



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

GACETA

DEL INSTITUTO
DE INGENIERÍA UNAM

NÚMERO 112 · AGOSTO, 2015

ISSN 1870-347X

EDITORIAL

La nueva Coordinación de Ingeniería Estructural

REPORTAJES DE INTERÉS

Pruebas de laboratorio en celdas de deformación de pilotes de control

ENTREVISTA

David Almora Mata

UNAM

Rector
Dr. José Narro Robles

Secretario General
Dr. Eduardo Báizana 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
Dr. César Iván Astudillo Reyes

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
Lic. Salvador Barba Echavarría

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 Hiriat, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, México, DF, 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
Sandra Lozano Bolaños
Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Fotografía de portada
Sandra Lozano Bolaños

Diseño
Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Impresión
Navegantes S. A. de C. V.

Distribución
Guadalupe De Gante Ramírez

La nueva Coordinación de Ingeniería Estructural

Como se informó a la comunidad de nuestro instituto, a partir del primer día de este mes de agosto las coordinaciones de Estructuras y Materiales y de Mecánica Aplicada se fusionaron en una sola, ahora llamada Coordinación de Ingeniería Estructural. El proceso para tomar esta decisión llevó su tiempo y constituye un hecho digno de resaltar, considerando los pasos seguidos y su impacto esperado en el corto-mediano plazo. El hecho también es importante porque se ajustó uno de los pilares sobre los que el Instituto de Ingeniería construyó su prestigio, ya hace casi seis décadas, junto con la geotecnia, la ingeniería sísmológica y la hidráulica.

La temática de estudio de ambas coordinaciones era, y es, lo referente a las estructuras, originalmente divididas en aspectos teóricos y experimentales. Tales enfoques justificaban, de acuerdo con varios colegas, la separación de los dos grupos. Sin embargo, con el tiempo esta división se fue perdiendo y ahora no es más válida.

Un análisis de la situación de ambas coordinaciones llevó a proponer su integración en una sola. En ello se consideró no solo el argumento arriba señalado, sino también la productividad académica (publicaciones, dirección de tesis) y el grado de vinculación alcanzados en lo colectivo y en lo individual. Asimismo, se valoró el nivel de comunicación y de colaboración interna.

El diagnóstico llevó a formular la propuesta de fusionar ambas coordinaciones en una, no solo justificada por la temática general común de su interés académico, sino también por la necesidad de integrar mejor a sus miembros con el fin de favorecer la colaboración entre ellos. Este último aspecto constituye una gran área de oportunidad para incrementar la productividad y el impacto de la labor académica y de atención a los problemas planteados por nuestros patrocinadores. Es necesario decir que este elemento derivado del diagnóstico de la vida académica de esas dos coordinaciones no es privativo de ellas, pues se encuentra presente en la estructura de nuestro instituto, como ha sido señalado en las sesiones de reflexión colectiva que hemos tenido sobre nuestras formas de trabajo académico. Otro aspecto importante que se identificó en el diagnóstico fue la larga permanencia en sus cargos de los dos coordinadores, lo cual no es adecuado para las organizaciones o grupos, por motivos cuya mención cae fuera de este espacio.

La propuesta de fusión fue presentada a ambos grupos en una sesión común en enero de este año. Se manifestaron opiniones a favor y en contra, incluso aquellas que consideraban que no era necesario ningún cambio. De la discusión surgió una segunda opción en el sentido de no fusionar las coordinaciones, solo relevar a los coordinadores.



Se inician gestiones para hacer un convenio de colaboración entre el IIUNAM y la BTU-CS

Por Verónica Benítez Escudero

El siguiente paso fue invitar a los académicos adscritos a las dos coordinaciones a participar en un taller de un día que abordó el cambio en las organizaciones, a cargo de una consultora con experiencia en el tema. El encuentro se desarrolló en marzo, con una excelente participación y con comentarios favorables por parte de los asistentes.

Con estos antecedentes, en junio se llevó a cabo una segunda reunión común para retomar el tema y acercarse a un acuerdo con el mayor consenso posible, donde nuevamente hubo opiniones a favor y en contra de la fusión. Es de resaltar que reuniones de ese tipo, donde se aborden temas relevantes para buscar la mejora de nuestro trabajo, son muy necesarias para revitalizar nuestra vida académica.

Después de hacer consultas con nuestros eméritos adscritos a esas coordinaciones en los días posteriores y valorar las opiniones vertidas, se llegó a la conclusión ya señalada. Sin duda, el simple cambio no basta; mucho hay que hacer para que este ajuste rinda resultados de mayor productividad académica e impacto de nuestro trabajo, al tiempo de incrementar la comunicación y el intercambio entre sus integrantes.

El nuevo coordinador es Fernando Peña Mondragón, quien con la participación y el ánimo renovado de todos los integrantes de esta gran coordinación (17 investigadores y 8 técnicos académicos), podrá conducir al grupo hacia las metas planteadas y que justificaron la fusión. El esperado incremento en el desempeño académico de sus integrantes, tanto en lo individual como en lo colectivo, redundará en avances personales e institucionales.

Desde la Dirección se apoyará y se dará seguimiento a la evolución de esta trascendente medida. Estamos seguros de que los resultados favorables se manifestarán desde el corto plazo.

Adalberto Noyola Robles
Director

Del 20 al 25 de mayo la doctora María Neftalí Rojas Valencia recibió la visita de Cinthya Larissa Guerrero Amezcua, investigadora de la Universidad Tecnológica de Brandenburgo, Cottbus-Senfentenberg (BTU-CS), quien dentro de sus actividades, además de presentar dos conferencias, se reunió con investigadores y con estudiantes, y visitó los laboratorios de Ingeniería Ambiental (LIA), Sismología, Eléctrica y Computación. Por otro lado, se establecieron los objetivos del primer convenio de colaboración internacional entre el IIUNAM y la BTU-CS dentro de la convocatoria de Fondos de Colaboración Internacional del Instituto de Ingeniería de la UNAM, que llevará por título "Aprovechamiento de la biomasa de residuos agrícolas y forestales. Estudio de caso: México".

En la primera conferencia la doctora Guerrero presentó las líneas de investigación que trabajan en la BTU-CS, donde actualmente están desarrollando estudios sobre tecnologías de energía renovable (integración y gestión de sistemas híbridos, almacenamiento en hidrógeno y aprovechamiento de residuos agrícolas y forestales), investigación en tecnología convencional de combustión de lignito y modelos matemáticos de simulación.

En la segunda conferencia habló sobre el aprovechamiento de residuos agrícolas y forestales, con el estudio de los casos de Alemania y Brasil, y afirmó que el uso de dichos residuos es una alternativa para la generación de energía que no pone en peligro la seguridad alimentaria. Además, en este proceso es posible eliminar el exceso de materia orgánica no aprovechable mientras que se genera energía eléctrica y calor para procesos industriales de manera descentralizada. En algunos casos es técnica y económicamente viable, incluso la exportación de biocombustibles sólidos (*pellets* y *briquetts*) si la biomasa es pretratada y compactada de manera adecuada.

México tiene un gran potencial de explotación de este residuo que no ha sido estudiado, por lo que se detecta una importante área de oportunidad para la investigación.

A partir de esta visita se espera realizar investigación de manera conjunta entre estos dos institutos de investigación, fomentar la movilidad y la transferencia de tecnología, así como un intercambio de estudiantes entre ambas universidades. |



Coordinación de Ingeniería Estructural

A finales de julio surgieron cambios importantes en las coordinaciones de Estructuras y Materiales y de Mecánica Aplicada, resultado de un proceso de discusión académica muy valioso. Ambas coordinaciones, que comparten la misma materia de estudio, se fusionan para formar un gran grupo que se llamará Coordinación de Ingeniería Estructural.

Con ello, también se releva del cargo a sus dos coordinadores, los doctores David Murià Vila y Roberto Gómez Martínez; el nuevo coordinador es el Dr. Fernando Peña Mondragón.

Los doctores Murià, Gómez y Peña estuvieron al frente de sus coordinaciones por varios años. Es tiempo de renovar sus responsabilidades, como se ha hecho en otras coordinaciones.

El Dr. Fernando Peña trabajará con especial atención para incrementar la comunicación y la colaboración entre los integrantes de la nueva coordinación y tomará sus funciones a partir del 1º de agosto.



Nuevo colaborador

Gustavo M. Rodríguez van Lier es licenciado en Química Farmacéutica Biológica, egresado de la Facultad de Química de la UNAM. Ha trabajado en diferentes laboratorios farmacéuticos a lo largo de 15 años en las áreas de calidad, producción, planeación de la producción y compras.

Actualmente colabora en el II como responsable de apoyar a la Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos en la Secretaría Académica como administrador del SICOE y en el Programa de Becas para estudiantes del II, y lleva a cabo trámites relacionados con el servicio social.



