a su problemática.

Delimitar el alcance implica determinar con claridad el objetivo u objetivos del proyecto, los productos a entregar, la calidad esperada de dichos productos, la normatividad o regulación a cumplir, el tiempo de

entrega e, incluso, de las exclusiones del proyecto, es decir, aquello que aunque pudiera considerarse por el patrocinador no fue cotizado y, por tanto, no será un producto a entregar (como compras o suministros por parte del patrocinador, pago de impuestos aduanales, etc.).

Acotar la calidad esperada significa determinar los criterios de aceptación o rechazo de los productos/servicios a entregar, que deberán ser establecidos de manera específica y cuidadosa y vigilados a lo largo de la ejecución del proyecto, para asegurar que tanto los entregables parciales como el producto final sean transferidos a satisfacción del patrocinador.

El aseguramiento de la calidad no solo ayudará a minimizar retrabajos (y con ello reducir estrés del equipo del proyecto), sino que además permitirá mantener una buena imagen por parte del equipo de trabajo y de la institución a los ojos del patrocinador.

En la definición del alcance es importante establecer fechas de entrega, hitos del proyecto o revisiones parciales que deberán cumplirse por solicitud del patrocinador y

por así convenir al equipo de proyecto. Estas fechas deberán documentarse y vigilarse durante la ejecución del proyecto para evitar retrasos en la ejecución.

Una buena práctica es, de manera independiente del contrato/convenio o como un anexo de este, que el alcance se documente en uno o más documentos internos (ej. Project Charter, Project Scope Statement, Project Management Plan¹ u otros) de modo que dicho(s) documento(s) recopile(n) los pormenores del alcance, y permita(n) al equipo de proyecto, al patrocinador y a otras partes interesadas² tener un conocimiento común de dicho alcance.

Lo anterior permite exponer a todas las partes interesadas el entendimiento que el equipo de proyecto tiene del alcance, y con esto minimizar ambigüedades, clarificar dudas y expectativas y reducir en gran medida conflictos, durante la ejecución y en particular al cierre del proyecto.

Queremos señalar que a lo largo de estas publicaciones se hará mención a los patrocinadores para hacer referencia a un “cliente”; sin embargo, el sentido amplio del texto es generalizable a cualquiera que sea “aquella parte interesada” que espera el resultado del proyecto.

En el siguiente artículo se tratará lo relacionado con el manejo de las partes interesadas, también llamados *stakeholders*.

Para las dudas y comentarios que pudieran surgir con motivo de esta serie de buenas prácticas en la gestión de proyectos, por favor dirigirse con Carlos Alberto Flores Torres a cflorest@ingen.unam.mx, tel. 56233600, ext. 3605. |

1 Documentos recomendados por el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) del PMI.

2 Parte interesada: “Un individuo, grupo u organización que pueda afectar, verse afectado(a) por, o percibirse a sí mismo(a) afectado(a) por una decisión, la actividad o el resultado del Proyecto”, PMBOK 5th Edition, PMI.



El Grupo de Ingeniería de Costas y Puertos del Instituto de Ingeniería, UNAM, invita al **Taller de playas y dunas costeras:** patrones y procesos para su conservación y manejo

Expositores

Dra. Marisa Martínez Vázquez

Instituto de Ecología A.C.

(Investigadora visitante en el Instituto de Ingeniería).

Especialista en ecología de zonas costeras.

Dra. Gabriela Mendoza González

Instituto de Ecología A.C., Instituto de Ingeniería.

Línea de investigación: Modelado de distribución de la vegetación.

Dr. Rodolfo Silva Casarín

Instituto de Ingeniería.

Especialista en Ingeniería Oceanográfica y Costera.

Dr. Edgar G. Mendoza Baldwin

Instituto de Ingeniería.

Especialista en Ingeniería de Costas y Puertos.

24 al 28 febrero 2014

12:00 a 14:00 hrs.

Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca, Torre de Ingeniería, UNAM

Cupo máximo: de 45 a 120 asistentes (presenciales), posibilidad de seguir el curso a través de streaming (internet). El taller es gratuito, por lo que la selección se hará en función de la fecha en que lleguen los registros y la formación de los solicitantes.

