

BOLETIN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

OTOÑO 2004

GRADUACION 2004



EN ESTA EDICION:

GRADUACION 2004	1
PROFESORES NUEVOS EN EL DEPARTAMENTO	2
BECAS DE LA NATIONAL SCIENCE FOUNDATION PARA ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO	2
CURSOS ELECTIVOS WI/04	2
NUEVOS LABORATORIOS EN EL DEPARTAMENTO	3
CUADRO DE HONOR	3
LOS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN	4-6
¿ QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE?	7
ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO PARTICIPAN EN PROYECTO DE TREN URBANO	8-9
DIRECTIVA CLASE GRADUANDA 2005	10
PERSIGUIENDO TORNADOS	10-12
SITIOS EN LA RED	13-14

En la XXV Colación de Grados de la Universidad Politécnica de Puerto Rico, que se llevó a cabo el 30 de junio de 2004 en el Hotel Westin Río Mar de Río Grande, recibieron sus grados académicos un total de 591 graduados: 479 estudiantes obtuvieron grados de bachillerato y 112 de maestría.

El departamento que mayor número de graduados tuvo fue el de Ingeniería Civil y Ambiental con 136 graduados de Bachillerato en Ciencias en Ingeniería Civil, 20 graduados de Bachillerato en Ciencias en Ingeniería Ambiental y un graduado de Maestría en Ciencias en Ingeniería Civil.

La Clase Graduanda de Bachillerato de nuestro Departamento la compusieron 124 varones y 32 féminas. De éstos, 20 se graduaron con honores: siete Magna Cum Laude y nueve Cum Laude en Ingeniería Civil, y un Magna Cum Laude y tres Cum Laude en Ingeniería Ambiental.

Las recipientes de las Medallas a los graduados con los promedios académicos más altos en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental fueron Roxana Hernández Pastrana y Lourdes M. Morales Cuevas, respectivamente, quines aparecen en las siguientes fotos.

De los 156 graduados de Bachillerato del Departamento, 63 de ellos hicieron todos sus

estudios universitarios en la UPPR. Los restantes 93 fueron estudiantes de transferencia que habían comenzado sus estudios en otras instituciones.

Felicidades y muchos éxitos para todos.



CIVILizate y **AMBIENTAL**izate leyendo todos los trimestres el Boletín del Departamento

PROFESORES NUEVOS EN EL DEPARTAMENTO

Tres profesores se han incorporado a la Facultad de nuestro Departamento a tarea parcial en este trimestre FA/04. El profesor Ariel Pérez, quien laboró en la Institución durante los años 1999 a 2002, comenzará a trabajar a tarea completa en el próximo trimestre WI/04. Actualmente está ofreciendo los cursos CE 4203 (Geotechnical Engineering Laboratory I) y CE 4205 (Geotechnical Engineering Laboratory II). Además, el doctor Juan C. Piñero está ofreciendo el curso CE 5510 (Construction Planning, Scheduling, and Cost Estimates) y el doctor Gregory L. Morris está dictando el curso CE 6260 (Analysis and Restoration of Fluvial Systems). Este curso es el primero que se ofrece en Ingeniería de Recursos de Agua, una de las dos nuevas áreas de interés del Programa de Maestría en Ingeniería Civil. La otra área de interés del Programa Graduado del Departamento que comenzó a ofrecerse durante este trimestre es la de Ingeniería en Tratamiento de Agua. Por otro lado, la profesora Ginger M. Rossy, quien había estado laborando a tarea parcial desde el trimestre SU/02, comenzó a trabajar a tarea completa en este trimestre. La profesora está ofreciendo los cursos CE 3502 (Construction Materials), CE 3503 (Construction Materials Laboratory) y CE 4502 (Construction Project Management). Actualmente, la Facultad del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental la componen 26 profesores a tarea completa, tres de los cuales están haciendo sus estudios doctorales fuera de

BECAS DE LA NATIONAL SCIENCE FOUNDATION PARA ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO

En el pasado Boletín se informó que la Facultad de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Puerto Rico ha sido galardonada con un programa de becas para estudiantes sobresalientes auspiciado por la National Science Foundation. Alrededor de 30 estudiantes de ingeniería han de ser seleccionados y premiados anualmente durante un período de cuatro años. Los estudiantes de nuestro Departamento que fueron seleccionados este año y recibieron los tres mil dólares correspondientes a esta beca fueron: Juan Álvarez Delgado, Adolfo Ayuso Sáez, Jorge Echeandía González, Roxana Hernández Pastrana, José López Morales, Juan R. Ortiz Ortiz, Giselle Vega Cortés y Heidy Velázquez Flores de Ingeniería Civil y Eduardo González Eisenmann de Ingeniería Ambiental.