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/IIINGENUNAM

Nuevos nombramientos

MARIO FLORES GUZMÁN

Es ingeniero civil egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) del Instituto Politécnico Nacional; en la misma institución obtuvo el grado de maestro en Ciencias con especialidad en mecánica de suelos y en 2013 obtuvo el grado de doctor en Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. La investigación de maestría y doctorado la realizó en el Laboratorio de Mecánica de Suelos (LMS) del Instituto de Ingeniería bajo la dirección del doctor Efraín Ovando Shelley.

Actualmente es técnico académico titular B y su labor principal es ser responsable del Laboratorio de Vías Terrestres de la Coordinación de Geotecnia. Las actividades en dicho laboratorio serán mantener, operar y actualizar equipos que apoyen en el desarrollo de proyectos experimentales de investigación y fortalezcan el plan de desarrollo de la Coordinación de Geotecnia y Vías Terrestres.



DANIEL ENRIQUE CEBALLOS HERRERA

Realizó su doctorado en el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO, México) en el área de fibras ópticas. Posteriormente hizo dos posdoctorados, uno en la Universidad de Valencia (España) y otro en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE, México), donde investigó nuevos diseños de dispositivos fotónicos para su aplicación en comunicaciones ópticas. Después laboró por tres años como profesor-investigador titular A en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, dentro del Posgrado en Ingeniería Física Industrial, en donde participó en varios proyectos dirigidos a la industria de Monterrey, particularmente en la aplicación de láseres de fibra óptica en procesos de producción y pruebas de calidad.

Actualmente trabaja en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, en la Coordinación de Eléctrica y Computación como investigador titular A de tiempo completo en el área de Tecnologías de la Información, y está desarrollando la línea de investigación en dispositivos y sistemas fotónicos avanzados para su aplicación en telecomunicaciones.



Colaboración con el CCADET para el uso de impresoras 3D

Por Alejandro Sánchez Huerta y Víctor Emmanuel Zenón Arroyo

A diferencia de los métodos convencionales de manufactura con equipos como tornos y fresas, en los cuales el proceso se realiza por eliminación de material en una pieza, la manufactura aditiva, comúnmente llamada impresión 3D, es una tecnología de fabricación de prototipos, e incluso de piezas de uso final, en la que el proceso se realiza mediante la adición progresiva de material al modelo.

Existen diferentes tecnologías de impresión 3D; la más común es el modelado por deposición o FDM (por sus siglas en inglés), en donde la fabricación del modelo se realiza mediante la extrusión del material sobre distintas capas que van conformando la pieza. Otras tecnologías de impresión 3D son el sinterizado selectivo láser (con base en el uso de polvos) y la estereolitografía, que utiliza las propiedades fotopoliméricas de algunos materiales para hacerlos sólidos.

En la actualidad, la tecnología de uso más generalizado es la impresión FDM, debido a la relativa sencillez en su concepción y a que la patente correspondiente se encuentra ya liberada, lo cual abre paso en el mercado a una infinidad de equipos que van desde máquinas para realizar trabajos de gran precisión y detalle hasta paquetes para armar una impresora 3D en casa.

En el mes de junio de 2014, el Instituto de Ingeniería firmó unas bases de colaboración con el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), por medio de las cuales los académicos del II tenemos acceso preferencial al uso de tecnologías de manufactura aditiva en los diversos equipos con los que cuenta el Laboratorio Universitario de Ingeniería, Diseño y Manufactura Avanzada (LUIDIMA) del CCADET, actualmente ya reconocido como Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), a cargo de los doctores Leopoldo Ruiz Huerta y Alberto Caballero Ruiz.

El MADiT cuenta, entre otros equipos, con tres máquinas de impresión 3D; dos de ellas utilizan la tecnología FDM (Fortus900mc y Fortus400mc), y permiten fabricar prototipos y piezas para uso final con volúmenes de trabajo de hasta 914 x 610 x 914 mm, y una más utiliza la tecnología de estereolitografía (Objet500 Connex3), con la cual se pueden obtener capas de hasta de 16 micrómetros, lo que resulta en una resolución inimaginable en las piezas, además de tener la posibilidad de crear una gran variedad de combinaciones en “materiales digitales” con propiedades mecánicas y visuales predeterminadas.



Las bases de colaboración firmadas con el CCADET tienen una vigencia de dos años y nos permiten disponer de hasta el 10 % del tiempo total de uso de las máquinas de impresión 3D, por supuesto contando con la asesoría de los encargados del laboratorio para el desarrollo de los archivos electrónicos y protocolos de operación que alimentan el proceso en las máquinas, así como en la selección y preparación de los materiales de soporte y manufactura.

Se invita a los académicos del II interesados en hacer uso de estas bases de colaboración a ponerse contacto con los autores de este reportaje (asanchezh@iingen.unam.mx y vzenona@iingen.unam.mx). Cabe señalar que, en su momento, los interesados deberán proporcionar, además del diseño de detalle en CAD de las piezas que desean elaborar, los materiales requeridos para llevar a cabo la impresión 3D. |

La edificación sustentable y su importancia

Por Verónica Benítez Escudero

Para afrontar los retos globales de urbanización acelerada, cambio climático y degradación de la biósfera, necesitamos redefinir el desarrollo urbano, afirmó Alberto Cayuela Gally, director de Operaciones y Desarrollo de Negocios del Centro para la Investigación Interactiva de la Sustentabilidad (CIRS, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Columbia Británica, Canadá, quien realizó una visita académica al Instituto de Ingeniería, donde presentó el Seminario Internacional de Tecnologías en Edificación Sustentable el pasado 19 de junio.

Durante su presentación, el ingeniero Cayuela habló sobre la necesidad de dejar atrás el ambientalismo de los años sesenta y setenta basado únicamente en la reducción del impacto ambiental, para enfocarnos en la restauración y la regeneración como principales motivaciones de la sociedad. En el ámbito de la edificación como motor de desarrollo urbano es necesario que replanteemos el objetivo de los edificios para transformarlos en herramientas de regeneración. “Esto se puede lograr –dijo– si buscamos que nuestros edificios se conviertan en una fuente de energía renovable para las comunidades de las que forman parte; que en nuestros edificios se capture el agua de lluvia y se traten y reciclen sus aguas residuales; que nuestros edificios se conviertan en un sistema de captación y almacenamiento de bióxido de carbono; y que nuestros edificios mejoren la calidad de vida, bienestar, salud y productividad de sus ocupantes”.



El ingeniero Cayuela presentó el CIRS como un caso de estudio, ya que es sin duda un ejemplo internacional a seguir, por su grado de integración y eficiencia y las ambiciosas metas de rendimiento que lo caracterizan. También mencionó que una edificación sustentable debe tener como principales características un mucho menor impacto ambiental que los edificios convencionales; contar con un diseño integral bioclimático que optimice la ventilación natural, acceso a luz natural para el confort y el bienestar de los ocupantes, además de una perspectiva de diseño y operaciones basada en el ciclo de vida, para mejorar a largo plazo los beneficios ambientales, financieros y sociales.

Afirmó que los edificios inteligentes no necesariamente son sustentables; sin embargo, la combinación de inteligencia y sustentabilidad es utilizada frecuentemente en edificios modernos, especialmente aquellos que buscan obtener una certificación ambiental prestigiosa, como LEED Platino o LEED Oro. Los edificios inteligentes se caracterizan por tener un alto grado de automatización y por tener sistemas sofisticados de monitoreo y control de procesos, y en general por tener sistemas de ventilación, calefacción y aire acondicionado eficientes que utilizan menos energía y otros recursos naturales.

Vale la pena resaltar que los edificios sustentables ofrecen beneficios muy importantes, como el uso racional de recursos no renovables (energía y agua); la disminución del impacto ambiental y de las emisiones de gases de efecto invernadero; y un ambiente bioclimático más confortable donde los ocupantes puedan ser más productivos y disfrutar de una mejor calidad de vida y bienestar.

“Este es el segundo año consecutivo que me invita el ingeniero Guillermo Casar Marcos para participar en el Diplomado Internacional en Métodos y Procedimientos de Certificación y Normatividad para la Edificación Sustentable que coordina la Facultad de Arquitectura. En esta ocasión el ingeniero Casar me presentó con el doctor David Morillón Gálvez, coordinador del Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad del Instituto de Ingeniería UNAM, quien me invitó a dar una ponencia y a asistir a una reunión de trabajo con el doctor Adalberto Noyola Robles, director del IIUNAM” –comentó.

“Estoy interesado en establecer un acuerdo de cooperación entre nuestro centro de investigaciones y el Instituto de Ingeniería para fomentar la innovación en tecnologías en edificación sustentable a través de programas de incubación y apoyo para pequeños y medianos empresarios interesados en este tipo de tecnologías y sistemas” –concluyó. |

José Federico Hernández Sánchez

Por Verónica Benítez Escudero

José Federico Hernández Sánchez impartió la conferencia “Coalescencia, esparcimiento y desmojado” el pasado 25 de junio en el salón de seminarios Emilio Rosenblueth, por invitación del doctor Enrique Guzmán, investigador del IIUNAM.