Requisitos: conocimientos básicos de biología, procesos costeros o de ingeniería.

Foto: GSV

Contacto e informes: GMendozaG@iingen.unam.mx

Daniela Lucía Henao Argumedo

Por Verónica Benítez Escudero

Me considero muy afortunada, no solo porque obtuve la beca AIDIS, sino porque el premio consiste en hacer una estancia de investigación en un instituto como el de Ingeniería y colaborar con personas como la doctora Güereca, quien me motivó mucho, y además es una experta en el tema del análisis de ciclo de vida y somos afines en nuestra forma de pensar. Para mí esto es muy importante, si se considera que es la primera vez que salgo de mi país. De México me gusta mucho la gente, son muy hospitalarios, y el personal del II me ha apoyado mucho.

El Instituto de Ingeniería es un organismo de investigación muy reconocido. Tiene un gran número de personas realizando investigación en muchos proyectos y está reconocido nacional e internacionalmente; por eso me siento muy contenta de poder vivir esta experiencia. En realidad no tenía yo en mente realizar una estancia en el extranjero, sobre todo porque tenía una beca para cursar mis estudios de maestría y había que cumplir con un calendario; sin embargo, la coordinadora de la maestría fue quien me pasó la convocatoria, porque consideraba que cumplía con los requisitos. Me pareció muy interesante, ingresé la solicitud y resulté seleccionada. Mi papá se emocionó mucho, tal vez porque es docente y tiene varias maestrías; me ofreció todo su apoyo, y mi mamá también se puso muy contenta, aunque un poco nerviosa, porque esta es la primera vez que yo salía de mi ciudad a un país como México. Me refiero a que yo vivo en una población costera muy pequeña, básicamente turística, con 2 millones de habitantes, y la ciudad de México es muy diferente, es inmensa, y como con 25 millones de habitantes. El clima también es diferente. Como en toda ciudad grande debes tomar

ciertas precauciones, pero la ciudad de México no es tan peligrosa como muchos dicen.

Estoy trabajando en un proyecto sobre institutos sostenibles, donde hay que buscar indicadores ambientales para poder optimizar ambientalmente al Instituto de Ingeniería de la UNAM a nivel *ranking* mundial. El objetivo es buscar una línea base para ver cómo está el Instituto en este sentido. El estudio comprende la medición de consumo de agua, luz, qué tanto se está produciendo de desechos, cuánto se gasta de energía. Una vez que se tienen los datos de estos indicadores, el objetivo es reducirlos para que el II sea más sostenible ecológicamente.

Mi estancia tiene una duración de 6 meses, a partir del 1° de octubre de 2013 para terminar el 31 de marzo de 2014, fecha en la que regreso a mi país. No había trabajado en el tema de institutos sostenibles, de hecho mi tesis es sobre biorremediación de aguas industriales a partir de microalgas; es un tratamiento biológico con microalgas aplicado a aguas de refinería, y hay que trabajar con contaminantes orgánicos. Sin embargo, las entrevistas con la doctora Güereca lograron motivarme y estoy realmente interesada en el proyecto.

Elegí el tema de la biorremediación porque me gusta mucho la química, y la parte ambiental me parece muy interesante, por eso decidí combinar los dos temas. En la Universidad de Cartagena se manejan 3 líneas de investigación: ambiental, de plásticos y de petroquímica. Cuando recibí la beca para el posgrado decidí trabajar en algo donde pudiera yo profundizar lo que había estudiado en la licenciatura.

En el futuro quiero graduarme de la maestría y quisiera seguir con el doctorado, porque me gusta la parte de investigación, en



especial la que está enfocada a la industria. El doctorado lo haría solamente si alguna universidad me diera una beca. En el II veo que hay apoyo para esto.

También me considero afortunada porque la beca AIDIS consiste en traer a un estudiante a México cada 6 meses. Por eso no fue difícil instalarme, ya que lo primero que hicieron fue ponerme en contacto con la niña de Venezuela que obtuvo esta beca antes que yo, y ella me orientó sobre dónde podía yo vivir, me recomendó una casa de estudiantes muy cerca de la universidad y me mostró el Instituto.