Muchas felicidades para todos ellos.

CURSOS ELECTIVOS WI/04

Los siguientes cursos subgraduados serán ofrecidos como Cursos Electivos en el próximo trimestre de invierno (noviembre de 2004 a febrero de 2005):

CE 5002 – Civil Engineering Practice

CE 5118 - Construction Documents for Civil Engineering

CE 5512 – Construction Methods and Productivity Improvement

ENVE 5430 – Environmental Pollution Prevention

Se exhorta a los estudiantes del Departamento que al hacer la Matrícula Adelantada (Pre-matrícula) o la Matrícula cotejen con sus mentores si cumplen con los requisitos para tomar alguno de estos cursos.

¡Aprovechen la oportunidad de tomar alguno de estos cursos electivos!

NUEVOS LABORATORIOS EN EL DEPARTAMENTO

Aquellos que hayan caminado por el Primer Piso del Edificio de Laboratorios en los últimos meses habrán notado las obras de construcción y remodelación que se han estado realizando. El antiguo salón de clases L-105, así como los laboratorios de los Departamentos de Ingeniería Mecánica y Agrimensura (L-106, L-107 y L-108) fueron demolidos y en los espacios que éstos ocupaban se han reubicado los laboratorios de Mecánica de Materiales e Ingeniería Geotécnica, los cuales estaban ubicados en los salones L-301 y L-302, respectivamente. El nuevo laboratorio de Ingeniería de Carreteras y Transportación se ha ubicado en el nuevo salón adyacente a las oficinas del Departamento.

Con estos cambios seis de los nueve laboratorios del Departamento quedan localizados en forma contigua en el Primer Piso del Edificio: Ingeniería Estructural (L-102), Ingeniería Ambiental I (L-103), Materiales de Construcción (L-104), Mecánica de Materiales (L-105), Ingeniería Geotécnica (L-106) e Ingeniería de Carreteras y Transportación (L-107). Los otros laboratorios de nuestro Departamento son: Laboratorio de Simulaciones (L-410), Ingeniería Ambiental II (P-413) y el Salón de Dibujo (P-312). Por otro lado, como parte de los trabajos de remodelación de las oficinas del Departamento, se ha construido un salón que se utilizará para las reuniones de la Facultad, para las presentaciones de los estudiantes graduados y de los cursos de “Capstone Design” y para ofrecer cursos especializados.

CUADRO DE HONOR

El próximo 5 de noviembre de 2004 se celebrará la Actividad de Entrega de Certificados a los estudiantes del Cuadro de Honor del Departamento. Los requisitos para que los estudiantes subgraduados de Ingeniería Civil o Ingeniería Ambiental sean incluidos en el mismo son los siguientes: a) haber aprobado un mínimo de 80 créditos, de los cuales un mínimo de 50 créditos deben haber sido tomados en la UPPR y b) mantener un promedio académico mínimo de 3.25. En la próxima edición del Boletín ofreceremos el listado de los estudiantes incluidos en el Cuadro de Honor de este año académico 2004-2005.

L OS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN



El Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de Puerto Rico de la Puerto Rico Water & Environment Association anuncia que inicia las inscripciones de nuevos miembros para el año académico 2004-2005. La directiva, elegida en mayo de 2004, está compuesta por Jairo Castillo, presidente, Carlos Huertas, vice-presidente, Sharon Rivera, secretaria, Larissa Rivera, tesorera y los vocales Nilzaida Cardona, Rossalyn Mcleod y Emilio Betancourt.