Hernández realizó sus estudios doctorales con el grupo de Física de Fluidos de la Universidad de Twente en los Países Bajos, y a partir de agosto iniciará una estancia postdoctoral en la KAUST (King Abdullah University of Science and Technology), Arabia Saudita.

Al término de la conferencia Hernández concedió una entrevista a la *Gaceta del II*, donde comentó que a partir de la Revolución Industrial cada país se ha ido especializando en temas diferentes, dependiendo de los recursos naturales y tecnológicos que tienen a su disposición y de las necesidades y facultades de su población. Estos factores han influido en la forma como cada país desarrolla ciencia en general e ingeniería en lo particular. “Por ejemplo –dijo–, Alemania es el mayor desarrollador de autos en el mundo, ya que ha enfocado sus investigaciones en temas relacionados con la industria automotriz. México, que tiene una geografía extensa, rica geología y sobre todo abundantes reservas de petróleo, se ha especializado en plantas termoeléctricas e hidroeléctricas, así como en las imponentes instalaciones de PEMEX para la extracción de crudo”.

“De manera similar, Holanda es el principal proveedor de equipo para fabricar microprocesadores, dispositivos que hacen funcionar nuestras computadoras, tabletas y teléfonos celulares. Por ello, una

parte de su investigación está enfocada en entender y mejorar los procesos involucrados en la manufactura de obleas de silicio (discos planos de un material semiconductor), materia prima para la impresión de microprocesadores. Tener la superficie de la oblea limpia durante la manufactura es de crucial importancia, ya que cualquier imperfección en ella, por pequeña que sea, provocará la falla del microprocesador. Por eso, durante el proceso de fabricación, las obleas son bañadas con diferentes sustancias químicas para limpiar su superficie, acción que se lleva a cabo en los llamados cuartos limpios, espacios donde la cantidad y el tamaño de partículas suspendidas están bajo control. Para estas industrias, las pérdidas por fallas en la manufactura representan miles de millones de euros al año”.

“Uno de estos problemas dio origen a mi proyecto de doctorado: en una de las etapas de limpieza las sustancias químicas peligrosas para el ser humano (como H_2SO_4 o HF) son removidas de las obleas de silicio con un chorro de agua ultralimpia, haciéndolas seguras para su manejo manual. Después, el agua es remplazada por alcohol isopropílico, para favorecer la evaporación y así incrementar la velocidad del proceso, y finalmente se seca con un chorro de gas al mismo tiempo que gira a alta velocidad”.

“Es importante mencionar que las fuerzas capilares magnifican su importancia al reducirse el tamaño, de manera que los microprocesadores más pequeños son más vulnerables. Entender minuciosamente las fuerzas dominantes durante dichos procesos puede permitir mejorar la eficiencia de producción, así como el desarrollo de nuevas metodologías para manufacturar microprocesadores aún más pequeños”.

“La investigación llevada a cabo durante mi doctorado está dirigida a los fenómenos capilares, específicamente en la dinámica de fluidos con superficies libres en microescala. La idea era replicar de manera controlada e independiente algunos de los procesos que ocurrían en la industria para encontrar los mecanismos subyacentes que los gobiernan. En concreto, gran parte de mi investigación se enfocó en conocer detalladamente las fuerzas involucradas durante el proceso de secado de obleas. Para ello, diseñamos un experimento en el que observamos lo que ocurre durante el intercambio de un líquido (agua) por otro de una tensión superficial menor (alcohol), tal como ocurre en el proceso industrial antes descrito. Al tener una descripción teórica y experimental de las fuerzas sobre la superficie de la oblea, es posible reducirlas a modo de evitar los defectos generados por estas fuerzas. De la misma manera, observamos con minuciosidad el proceso de desmojado de una



capa de agua sobre una oblea hidrofóbica, tal como ocurre en un sartén de teflón que originalmente está cubierto de agua y es perturbado para formar una pequeña región seca”.

“La hipótesis era que las fuerzas de la línea de contacto sobre la superficie de la oblea también son responsables de defectos en ellas, de manera que, si podemos describir detalladamente lo que ocurre en la línea de contacto, es posible evitar defectos en la superficie. En esta parte del proyecto nos dedicamos a medir el ángulo dinámico del anillo de desmojado, debido a que hay una discrepancia entre la teoría de De Gennes y la de Snoeijer y Eggers. La teoría de De Gennes¹ (1994) sobre el anillo de desmojado involucra dos fuerzas con componentes logarítmicas independientes. En esta teoría una de las fuerzas se introduce dejando de lado la influencia de algunos parámetros que hoy en día conocemos más a detalle, como por ejemplo la longitud de deslizamiento. Al hacer esto, De Gennes termina subestimando el ángulo de contacto dinámico. En la última parte de mi tesis diseñamos un arreglo experimental en donde pudimos medir el ángulo de contacto dinámico

1 De Gennes, Pierre-Gilles, Françoise Brochard-Wyart y David Quéré (2013). *Capillarity and wetting phenomena: drops, bubbles, pearls, waves*, Springer Science & Business Media.

del anillo de desmojado y así comprobar que la teoría más reciente de Snoeijer y Eggers (2010)² predice mejor los resultados que obtuvimos (hasta un 70 % u 80 %)”.

“Otro fenómeno que también estudiamos es la coalescencia de gotas sésiles, o sea, la forma como se unen dos gotas que están posadas sobre una superficie. Sobre este tema escribimos un artículo donde usamos conceptos matemáticos abstractos (a veces difíciles de explicar a los alumnos) que se emplean en un proceso físico muy común; ocurre cuando las gotas generadas durante el proceso de pintura en aerosol se unen, forman una capa uniforme y protegen las superficies expuestas al medioambiente. Para mí fue muy satisfactorio que una vez publicado el artículo de coalescencia varias universidades holandesas lo adoptaron para explicar la autosimilaridad en sus clases de maestría”.

Al final de la entrevista el doctor Hernández Sánchez comentó su interés por estar en contacto con el doctor Guzmán o con cualquier investigador interesado en trabajar en temas de esta área u otras de mecánica de fluidos para seguir intercambiando experiencias académicas.

2 Snoeijer, Jacco H. y Jens Eggers (2010). Asymptotic analysis of the dewetting rim, *Physical Review*, E 82.5: 056314.

Seguridad de presas

Por Verónica Benítez Escudero

La Red del Agua de la UNAM organizó la sesión técnica Seguridad de Presas, en la que participaron, por parte de la CFE, Ignacio Romero Castro, subgerente de Diseños Hidroeléctricos; representando a la CONAGUA, el maestro Adán Carro de la Fuente; del Instituto de Ingeniería, el doctor Alberto Jaime Paredes, investigador, y los maestros Jonathan G. Bolaños Castillo y Darío Espinoza Figueroa, coordinadores del proyecto Seguridad de Presas; y como moderador, el doctor Felipe Arreguín Cortés, director general del IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua).

Al término de la sesión el doctor Arreguín comentó que en México hay aproximadamente 8000 presas, de las cuales están registradas 5400. Las presas se clasifican por su altura, por el tipo de material y por su uso. La Comisión Internacional de Grandes Presas califica como presas grandes a las que miden más de 15 metros y tienen un volumen considerable. Las presas pequeñas que sirven de almacenamiento para generar energía miden menos de 15 metros.

“La determinación de la ubicación y el procedimiento constructivo de una presa son problemas de alta complejidad, y para que esta tenga

un adecuado funcionamiento es importante considerar la presencia de agua y las condiciones geológicas, topográficas y sociales, con el fin de afectar lo menos posible a las poblaciones, a los pueblos indígenas, y por supuesto a la fauna y a la flora. Claro que la geología, la geotecnia, la hidrología y los estudios de cambio climático son determinantes en estas obras”.

“El aspecto social puede transformar un problema que era puramente técnico en un problema de tipo social y de presión de grupos sobre el uso de las aguas. En México la mayor parte de las presas se usan (en orden de importancia) para riego, abastecimiento de agua potable, generación de energía eléctrica y control de las grandes avenidas de agua cuando llueve. Algunas de las presas pueden tener varios usos, por ejemplo, abastecimiento de agua potable y producción de energía”.

“Como casi todas las grandes obras, las presas tienen sus pros y sus contras, pero son más los beneficios que aportan que las afectaciones que causan” –concluyó.

DAVID ALMORA MATA



En 1981 instalé la primera estación Acelerográfica Digital en la presa El Infiernillo, en el estado de Guerrero, por lo que me considero pionero en la construcción de la Red Acelerográfica Digital del Instituto de Ingeniería; desde entonces estoy en el área de instrumentación sísmica del Instituto de Ingeniería. En países como el nuestro, donde tiembla constantemente, es muy importante realizar estudios sobre este tema.

Soy egresado del IPN y de la UNAM. La carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica la cursé en el Poli y la terminé en 1975. Posteriormente, en la UNAM estudié tanto la carrera de Derecho en la Facultad de Derecho de 2000 a 2005, como la maestría en Comunicaciones en el posgrado de ingeniería de 1986 a 1990.