La ciudad de México es muy grande y, a pesar de que cuenta con medios de transportes como el Metro, que es muy rápido, no he podido conocer muchos lugares. En realidad solo he visitado el centro de la ciudad. No he salido mucho porque, como llegué a mitad de semestre, algunos estudiantes ya se fueron. Me gusta el cine y leer novelas, y soy muy mala para el deporte.

A los estudiantes que vengan a México a realizar una estancia les recomiendo que si no les gusta el picante, mejor cocinen su propia comida, y que no se asusten por la ciudad de México; es muy grande, pero siempre tienes el apoyo de las personas en la calle, siempre hay alguien dispuesto a ayudarte. |



CONVOCATORIA

DISEÑA NUESTRO LOGO

PARA EL LABORATORIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



El Laboratorio de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería de la UNAM te invita a participar en el concurso Diseña Nuestro Logo para el Laboratorio de Ingeniería Ambiental. El logo debe reflejar los objetivos del laboratorio y las líneas de investigación que aquí se trabajan.

OBJETIVOS:

Contar con un logo que represente las líneas de investigación y el trabajo experimental que se desarrolla en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental. Proyectar una imagen que identifique el Laboratorio de Ingeniería Ambiental dentro y fuera de la UNAM.

1. BASES

Esta convocatoria está dirigida al personal de la Coordinación de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería. Podrán participar los investigadores, técnicos académicos, estudiantes, becarios, prestadores de servicio social y honoristas de la Coordinación de Ingeniería Ambiental con estatus vigente, el cual debe avalarse presentando algún documento expedido por el Instituto de Ingeniería o la UNAM que lo acredite como vigente. Para el caso de los alumnos, se hará el cotejo en la base de datos del SICOE para verificar que pertenezcan a la Coordinación de Ingeniería Ambiental.

2. Modalidad de candidatura

Los interesados podrán participar de forma individual o por equipo (los equipos deberán estar integrados por un máximo de tres personas).

3. Número de propuestas

Se podrán presentar hasta dos propuestas por candidato o por equipo.

4. Características

- El logotipo deberá ser original y creativo, y deberá incluir el nombre o las siglas del Laboratorio de Ingeniería Ambiental. No se aceptarán copias o imitaciones de otros diseños que no hayan sido publicados o que hayan participado en otros concursos.
- Deberán considerarse colores que permitan distinguir imágenes en blanco y negro.

5. Presentación de los diseños

- El diseño del logotipo deberá ser presentado impreso en hoja tamaño carta a color y en blanco y negro. Además los archivos (color y blanco y negro) se presentarán en un CD o en una USB.
- Los diseños deberán estar en archivos separados en alta resolución (300 DPI en formato JPEG).

6. Carta de presentación

Elaborar una carta de presentación dirigida a la coordinadora de Ingeniería Ambiental, Dra. Susana Saval, indicando los siguientes datos:

- Nombre del o los concursantes y nivel académico
- Grupo de investigación al que pertenece
- Comprobante del estatus de los concursantes
- Formación académica de los concursantes
- Correo electrónico, número de cubículo y extensión

7. Forma de entrega

La propuesta deberá ser entregada en un sobre de manila que contenga dos sobres rotulados con un seudónimo. No deberán presentar datos del o los concursantes.

- En un primer sobre introducir la carta de presentación del logotipo.
- En un segundo sobre introducir el o los diseños impresos en hoja tamaño carta y el CD o USB. Cada hoja del diseño llevará el seudónimo.

8.- Los participantes deberán ceder formalmente los derechos de uso y reproducción del logo al Instituto de Ingeniería

9.- Las propuestas serán analizadas por un comité evaluador; el resultado será inapelable. Los resultados se publicarán el 28 de marzo de 2014 en la página del Instituto de Ingeniería de la UNAM (<http://www.iingen.unam.mx>).

10.- La premiación de logo ganador se llevará a cabo el día 1º de abril como parte del seminario para conmemorar los 10 años de la reinauguración del Laboratorio de Ingeniería Ambiental.