La asociación profesional local (PRWEA) se compone de dos organizaciones independientes: la American Water Works Association (AWWA), que se dedica principalmente al estudio de la conservación y desarrollo de los recursos de agua, así como al estudio del tratamiento del agua potable y la Water Environment Federation (WEF) que se dedica mayormente al estudio del tratamiento de las aguas residuales y el manejo de los lodos (biosólidos). La PRWEA lleva cerca de treinta años de fundada, teniendo como objetivo promover el crecimiento profesional de sus integrantes por medio de actividades, conferencias y convenciones que amplían el conocimiento en las áreas de recursos de agua, tratamiento de agua y el ambiente en general.

Los beneficios que obtienen los estudiantes al hacerse socios de este Capítulo Estudiantil incluyen el recibir la revista mensual de las asociaciones (AWWA o WEF, a elegir), la participación en conferencias de temas ambientales ofrecidas por profesionales con

experiencia en el tópico expuesto, visitas a plantas de tratamiento con nueva tecnología y a otros lugares de interés ambiental, participar de las convenciones anuales referente a los recursos de agua y el ambiente y la oportunidad de darse a conocer en el ambiente profesional. Los estudiantes que estén interesados en saber más o ingresar al Capítulo Estudiantil pueden comunicarse a la dirección de correo electrónico prweapoli@yahoo.com o visitar la página de Internet www.prwea-awwa.org.

El Calendario de Actividades propuesto por la directiva del Capítulo para el año académico 2004-2005, que incluye conferencias y visitas al campo, es el siguiente:

Fecha	Tema o Actividad
5 de octubre de 2004	Conferencia: Resumen del Estado del Ambiente en Puerto Rico
Mes de octubre de 2004	Visita a la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas de Procter & Gamble
23 de noviembre de 2004	Conferencia: Planificación Ambiental
9 de diciembre de 2004	Actividad: Confraternización de Navidad
14 de diciembre de 2004	Conferencia: Acueductos Rurales no-AAA: Tecnologías que utilizan para tratar su agua. Problema de abasto en Puerto Rico para 500,000 personas.
17 de enero de 2005	Conferencia: Visión del Ingeniero Ambiental
Mes de enero de 2005	Visita a la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas de Indulac
7 de marzo de 2005	Conferencia: Plan Integral de Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua en Puerto Rico
Mes de marzo de 2005	Visita a Nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Fajardo
29 de abril de 2005	Visita a la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas de Coca Cola

L OS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN

El Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de Puerto Rico del Instituto de Ingenieros Civiles del Colegio de Ingenieros y Agrimensores informa que la Toma de Posesión y Presentación de su Nueva Directiva está planificada para el próximo mes de noviembre. La fecha y el lugar de la misma se anunciarán en las próximas semanas en el Tablón de Edictos de los Capítulos Estudiantiles del Departamento (junto al salón L-104). La directiva está compuesta por Anamaris Medina Mora, presidenta (davi_tox@yahoo.com), Juan M. Ayala Padilla, vice-presidente (juan_m_ayala@hotmail.com), Yvette M. Martínez Gallo, secretaria (y_martinez@hotmail.com), Paola Colón Colón, tesorera (paolamjd_poli@hotmail.com), y los vocales Digna J. Rodríguez Martínez (dirodz13@yahoo.com), Ismael J. Marrero Rivera (joygato@yahoo.com) y Wendelyn Cortés Otero (corteswendy@hotmail.com). La coordinadora del Capítulo lo es la profesora Ileana Meléndez (imelende@pupr.edu).



La directiva planea ofrecer varios talleres y seminarios durante este año académico 2004-2005 para beneficio de todos los estudiantes. El primero de éstos, un Taller de AutoCAD, será ofrecido por el profesor Reinaldo Torres. Otros talleres que se están planificando son sobre los siguientes temas: Lecturas de Planos, Uso de las Calculadoras HP y TI y sobre agencias de los gobiernos federal y estatal, tales como ARPE, ACT, DRN, JCA, USGS y EPA.