Cuando fue director el doctor Daniel Reséndiz, mi hermano Manuel era el contador del IIUNAM y trabajaba con el señor Roberto Acosta, quien era el secretario administrativo. Fue Manuel quien, en 1981, me propuso ingresar al Instituto. En ese entonces estaba trabajando en la Corporación Mexicana de Radio y Televisión, lo que ahora es TV Azteca; ahí formaba parte de las brigadas de campo para establecer enlaces de microondas e instalar equipos de transmisión en diferentes puntos de la república, que normalmente se localizaban en lugares muy alejados; estuve en esto durante cinco años.

La idea de ingresar al Instituto de Ingeniería me entusiasmó mucho. En lo personal, siempre me ha gustado el campo, y el trabajo consistía en participar en un proyecto a cargo del ingeniero Roberto Quaas para instalar y supervisar la Red Acelerográfica Digital del Instituto de Ingeniería,

que actualmente abarca gran parte del país; va de Tepic a Tapachula y en algunas partes del golfo y el centro de México. Tenemos estaciones en los estados de Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Veracruz, Puebla, Morelos, de México, Guanajuato y el Distrito Federal. Una parte significativa de los equipos se encuentra en lugares muy apartados donde no hay poblaciones y su función es registrar la aceleración, o sea, el movimiento del terreno ante la ocurrencia de un sismo. Estos datos son muy importantes, pues a partir de ellos los ingenieros pueden realizar diversos estudios como, por ejemplo, el comportamiento de las estructuras. Los geofísicos también necesitan esta información para conocer entre otras cosas cuál es la atenuación o amplificación de las ondas sísmicas durante su trayectoria, desde el epicentro hasta los diferentes puntos donde se registró la aceleración. A México se le conoce internacionalmente como un país con una gran diversidad de tipos de suelo y con gran actividad sísmica, lo que representa sin duda un reto para las ingenierías.

La Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería, integrada hoy día por 100 instrumentos aproximadamente, tiene como objetivo principal el registro de temblores. Los equipos para el monitoreo sísmico se instalan considerando principalmente tres aspectos: debe ser una zona de alta sismicidad, un centro de población importante, o bien un lugar donde hay estructuras cuya posible afectación tendría una repercusión nacional.

Obviamente, las condiciones en el campo son muy agresivas, y mantener los equipos funcionando correctamente es una de nuestras prioridades. El 40% de las fallas de estos aparatos están asociadas con el sistema de alimentación, que consiste en baterías conectadas a celdas solares o a la corriente eléctrica, y en temporada de lluvias también se ven amenazados por las descargas eléctricas.

Se podría decir que la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería ha tenido dos etapas: la analógica, que se inició en los años 60, y la digital, a partir de los 80, cuando los equipos de tecnología superior son capaces de enviar los registros a una base de datos. La segunda forma parte del proyecto conocido como Red Sísmica Mexicana, en la que participan varias dependencias, entre las que se encuentran los institutos de Ingeniería y de Geofísica de la UNAM y la Secretaría de Gobernación a través de la Coordinación de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

En el año 2000 la Secretaría de Gobernación y la UNAM celebraron un convenio de colaboración para compartir información sísmica. A partir de 2005, a través del CENAPRED, se hace un convenio de intercambio de información, se incrementa la red con más estaciones en puntos estratégicos, y surge el proyecto Red Sísmica Mexicana, donde trabajamos en la primera fase y después en la fase 2; actualmente está pendiente la fase 3.

En cuanto al CENAPRED, esta dependencia utiliza la información de la red principalmente desde el punto de vista de la protección civil. El CENAPRED recibe los registros, vía Internet, en tiempo real, así como los mapas de intensidad sísmica que con estos registros se generan en el Instituto de Ingeniería y que sirven para que Protección Civil tenga elementos para canalizar la ayuda a las zonas afectadas por un sismo de manera prioritaria, lo que beneficia a la población.

Estoy en el Instituto de Ingeniería desde hace 34 años, desde antes de que se formaran las coordinaciones de Sismología e Instrumentación Sísmica y la de Ingeniería Sismológica. Me gusta mucho mi trabajo y aquí en la Universidad he logrado mi desarrollo profesional; agradezco al IUNAM darme la oportunidad de formar parte de su planta académica.

Mi gusto por el campo tal vez se debe a que mi papá era campesino agricultor y esto me recuerda cuando éramos chicos y vivíamos en el pueblo de San Pablo, en Papantla, estado de Veracruz.

Somos una familia de ocho hermanos, de los cuales tres se quedaron en el pueblo. Mi hermano mayor, mi hermana menor y yo fuimos los únicos que estudiamos. Les agradezco a mis padres que me hayan motivado para hacer una carrera profesional en la ciudad de México.

Mi madre siempre se dedicó al hogar. Yo tuve la suerte de casarme con una gran mujer, hacendosa, comprensiva, consentidora y educada al estilo tradicional. A ella la conocí en unos quince años; a esa fiesta me invitó un amigo y ella estaba ahí también por casualidad. Desde el momento en que la vi supe que ella era la mujer indicada, duramos año y medio de novios, nos casamos, y las cosas salieron bien a pesar de la diferencia de edades, pues le llevo 14 años. Somos un matrimonio feliz. Tenemos un hijo de 17 años al que le gusta tocar la guitarra; practica natación y volibol, y al igual que a mí no le gusta el fútbol.

Mi comida favorita son las brochetas de filete y casi no como verdura. Cuando tenemos vacaciones nos gusta ir a una casa de campo que tenemos en el puerto de Tecolutla; claro, en el estado de Veracruz. |

5 tips para la realización de juntas efectivas

Por Carlos A. Flores Torres

En muchas ocasiones, los participantes de los equipos de proyecto manifiestan que desperdician mucho de su tiempo en juntas. La realidad es que las juntas no son malas, pero sí la forma como se aprovecha el tiempo en ellas.

Una manera de hacer productivos estos eventos es establecer y seguir ciertas reglas:

1- Convocatoria con un objetivo claro

Hacer juntas por hacerlas no tiene sentido. Las reuniones “para que todos estén enterados” son el típico caso que merma la productividad de los equipos. Cada reunión debe tener un propósito específico, para el cual todos los participantes tienen algo que aportar. No se valen los oyentes.

2- Fijar agenda de temas y tiempo

Así como cada reunión debe tener un propósito, también debe contener una lista de temas a tratar. Es muy útil que se fije la agenda de la reunión antes de su realización y que esta sea notificada a los asistentes.

La juntas sin planeación tienen el riesgo de que los participantes no cuenten con la información que se requiere para llegar al objetivo y, por tanto, que exista el uso innecesario de tiempo.

Establecer una hora de inicio y conclusión es muy importante para hacer que las juntas sean productivas. Si al llegar la hora indicada de finalización la junta no ha abordado todos los temas, debe reagentarse y no alargarse.

3- Establecer roles

Cada junta puede requerir que se asignen diferentes roles entre sus participantes según los intereses, pero hay dos que son básicos: moderador y secretario.

El moderador tiene dos funciones fundamentales: (1) recuerda, al inicio de la reunión, el objetivo y la agenda de temas que se discutirán; y (2) asegura que los integrantes no se desvíen de la agenda y mantengan su enfoque en el logro del objetivo de la junta.

El secretario es quien consigna en una minuta los puntos más relevantes de la junta, los acuerdos alcanzados y las tareas asignadas, así como el tiempo y el compromiso para realizarlas. Se recomienda dar lectura de la minuta al finalizar la sesión para que los asistentes validen y ratifiquen sus compromisos, y que esta se distribuya por correo electrónico o algún otro medio acordado, lo antes posible.



Posteriormente, de acuerdo con el rol que se haya establecido, puede ser el secretario o el moderador quien dé seguimiento al cumplimiento de tareas y acuerdos establecidos en la minuta.

4- Afuera celulares, computadoras y tabletas

Aunque a más de un integrante no tener el celular en la mano podría provocarle un ataque de ansiedad, enfocarse al 100 % en los temas que se discuten es prioritario para hacer las juntas más productivas. Algunos equipos, incluso, tienen una caja de celulares, donde los participantes de las juntas depositan sus teléfonos antes de iniciar la reunión.

Si el equipo acuerda que es válido el uso de computadoras y tabletas, sus integrantes requieren comprometerse a usarlos solo para los fines de la junta y no para avanzar en otros temas o estar revisando sus correos electrónicos. La productividad de la junta es directamente proporcional al enfoque que se ponga en ella.