Cualquier punto no contemplado en la presente convocatoria será resuelto por la Comisión Evaluadora.

Los tres primeros lugares del concurso Diseña Nuestro Logo para el Laboratorio de Ingeniería Ambiental recibirán:

- Para el primer lugar: POR DEFINIR
- Para el segundo lugar: POR DEFINIR
- Para el tercer lugar: POR DEFINIR
-

Las propuestas serán recibidas a partir de la publicación de esta convocatoria y hasta 14 de marzo de 2014, deberán ser entregadas en el cubículo 313, 2º piso del edificio 5 del IUNAM.

Memoria y almacenamiento

Generalmente, los usuarios de computadoras tienden a confundir los términos “memoria” y “almacenamiento”, pues los emplean de manera indistinta, y los utilizan para referirse a la RAM (o memoria principal) o al disco duro. Desde el punto de vista técnico, ambos términos son prácticamente iguales, ya que tanto la RAM como el disco duro se utilizan para almacenar información, claro está, de formas distintas y para propósitos diferentes.

El término “memoria” se refiere comúnmente a la memoria principal también conocida como RAM (Random Access Memory o Memoria de Acceso Aleatorio¹) y corresponde al espacio de trabajo del procesador central de una computadora. Knorr (1994) la define como un espacio de trabajo de la CPU (Central Processing Unit o Unidad Central de Procesamiento), sobre el cual el software y los datos se copian desde el disco duro (o algún otro dispositivo que transfiera datos). El término “espacio de trabajo” también es utilizado por Hoganson (2008) cuando refiere a la memoria principal, señalando que dicho espacio está activo mientras la computadora esté encendida y en ejecución. En efecto, la memoria principal es volátil, es decir, la información y las instrucciones (*software*) permanecerán temporalmente mientras la computadora esté en operación, de tal forma que, cuando se apague, tanto la información como los programas desaparecerán de la RAM. Para entender lo anterior pongamos un ejemplo sencillo. Supongamos que un usuario está trabajando en Word y está creando un documento en particular; repentinamente se presenta una interrupción de energía, y la computadora se apaga. Al restablecerse el suministro de electricidad y al encender nuevamente el equipo, el usuario ve con horror que desapareció el trabajo que estaba realizando y que no le será posible recuperarlo. La razón fue que el texto que había escrito no estaba en el disco duro (o cualquier dispositivo de almacenamiento) sino que permanecía en la RAM y el usuario no tuvo la precaución de salvar su información (que corresponde al proceso de transferir la información a un dispositivo de almacenamiento secundario, llámese disco duro, memoria *flash*, disco compacto, etc.). Claro está, algunos programas como Word tienen activada por omisión una opción de autoguardado, lo que significa que, sin que el usuario lo haga, el documento se salva en el disco cada determinado tiempo (pudiendo ser en lapsos de un minuto o hasta dos horas).

Si bien el término “RAM” generalmente se emplea para referirse a la memoria principal, no es de uso exclusivo para estos componentes.

Por otra parte, el almacenamiento se refiere a los dispositivos que permiten grabar la información que generalmente se encuentra en la RAM, y tanto el usuario como el sistema operativo disponen de ellos para su

trabajo y operación diarios. Pfaffenberger (1990) hace referencia a este tipo de almacenamiento como no volátil, es decir, que tanto los programas como los datos no desaparecen, incluso cuando la computadora se apaga. Esto significa que el usuario puede guardar sus programas e información con la seguridad de que no se borrarán, aun cuando la computadora no esté encendida. Actualmente, los dispositivos de almacenamiento más comunes son el disco duro, la memoria *flash* (conocida como memoria USB), el disco compacto y el DVD regrabables. Estos dispositivos tienen la particularidad de grabar permanentemente o borrar la información si así lo desea el usuario. La memoria principal tiene capacidades de 1, 2, 4, 6 u 8 GBytes (1 GByte o Giga Byte, equivale en cifras globales a 1000 millones de bytes de capacidad de almacenamiento), mientras que de acuerdo a Seagate, principal empresa productora de dispositivos de almacenamiento masivo, los discos duros modernos de una computadora personal común tienen capacidades de 250, 500 GBytes o incluso 1 TByte (1 TByte o TeraByte equivale a 1024 GBytes). Asimismo, las memorias *flash*, aunque inicialmente tenían 16 MBytes (1 MByte o MegaByte equivale a un millón de bytes), actualmente se encuentran en el mercado con capacidades de 4, 8, 16, 32, 64 GBytes o más.