5 - Establecer reglas internas del equipo

Es necesario que los equipos cuenten con reglas específicas de comportamiento que les permitan mantener la productividad. Por ejemplo:

- La manera como se toman las decisiones (consenso, mayoría, voto de calidad, etcétera)
- La manera de ponerse de acuerdo cuando no hay acuerdo (voto de calidad, juicio de un tercero experto, etcétera)
- La manera como se invitará a los participantes a no distraerse en otros temas y mantener el enfoque (tarjeta amarilla, etcétera)
- La manera en conciliar temas “personales” para enfocarse en los temas “productivos”
- Reglas de uso de celulares, computadoras y tabletas
- Otras de utilidad para el equipo

Estas reglas deben ser definidas previamente y acordadas como parte de la identidad del equipo, de manera que haya un verdadero compromiso por mantenerlas vigentes. |

3° CURSO DE



SOLUCIONES A LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y ACUÍFEROS

Temario:

- Normatividad
- Modelación
- Técnicas de remediación
- Muestreo y análisis de suelos
- Riesgo ambiental
- Trazadores
- Percepción remota

Costo:

- público general \$1500.00
- docentes \$1000.00
- estudiantes \$700.00

9, 10 y 11 de septiembre
10:00 a 14:30 h

Salón de seminarios Emilio Rosenblueth
Edificio 1, Instituto de Ingeniería, UNAM.

8 de septiembre del 2015

Curso especial ARCGIS versión 10.2 (nivel intermedio)
Cupo limitado a 20 personas.

Fecha límite de inscripción
4 de septiembre

Informes: Alejandrina Castro Rodríguez • teléfono 56233600, ext. 8669
correo: aacr@pumas.ii.unam.mx

Pruebas de laboratorio en celdas de deformación de pilotes de control

Elaborado por Dra. Norma Patricia López Acosta, Dr. Fernando Peña Mondragón, Ing. Eduardo Martínez Hernández, MSc. Leidy Elvira Bejarano Urrego y Dr. Gabriel Auvinet Guichard

La Coordinación de Geotecnia, en colaboración con la Coordinación de Ingeniería Estructural (anteriormente Coordinación de Estructuras y Materiales), ha efectuado una serie de pruebas en celdas de deformación que son parte de los sistemas de pilotes de control. Las pruebas fueron realizadas en el Laboratorio de Estructuras y Materiales del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Las celdas de deformación (constituidas por un arreglo de cubos de madera tipo caobilla) son uno de los tres elementos principales que constituyen el sistema de control de este tipo de pilotes; los otros dos componentes son el propio pilote (de punta o de fricción) y el marco de carga (ver tabla 1).

Un número importante de cimentaciones de edificios en la ciudad de México emplean este mecanismo de control sobre pilotes de punta. Algunos claros ejemplos son la Iglesia de las Capuchinas (localizada a un costado de la antigua Basílica de Guadalupe) y el Hotel Camino Real Aeropuerto (ubicado frente a la terminal 1 del Aeropuerto Internacional Benito Juárez de la Ciudad de México). Los controles también se han instalado en pilotes de fricción; algunos casos documentados son el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza (dos torres de 8 y 10 niveles, respectivamente), la Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional (cuerpo B de 6 niveles más planta baja), el conjunto de edificios del Palacio de Justicia Federal en San Lázaro, y algunos tanques de almacenamiento de hidrocarburos en las instalaciones de ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares).

El objetivo fundamental de las pruebas fue estudiar el comportamiento mecánico de las celdas de deformación. Para ello, se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- Verificar el comportamiento elastoplástico de los cubos y el efecto de la anisotropía de la madera (orientación de las fibras).
- Identificar la carga de fluencia y la carga máxima en cubos aislados de acuerdo con sus características físicas (masa y peso volumétrico).
- Identificar la carga de fluencia y la carga máxima para distintos arreglos de cubos.
- Verificar la influencia de la humedad sobre los parámetros de los cubos.

Para cumplir los objetivos anteriores, se llevaron a cabo 13 tipos de pruebas de compresión uniaxial mediante una máquina universal con capacidad máxima de 2500 kN y un *software* para la adquisición automática de datos sincronizados en todos los canales de hasta 500 Hz. Las especificaciones de las pruebas se indican en la tabla 2.

Debido a la diferencia observada en los pesos de los cubos, estos fueron evaluados estadísticamente con la ayuda de histogramas de masa y pesos volumétricos, y se obtuvo como resultado un peso medio de los cubos de 70 g. Con base en lo anterior, se optó por clasificar dos tipos de cubos: los pesados (aquellos cuyo peso es mayor o igual que 70 g) y los ligeros (aquellos cuyo peso es menor de 70 g).

Las primeras pruebas que se realizaron correspondieron a cubos aislados en condición seca colocados con fibras en posición horizontal, y posteriormente con fibras en posición vertical. El propósito fue observar su comportamiento elastoplástico de acuerdo con su peso y con la orientación de sus fibras (horizontal o vertical). Como resultado de estas pruebas se determinó que:

- a) Los cubos con fibras en posición vertical soportan una carga de fluencia aproximadamente tres veces mayor que los cubos con fibras en posición horizontal. Sin embargo, estos últimos presentan una mayor deformación, que contribuye al mejor funcionamiento de los sistemas de pilotes de control.
- b) Independientemente de la orientación de las fibras del cubo, la carga de fluencia es proporcional a su peso, esto es, los cubos de madera más pesados soportan mayor carga de fluencia.
- c) Los cubos con fibras en posición horizontal presentan fallas de tipo dúctil (figura 1a), y los cubos con fibras en posición vertical presentan fallas de tipo frágil (figura 1b).

Adicionalmente, se realizaron pruebas en cubos en estado húmedo, los cuales permanecieron en un cuarto húmedo durante 27 días, en los que el contenido de humedad promedio fue del 40%. Como puede observarse en la figura 2, los resultados de estas pruebas señalan que la carga de fluencia es menor en condición húmeda que en condición seca (independientemente de la masa del cubo).

También se llevaron a cabo pruebas en arreglos de cubos. Inicialmente con cubos ligeros, posteriormente con cubos pesados, y por último con cubos mixtos (mezcla de cubos pesados y ligeros). El primer arreglo ensayado correspondió a tres camas de 3 x 3 cubos con lámina divisoria (figura 3), y posteriormente sin lámina divisoria (figura 4). En las figuras 3 y 4 se aprecia que los arreglos de cubos que tienen láminas divisorias se deforman de manera más uniforme respecto a los arreglos que no tienen láminas separadoras (estos últimos exhiben una deformación considerable). Además, de todo el grupo, los cubos ligeros (o de menor peso) son los que se deforman más; de igual forma, las fallas se

presentan en los planos más débiles de la madera. De acuerdo con los resultados de estas pruebas, el arreglo con láminas divisorias presenta una carga de fluencia media de 20.43 t, que corresponde a 2.27 t por cada cubo del grupo, mientras que el arreglo que no tiene láminas separadoras presenta una carga de fluencia media de 18.75 t.

Otras pruebas que se llevaron a cabo correspondieron a arreglos de tres camas de 4 x 4 cubos (figura 5) y 5 x 4 cubos (figura 6), ambas con láminas divisorias. La finalidad de estas pruebas fue conocer la carga máxima y la carga de fluencia en función del número de cubos. El arreglo de 4 x 4 cubos de madera presentó una carga de fluencia media

de 37.33 t, y el arreglo de 5 x 5 cubos, una carga de fluencia media de 47.75 t, lo cual corresponde en el arreglo de 4 x 4 a una carga de fluencia de 2.33 t por cada cubo, y en el arreglo de 5 x 5, a 2.39 t por cubo. Se concluye que al incrementar el número de cubos se incrementa la carga de fluencia.

En la figura 7 se presenta el resumen de resultados de acuerdo con el número de cubos por arreglo. En cada caso, se indica la carga máxima y la carga de fluencia obtenida para los cubos en conjunto y de manera individual en los arreglos de tres camas de 3 x 3, 4 x 4 y 5 x 4 cubos, respectivamente.

Tabla 1. Componentes del sistema de pilotes de control

a) Componentes	b) Esquema
<p>Pilote</p> <ul style="list-style-type: none"> • De punta (concepción original) • De fricción (implementación reciente) <p>Marco de carga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal • Espárragos o husillos • Estabilizadores de concreto • Anclas 	
<p>Celdas de deformación</p>	

Tabla 2. Especificaciones de las pruebas realizadas

No.	Celda de madera	Lámina divisoria	Número de cubos por cama	Número de camas	Número de cubos por ensayo	Número de ensayos	Cubos requeridos
1	Un cubo	---	1	1	1	15	15
2	Un cubo húmedo	---	1	1	1	10	10
3	Dos cubos superpuestos	SÍ	1	2	2	5	10
4	Dos cubos superpuestos	NO	1	2	2	1	2
5	Tres cubos superpuestos	SÍ	1	3	3	5	15
6	Tres cubos superpuestos	NO	1	3	3	5	15
7	Una cama de 3 x 3 cubos	---	9	1	9	9	81
8	Tres camas de 3 x 3 cubos	SÍ	9	3	27	5	135
9	Tres camas de 3 x 3 cubos	NO	9	3	27	3	81
10	Tres cubos superpuestos húmedos	NO	1	3	3	5	15
11	Carga y descarga en tres camas de 3 x 3 cubos	SÍ	9	3	27	5	135
12	Tres camas de 4 x 4 cubos	SÍ	16	3	48	3	144
13	Tres camas de 5 x 4 cubos	SÍ	20	3	60	2	120
Total						73	778

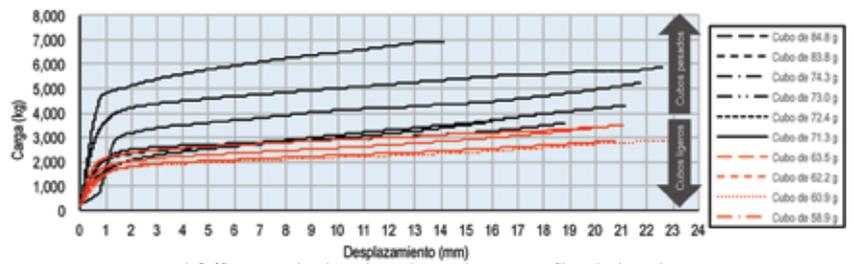


a) Cubo con fibras en posición horizontal (falla dúctil)

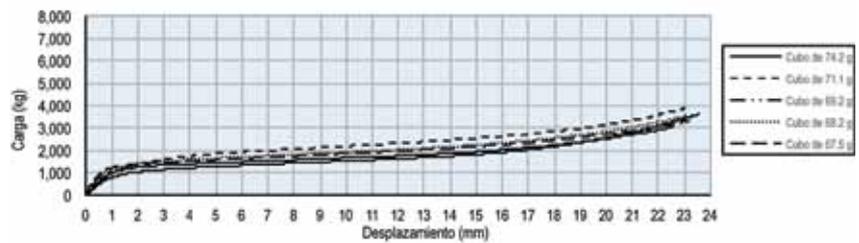


b) Cubo con fibras en posición vertical (falla frágil)

Figura 1. Tipos de fallas en pruebas de un cubo aislado



a) Gráfica carga-desplazamiento de un cubo seco con fibras horizontales



b) Gráfica carga-desplazamiento de un cubo húmedo con fibras horizontales

Figura 2. Comparación del comportamiento elastoplástico de cubos en estado seco y cubos en estado húmedo (con fibras horizontales)



a) Antes de la prueba



b) Después de la prueba

Figura 3. Arreglo de tres camas de 3 x 3 cubos con lámina divisoria



a) Antes de la prueba



b) Después de la prueba

Figura 4. Arreglo de tres camas de 3 x 3 cubos sin lámina divisoria



a) Antes de la prueba



b) Después de la prueba

Figura 5. Arreglo de tres camas de 4 x 4 cubos con lámina divisoria



a) Antes de la prueba



b) Después de la prueba

Figura 6. Arreglo de tres camas de 5 x 4 cubos con lámina divisoria

a) Análisis por arreglo de cubos



b) Análisis por cubo

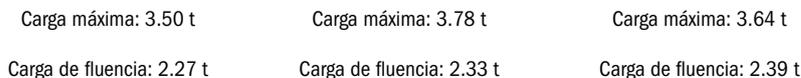


Figura 7. Resultados de los arreglos de tres camas de 3 x 3, 4 x 4 y 5 x 4 cubos

Coloquio de Lingüística Computacional

En el año 2003 los profesores Gerardo Sierra Martínez y Javier Cuétara Priede se unieron para crear el Coloquio de Lingüística Computacional (CoLiCo), organizado y realizado en la Facultad de Filosofía y Letras (FFL), con la colaboración del Grupo de Ingeniería Lingüística del Instituto de Ingeniería (IINGEN), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México. El CoLiCo es una actividad académica multidisciplinaria en la que confluyen lingüistas, ingenieros, matemáticos y muchos académicos más. Asimismo, se ofrece como un espacio abierto a todas las voces: recibe tanto a investigadores y profesores de renombre como a estudiantes en formación.

Otra virtud del Coloquio de Lingüística Computacional es que ha logrado unir a instituciones muy variadas; en él confluyen diversas instancias de la UNAM (además de la Facultad de Filosofía y Letras y del Instituto de Ingeniería, el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, el Centro de Enseñanza para Extranjeros, la Facultad de Contaduría y Administración, la Facultad de Ingeniería, el Instituto de Investigaciones Filológicas, el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, y muchas más), así como distintas instituciones nacionales (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma Metropolitana, entre otras) e, incluso, de diferentes países, como la Universidad Autónoma de Barcelona, la Universidad de Aviñón y la Universidad Carolina de Praga.

El texto que hoy sale a la luz representa las versiones estenográficas de los trabajos presentados en la tercera edición del CoLiCo, llevada a cabo en febrero de 2007. En ese momento, y debido al gran reco-

nocimiento que el CoLiCo iba cobrando, pareció conveniente realizar estas memorias. Esto implicó una intensa y larga labor: conseguir las grabaciones, transcribirlas, retocar los textos para darles coherencia gramatical a los discursos orales, etcétera. Posteriormente –y por razones de muy diversa índole– el proceso se detuvo.

El día de hoy es apropiado retomar este texto por los valores que brinda. Por un lado, aporta un valor histórico, pues da cuenta del estado de la investigación académica en lingüística computacional en México en la primera década del siglo XXI. Por otra parte, el carácter oral de los trabajos presentados muestra la atmósfera y el ambiente en los que se desarrolla el coloquio; de alguna manera va a servir para atraer a más participantes y público a los próximos coloquios en lingüística computacional, al notar los lectores que las presentaciones se exponen de una manera clara y accesible.

Resultará un tanto curioso encontrarnos aquí a jóvenes estudiantes que ahora son colegas, algunos ya reconocidos investigadores y profesores, cuyo grado de avance y madurez podrá valorarse. A ellos mismos, sin duda, esta memoria del CoLiCo 3 les será también de gran ayuda.

En suma, el trabajo que aquí se presenta sale a la luz en el año 2015 porque, cuando se pensaría que los contenidos están superados y que la tecnología se ha adelantado casi dos lustros desde que se realizaron las investigaciones, este libro presenta un estado de la cuestión de la lingüística computacional en el mundo académico de nuestro país en los primeros años de este milenio, así como otros valores agregados que no podemos desaprovechar. |

Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera

El Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC) se constituye como una plataforma de investigación holística, interdisciplinaria y multiinstitucional enfocada en el estudio integral de los procesos físicos terrestres, el océano y la atmósfera, que convergen e impactan las zonas costeras de México, Centroamérica y el Caribe.

El LANRESC tiene como objetivo principal la caracterización y el estudio del comportamiento, la variabilidad y la resiliencia de los diversos ambientes costeros y sus procesos, así como el desarrollo de soluciones sustentables para la adaptación o transformación de sus sistemas socioambientales ante perturbaciones de diferente naturaleza, como intervenciones antropogénicas, eventos extremos y cambio climático. Para lograrlo, se sustenta en investigación fundamental y aplicada desde un enfoque holístico e interdisciplinario, lo que permite la integración de grupos de expertos de diferentes áreas y disciplinas y el uso de diferentes herramientas, incluidos el trabajo de campo, las mediciones con sistemas de percepción remota y el modelado físico y numérico.

El LANRESC hará posible evaluar los impactos y los riesgos socioeconómicos y ambientales en estas zonas estratégicas para el desarrollo del país y la región. Además se caracterizará por un proactivo grado de vinculación con los diferentes sectores de la sociedad con el fin de contribuir a la solución de problemas a través de la generación de información útil para tomadores de decisiones y propiciar la formulación de políticas públicas e iniciativas orientadas a salvaguardar la integridad de los ecosistemas y los asentamientos humanos de las

zonas costeras, así como impulsar el aprovechamiento sustentable de sus recursos. Entre los productos y servicios que ofrecerá se encuentran sistemas de monitoreo en tiempo real, sistemas de predicción y alerta temprana ante eventos extremos, estudios de factibilidad energética de recursos oceánicos y asesoría técnica, estudios sobre calidad y disponibilidad de agua en zonas costeras, transferencia tecnológica para problemas concretos y soluciones integrales para el manejo sustentable de la zona costera.

Entre los resultados esperados del LANRESC en el corto y mediano plazo se encuentran el montaje y la operación de observatorios costeros en Yucatán, Tabasco y Sonora, y la puesta en marcha de un portal de Internet para la consulta de registros de las diferentes variables que estos generen; la formación de recursos humanos a través de su participación en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad y mediante la impartición de cursos cortos para tomadores de decisiones, investigadores, estudiantes y técnicos que trabajen en sistemas costeros; y la consolidación de las líneas de investigación del LANRESC reflejada en una producción científica sostenida en publicaciones de alto impacto.