Por último, los discos compactos y DVD (Digital Versatile Disc) empleados para guardar información, son dispositivos que han perdido popularidad en los últimos años, pues sus capacidades de almacenamiento y velocidad de acceso y grabación fueron superadas por las memorias *flash*. La capacidad de almacenamiento de un disco compacto es de 600 o 700 MBytes y la de los DVD es de 4.7 y 8.5 GBytes.

En resumen, cada vez que se hable de memoria en una computadora, se referirá a la RAM o memoria principal; en cambio, cuando se utilice el término almacenamiento se estará refiriendo a discos duros, memorias *flash*, discos ópticos, entre otros. |

REFERENCIAS

- Hoganson, K. (2008). *Concepts in computing*, Sudbury Massachusetts, Jones and Bartlett Publishers.
- Knorr, E. (1994). *The PC bible*, Peachpit Press, EUA.
- Pfaffenberger, B. (1990). *Que's computer user's dictionary*, Carmel Indiana.
- Stanley, J. (2010). *Computer systems*, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury Massachusetts.
- Seagate (2012). Quick-Reference Guide, laptop, desktop and video storage drives. Recuperado de <http://www.seagate.com/files/www-content/partners/my%20spp%20dashboard/learn/en-us/docs/amer-lap-desk-video-guide-nov-2012.pdf>.

Seguimiento de la producción de artículos publicados en revistas con factor de impacto del personal académico del II

Para informar sobre la publicación de artículos indizados en revistas del *Journal Citation Report (JCR)* por parte del personal académico del Instituto, y con ello darle seguimiento a la meta institucional de un

artículo del *JCR* por investigador y por año, la USI-Biblioteca mantendrá un servicio de alerta mensual sobre este tipo de producto académico con base en el monitoreo de la Web of Science.

ACUMULATIVO AL MES DE ENERO: 3



- **Castellanos F. y M. Ordaz (2014).** Damage severity estimation of an elastoplastic single-degree-of-freedom oscillator from its ground and response accelerations, *Structural Control and Health Monitoring* 21 (1), pp. 1-22. FI: 1.544



- **Pozos-Estrada, A., R. Gómez y H. P. Hong (2014).** Use of neural network to predict the peak ground accelerations and pseudo spectral accelerations for Mexican Inslab and Interplate Earthquakes, *Geofísica Internacional* 53 (1), pp. 39-57. FI: 0.218



- **Hernández-Mendoza C. E. y Germán Buitrón (2014).** Suppression of methanogenic activity in anaerobic granular biomass for hydrogen production, *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 89(1), pp. 143-149. FI: 2.504

SIGUE AL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN LAS REDES SOCIALES



PERFIL: www.facebook.com/InstitutoIngenieriaUNAM
 PÁGINA: www.facebook.com/iingenunam



twitter.com/IIUNAM



www.linkedin.com/company/instituto-de-ingenier-a-de-la-unam



www.youtube.com/IINGENUNAM

Luego de elaborar desde octubre de 2007 la llamada “paginita” sobre redacción en ciencia y tecnología, Olivia Gómez Mora se retira. Con respeto y admiración continuaremos en este apartado, ahora más enfocado en temas ingenieriles.

El Instituto de Ingeniería de la UNAM cuenta con más de 200 académicos, los cuales generan información para ser publicada; debido al gran tamaño del Instituto, es difícil lograr consensos (acuerdo producido por consentimiento entre todos los miembros de un grupo o entre varios grupos, según la RAE) con respecto a normas editoriales.