En el largo plazo se espera que el LANRESC se convierta en un referente de investigación, formación de recursos humanos y resolución de problemas relacionados con los sistemas costeros del país y la región, que incida en la formulación de política pública de los tres niveles de gobierno para la conservación y el aprovechamiento sustentable de las zonas costeras. |



Primera estación de carga para vehículos eléctricos II-BMW en Ciudad Universitaria

Por Verónica Benítez y Valeria Juárez

El pasado 11 de junio en el estacionamiento del edificio 12 del Instituto de Ingeniería de la UNAM se llevó a cabo la inauguración de la primera estación de recarga para vehículos eléctricos II-BMW instalada en Ciudad Universitaria que dará servicio al público en general.

Durante la inauguración el maestro Germán Carmona, responsable del proyecto, recordó que desde hace 20 años se inició el desarrollo de vehículos eléctricos en el Laboratorio de Electromecánica del Instituto de Ingeniería. “En aquella época –dijo– tuvimos muchas innovaciones desde el punto de vista tecnológico, como el minibús que estuvo en servicio primero con el gobierno de la ciudad de México y después aquí en Ciudad Universitaria para transportar estudiantes de la Facultad de Química. Posteriormente recuperamos, casi de la basura, una de las patrullitas de la UNAM; es un vochito que convertimos en vehículo eléctrico y en el que me he transportado los últimos 15 años. Eso fue para mí una primera plataforma de investigación. En 2012 se nos acercó la BMW para invitarnos a participar en el proyecto de evaluación de un Mini-Cooper eléctrico. Entonces, como un mero usuario, me dediqué a analizarlo y pude comprobar nuevamente que es totalmente factible desplazarse en este tipo de vehículos en una ciudad como la nuestra. Ahora, el siguiente paso era, sin duda, contar con la infraestructura

de recarga, y gracias al apoyo de la BMW, con quienes hemos estado colaborando desde 2012 en el diseño de vehículos amigables con el medioambiente, logramos instalar el primer centro de recarga de la UNAM”.

“Es evidente que el futuro presente en cuestiones de transporte está en vehículos sustentables. Espero que próximamente instalemos otro centro de recarga en el Centro Cultural de Ciudad Universitaria, donde podamos conjugar el tema de la cultura con el de la sustentabilidad y seguir avanzando en el desarrollo de este tipo de transporte, de la mano con la industria automotriz, de la mano de quienes estén interesados en aportar en el tema de los vehículos eléctricos y de hidrógeno” –concluyó.

A lo largo de la ceremonia se mencionó que día a día se han ido sumando instituciones, empresas y autoridades para apostar por la sustentabilidad, promoviendo incentivos para lograr una movilidad donde no se emitan partículas contaminantes.

Le correspondió al doctor Carlos Arámburo de la Hoz, coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, inaugurar el centro de recarga, acompañado por el doctor Adalberto Noyola, director del IIUNAM, y de la licenciada Laura Crespo, directora de Mercadotecnia de la BMW, entre otras distinguidas personalidades. |





2º Congreso Interamericano de
Cambio Climático

Conocimiento e innovación para afrontar los desafíos del cambio climático

14, 15 y 16 de marzo de 2016, Ciudad de México

www.congresocambioclimatico.org

Imágenes de Anahy de la Cruz, Alfredo De la Cruz
Imágenes de Luis Parahumera <https://www.flickr.com/photos/22887488@N00/>



Dispositivos vestibles

Hoy en día el desarrollo la tecnología ha alcanzado niveles nunca antes vistos donde no solo los teléfonos inteligentes han logrado un elevado nivel de sofisticación, sino que además se han abierto nuevos mercados para dispositivos que se adhieren a nuestro cuerpo para realizar nuevas y variadas funciones, todas ellas fusionadas en un concepto denominado *wearable technology* (tecnología vestible).

La *wearable technology* corresponde a todo aquel dispositivo electrónico capaz de procesar y almacenar información y que ha sido incorporado a la vestimenta o accesorios que una persona utiliza en su cuerpo. Relojes, pulseras, lentes, gorras, bandas para la cabeza, chamarras, camisas, zapatos e incluso pelucas forman parte de una amplia gama de *wearable devices* (*wd*) o dispositivos vestibles.

Generalmente, los *wd* establecen comunicación con otros dispositivos, incluso por Internet, cuyo objetivo es transmitir y compartir información. Por ejemplo, una pulsera diseñada para medir y monitorear la actividad física de una persona detectando patrones de sueño, calorías quemadas por periodo de tiempo, ritmo cardiaco, pulso, temperatura y movimiento podría estar enviando los datos a su *smartphone* y transmitirlos por Internet a la computadora del médico que lo supervisa, hacia su entrenador o quizá a algún familiar cercano. Otro ejemplo es la chamarra inteligente para corredores, desarrollada por UNAM Mobile, vestible capaz de registrar datos como temperatura corporal, ritmo cardiaco, calorías y recorridos, entre otras funciones.

Sin embargo, no todos los *wd* se dedican a supervisar la salud de una persona; algunos son capaces de interactuar con el *smartphone*, la televisión, el automóvil o una computadora; tal es el caso de los relojes inteligentes (*smart watches*) o los anillos (*smart rings*), que notifican la llegada de mensajes, llamadas telefónicas o correos electrónicos o quizá las bandas colocadas en el antebrazo, que funcionan como apuntadores de pantalla.

Aunque actualmente existen en el mercado diversos *wd* (pulseras y relojes en su mayoría), lo cierto es que la comercialización y la venta apenas están en proceso de consolidación. De acuerdo con Juniper Reseach, para 2018 las expectativas de mercado de los *wearable devices* será alrededor de los 19 mil millones de dólares, comparado con 2014, que fue tan solo de 1.4 mil millones. Según Nielsen, los *wd* más populares son las *fitness bands* (bandas para medir el estado físico de una persona), con el 65 %, luego el *smart watch* (relojes que funcionan como extensiones del *smartphone*), con el 45 %, y el *mobile health device* (dispositivos que monitorean el estado físico de una persona), con el 17 %.

Desde el punto de vista de la seguridad, este mercado todavía tiene mucho camino por recorrer. Si bien es cierto que los *wd* adquieren, mediante el uso de sensores, información sensible de nuestro cuerpo y nuestro entorno, también estos datos deben transferirse a un dispositivo que los concentre y les dé un tratamiento adecuado. Es en ese proceso cuando, a través de herramientas empleadas por delinquentes informáticos, podría redirigirse la información hacia un destino distinto al esperado, o bien alterarse durante el proceso mismo de comunicación con algún equipo remoto. Es más, de acuerdo con datos de Symantec, cada vez es mayor la cantidad de gente que realiza el registro diario de su estado físico (o algún otro dato de su propia vida) haciendo uso de dispositivos vestibles, transmitiendo y almacenando la información en distintos medios; esto incrementa el nivel de riesgo y la cantidad de amenazas, sobre todo cuando los dispositivos realizan una acción denominada *tracking* o rastreo, pues, a través de aplicaciones y equipos especiales, es factible encontrar individuos que portan *wd*. Aunado a ello, también se han identificado vulnerabilidades durante el proceso de autenticación (verificar que el usuario es quien dice ser), pues los datos transmitidos como contraseñas no cumplen con el requerimiento de seguridad básico, como el encriptamiento, por lo que dejan los datos al descubierto ante usuarios malintencionados o criminales informáticos.

Aunque los dispositivos vestibles serán en poco tiempo el centro de una gran demanda de millones de usuarios en todo el mundo, es importante considerar que la seguridad deberá ser un factor clave para elegirlos y utilizarlos en nuestra vida diaria. |

REFERENCIAS:

- Innovación UNAM. (2014). Una "chamarra inteligente", reciente innovación de UNAM Mobile, UNAM. Tomado de http://www.innovacion.unam.mx/boletin_64.html.
- Nielsen. (2014). Tech-Styles: are consumers really interested in wearing tech on their sleeves? Wired. Tomado de <http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2014/tech-styles-are-consumers-really-interested-in-wearing-tech-on-their-sleeves.html>.
- Symantec. (2014). How safe is your quantified self? Tracking, monitoring, and wearable tech. Symantec security response. Tomado de <http://www.symantec.com/connect/blogs/how-safe-your-quantified-self-tracking-monitoring-and-wearable-tech>.

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 de la *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 A LOS MESES DE JUNIO Y JULIO DE 2015: 55



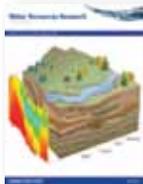
- **Aire, C., S. Carmona, A. Aguado y C. Molins (2015).** Double-punch test of fiber-reinforced concrete: Effect of specimen origin and size, *ACI Materials Journal* 112(2), pp. 199-208. FI: 0.909



- **Bonilla-Blancas, W., M. Mora, S. Revah, S., J. A. Baeza, J. Lafuente, X. Gamisans, D. Gabriel y A. González-Sánchez (2015).** Application of a novel respirometric methodology to characterize mass transfer and activity of H₂S-oxidizing biofilms in bio-trickling filter beds, *Biochemical Engineering Journal* 99, pp. 24-34. FI: 2.368



- **Godínez, F. A., L. Koens, T. D. Montenegro-Johnson, R. Zenit y E. Lauga (2015).** Complex fluids affect low-Reynolds number locomotion in a kinematic-dependent manner, *Experiments in Fluids* 56(5), 10 pp. FI: 1.907



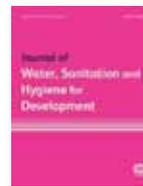
- **Frías, C. E., J. D. Abad, A. Mendoza, J. Paredes, C. Ortals y H. Montoro (2015).** Planform evolution of two anabranching structures in the Upper Peruvian Amazon River, *Water Resources Research* 51(4), pp. 2742-2759. FI: 3.709



- **Jaimes, M. Á., M. Nino, Mauro y E. Reinoso (2015).** Regional map of earthquake-induced liquefaction hazard using the lateral spreading displacement index D (LL), *Natural Hazards* 77(3), pp. 1595-1618. FI: 1.719



- **Flores, J., H. Terres-Pena, H. Vaca, M., López, R., A. Lizardi-Ramos y N. Rojas-Valencia (2015).** Disinfection of an advanced primary effluent using peracetic acid or ultraviolet radiation for its reuse in public services, *Journal of Water and Health* 13(1), pp. 118-124. FI: 1.172



- **De Los Cobos-Vasconcelos, D., M. E. Villalba-Pastrana y A. Noyola (2015).** Effective pathogen removal by low temperature thermal pre-treatment and anaerobic digestion for class a biosolids production from sewage sludge, *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development* 5(1), pp. 56-63. FI: 0.509



- **Herrera-Robledo, M. y A. Noyola (2015).** The evolution of pore-blocking during the ultrafiltration of anaerobic effluent-like mixtures, *Separation and Purification Technology* 147, pp. 172-178. FI: 3.091



- **Moreno, J. A. y J. Álvarez (2015).** On the estimation problem of a class of continuous bioreactors with unknown input, *Journal of Process Control*, retrieved from. 30, pp. 34-49. FI: 2.653



- **Perez Gavilán, J. J., L. E. Flores y S. M. Alcocer (2015).** An Experimental Study of Confined Masonry Walls with Varying Aspect Ratios, *Earthquake Spectra* 31(2), pp. 945-968. FI: 1.321



- **Pedrozo-Acuña, A., J. P. Rodríguez-Rincón, M. Arganis-Juárez, R. Domínguez-Mora y F. J. González Villareal (2015).** Estimation of probabilistic flood inundation maps for an extreme event: Pánuco River, México *Journal of Flood Risk Management* 8(2), pp. 177-192. FI: 1.133



- **Picazo, Y., O. Díaz López y L. Esteva (2015).** Seismic reliability analysis of buildings with torsional eccentricities, *Earthquake Engineering and Structural Dynamics* 44(8), pp. 1219-1234. FI: 1.951

Continuamos con el tema de las palabras compuestas

Si se trata de unir dos o más adjetivos, el español rechaza la yuxtaposición; es necesario entonces recurrir al guion: **curso teórico-práctico**, o bien la conjunción “y”, o también a formar un compuesto univocal, pero solo el último presenta concordancia de género y número, y el primero queda invariable en masculino singular: (**teoría**) **físico-química**, **físicoquímica**. También se utiliza el guion cuando dos sustantivos forman una unidad compleja en la que ambos están al mismo nivel o expresan una relación.

Se llevó a cabo el “Taller **teórico-práctico** de manejo de líquidos” como parte de las actividades de capacitación.

Nota: el guion nunca va separado de las palabras, además de que este debe ser el corto (**teórico - práctico**).

En particular en las áreas de electrónica, microbiología, pilotos, análisis **físicoquímico** y análisis instrumental.

En el castellano se antepone el elemento determinado al determinante. En este mismo caso se encuentra la combinación de dos sustantivos, donde el segundo es atributo: **programas piloto**, **especies objetivo**. Si el segundo es adjetivo, se sigue la regla elemental de concordancia: **personas objetivas**.

Si la palabra ya es compuesta y así siempre se ha escrito, entonces hay que dejarla así (**socioeconómico**); si la resultante es de difícil lectura (**oceanicomarino**), hay separarla con guion (**oceánico-marino**); pero si es un prefijo, debe pegarse a la palabra base (**microescala**).

La Academia recomienda, siempre que se den las condiciones prosódico-morfológicas, emplear la forma univocal para evitar las dobles grafías y los problemas que a menudo plantea el plural. Por lo anterior, se prefiere “**medioambiente**” en vez de “**medio ambiente**”.

Fungifree AB: primer biofungicida amigable con el medioambiente desarrollado en México.

Por un lado, se reducen las emisiones contaminantes como bióxido de carbono, partículas suspendidas y monóxido de carbono, y por otro, se utiliza el aceite usado que es un contaminante para el medioambiente.

Nota: cuando se utilizó desde el registro de un nombre propio la doble grafía, en el siguiente caso, de una institución, se deberá respetar tal y como se escriba oficialmente.

El profesor José Holguín Veras, director del Centro de Excelencia para Sustentabilidad Urbana de Sistemas de Carga y del Centro de Infraestructura, Transporte y **Medio Ambiente**, impartió dos conferencias el pasado 3 de junio en las instalaciones de la Torre de Ingeniería

Los procesos de unificación gráfica pueden darse también en locuciones conjuntivas o adverbiales, como **deprisa**, **enfrente**, **enseguida**, **entretanto**, **aparte**, **aunque**.

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.

Otro ejemplo es la palabra “porciento”, sustantivo masculino que no debe confundirse con la secuencia “por ciento”, empleada en la expresión de porcentajes.

Hemos aumentado el **porciento** de confiabilidad.

Las concentraciones se han incrementado un treinta **por ciento**.

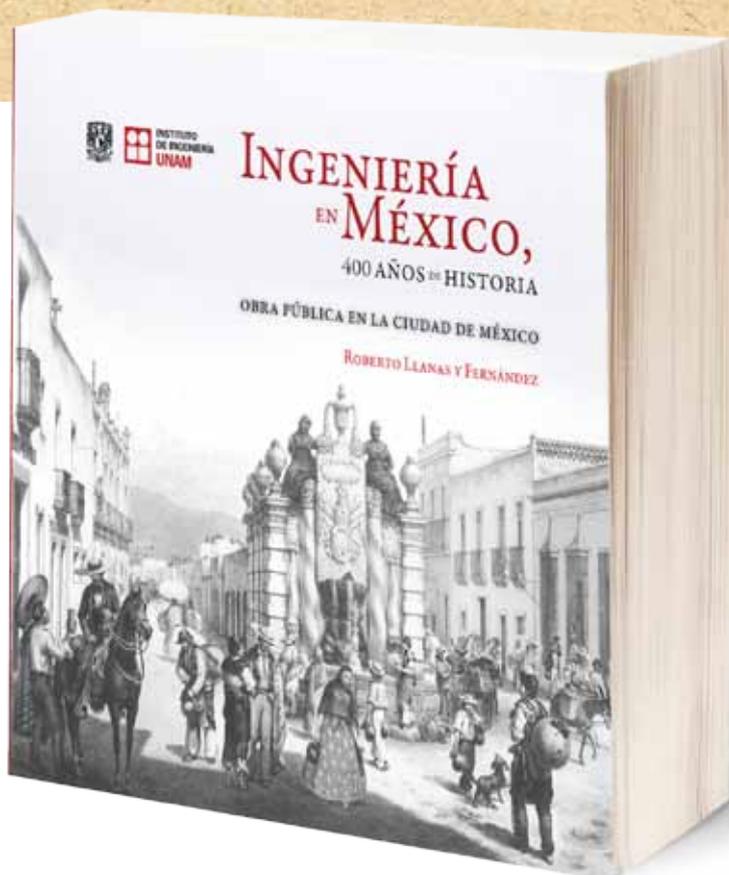
En este apartado finalizamos con el tema de las palabras compuestas.

- 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.

INGENIERÍA EN MÉXICO,

400 AÑOS DE HISTORIA. OBRA PÚBLICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

ROBERTO LLANAS Y FERNÁNDEZ



Este libro es una recopilación de los temas sobre prevención de desastres por lluvia en la ciudad de México de 1552 a 1865. Para formarlo, el autor recurrió a un eje cronológico pasando por los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX, en el que se analizaron las diversas respuestas para los problemas que iban surgiendo en cada administración o gobierno a partir de Hernán Cortés, pasando por el México independiente y concluyendo en 1910.

Esta obra conjunta datos importantes enfocados en las obras públicas y en el desarrollo urbano, ya que su autor siempre ha tenido interés en saber cuál es el origen de la ciudad de México a través de la ingeniería, porque “si entiendes la ingeniería, entiendes el nivel cultural de los pueblos y el desarrollo de la ciencia y la tecnología de cada país”.

Disponible para los académicos del IIUNAM en la UPyC