Esta página podrá utilizarse para ir conformando un pequeño manual con normas ortográficas y editoriales para el Instituto de Ingeniería, con ejemplos de la disciplina de la ingeniería y sus ramas. Así, los investigadores podrán arreglar sus textos según las normas que se establezcan. Cabe mencionar que estas normas prácticas se han generado basadas en las necesidades del personal del II.

Uno de los temas más escabrosos es el consenso para acomodar la bibliografía en revistas, libros y en la propia *Gaceta del Instituto de Ingeniería*. Solo abordaremos la mera bibliografía, la cual debe ir al final de los artículos y los libros, y más adelante se verán las citas (toda cita deberá remitir a la bibliografía).

En la *gaceta* hemos mostrado la producción de artículos publicados en revistas, y hemos procurado insertarla de la siguiente manera. El primer apellido del primer autor, seguido de las iniciales de sus nombres (siempre llevan un punto, porque son abreviaturas, no siglas); luego las iniciales de los nombres del siguiente autor y su apellido completo, y así continuamente. En seguida se coloca el año de la edición entre paréntesis. Después se escribe el nombre del artículo (ya no lleva comillas), luego el nombre de la revista en cursivas (los nombres de los libros y las revistas siempre van en cursivas), seguido del número del volumen y entre paréntesis el número de este (en caso de tener solo uno de los dos, se tendrá que especificar si es volumen o número) y finalmente las páginas dentro de las que se encuentra el artículo.

Angulo, M. T., L. Fridman y J. A. Moreno (2013). Output-feedback finite-time stabilization of disturbed feedback linearizable nonlinear systems, *Automatica* 49 (9), pp. 2767-2773.

A partir de 3 o más autores, se puede escribir la abreviatura de la expresión latina *et alii* (y otros): *et al.*, aunque en el caso de la *gaceta* es necesario poner los nombres de todos los autores, debido a la importancia de los participantes del II.

González-Leija, M. *et al.* (2013). Morphodynamic evolution and sediment transport processes of Cancun Beach, *Journal of Coastal Research* 29 (5), pp. 1146-1157.

Cabe aclarar que en estas referencias no se agrega la editorial ni el país o la ciudad de origen, ya que no son fichas catalográficas. Esto se comenta porque podría llamar la atención que en otro tipo de referencias sí se mencionen la editorial y el país de origen.

Para los artículos que se publiquen en la *gaceta* que cuenten con bibliografía, podrán hacerse como los ejemplos anteriores o con los nombres completos.

La siguiente es una referencia de un libro de un texto publicado en la *Gaceta del II*:

Long, L. y N. Long (1999). *Introducción a las computadoras y a los sistemas de información*, Prentice Hall, México.

El o los autores, el año, el título del artículo, el nombre de la revista o del libro (en este caso solo del libro), la editorial y el país o la ciudad de origen.

En las siguientes *gacetas* se expondrán más detalles de este tema, para revisar los diversos ejemplos que se pueden ir presentando.

Finalmente, cabe aclarar que cualquier manera de acomodar la bibliografía es válida, siempre y cuando esté pareja. Es solo que aquí es necesario, como se mencionó al principio, que haya un consenso.

- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2010). *Ortografía de la lengua española*, Real Academia Española, Madrid.
- Sánchez, Ana María (s/a). *Manual de apoyo para redactar textos ambientales*. Manuscrito inédito.

El *Diccionario de la Real Academia Española* y el *Diccionario panhispánico de dudas* se pueden consultar en la página de Internet www.rae.es.



series instituto, de ingeniería

**CASI 700 TÍTULOS DE TODAS
LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA.
DESCARGA GRATUITA**

Serie Investigación y Desarrollo (AZUL)

- Investigaciones del Instituto de Ingeniería
- Arbitradas por especialistas nacionales e internacionales
- En español o inglés

Serie Manuales (VERDE)

- Normas, reglamentos, manuales, bases de datos

Serie Docencia (OCRE)

- Temas especializados de cursos universitarios

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

<http://www.ii.unam.mx> (PUBLICACIONES)

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2012-1956)
- Instrucciones a los autores

Informes: 56 23 36 00, ext. 8114