Los interesados en ofrecer sugerencias sobre talleres, visitas al campo u otras actividades pueden comunicarse a la dirección de correo electrónico del ceiic_ciapr_uppr@hotmail.com



Directiva 2004-2005 del Capítulo Estudiantil del Instituto de Ingenieros Civiles del CIAPR. De izquierda a derecha Yvette Martínez, Digna Rodríguez, Ismael Marrero, Anamaris Medina y Juan Ayala, así como la coordinadora del Capítulo, la Prof. Ileana Meléndez. No aparecen en la foto: Paola Colón y Wendelyn Cortés.

L OS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN

ASCE American Society of Civil Engineers

El Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de



De izquierda a derecha: Andrés Nazario, Alejandro Gómez, Jose R. Alvarez, Carlos Colón y Melvin Rolón

Puerto Rico de la American Society of Civil Engineers (ASCE) se prepara con mucho entusiasmo para emprender un nuevo año académico guiado por una nueva directiva deseosa de seguir llevando en alto el prestigio de esta gran organización. La nueva directiva está compuesta por: José R. Álvarez Rolón, presidente, Alejandro Gómez Quintana, vicepresidente, Melvin Rolón Hernández, secretario, Andrés

Nazario Vega, tesorero, y los vocales Wendy Hiciano Matías, Andrea Merejo Alejo, Gunny González Maldonado, Limarie Ortiz González, Carlos A. Colón Ramos, Luis A. Torres Pérez, Gilberto Maldonado Otero y Antonio Tardí Galarza. La directiva informa que estará trabajando en conjunto con el Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de Puerto Rico del Instituto de Ingenieros Civiles del Colegio de Ingenieros y Agrimensores (C.I.A.P.R.) y otras asociaciones estudiantiles dentro de la Universidad en la planificación de actividades para el beneficio de los estudiantes.

Como parte de su plan de trabajo se está planeando hacer excursiones de campo a diferentes proyectos y/o facilidades relacionadas con las diferentes áreas de la ingeniería civil y se estarán visitando los laboratorios de suelos y materiales de construcción de la corporación Suelos Inc. Para el desarrollo



De izquierda a derecha los vocales: Gunny González, Andrea Merejo, Limarie Ortiz, Carlos Colón y Wendy Hiciano.

profesional de los estudiantes se estarán ofreciendo conferencias por profesionales del campo. Además, junto con la directiva del Capítulo del C.I.A.P.R., se está coordinando una conferencia con el Profesor Edwin Ayala sobre el tema de asbestos y plomo en edificaciones y otra conferencia con el Técnico de los Laboratorios de Estructuras y Materiales de Construcción, Sr. Salvador Montilla, para sobre el tema de medidores electrónicos utilizados en laboratorios de mecánica de materiales y estructuras.



QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE ?

Durante este trimestre 04/FA se están desarrollando diferentes proyectos en el curso Civil Engineering Capstone Design II, ofrecido por los profesores Leonel Almánzar, Laura Carbó y Jo-Ann Steinhardt. Estos proyectos tienen como objetivo principal mejorar la infraestructura de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales en diferentes municipios de Puerto Rico. Los proyectos tienen un enfoque multidisciplinario donde los estudiantes han sido expuestos desde la fase conceptual-esquemática hasta la fase de diseño preliminar avanzado. Durante el trimestre 04/SP, en el curso Civil Engineering Capstone Design I, los proyectos propuestos fueron cuidadosamente evaluados por los estudiantes durante su fase conceptual, desarrollando una Declaración de Impacto Ambiental-Preliminar y realizando un estudio de factibilidad antes del desarrollo de los planos esquemáticos. Actualmente, se encuentran en la fase de diseño preliminar avanzado. Los proyectos en desarrollo son los siguientes:

1. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Morovis, la cual servirá a varios municipios de la Región Norte-Central.
2. Control de Inundaciones en la Avenida Barbosa de San Juan. En este proyecto se están desarrollando mejoras al sistema pluvial del área, incluyendo tuberías, sistema de captación, estación de bomba y canalización.
3. Sistemas de Abastecimiento de Agua para: a) Canóvanas, b) Luquillo, c) San Sebastián y d) Area Sur (Coamo, Juana Díaz y Villalba), incluyendo embalses, tomas y transporte de aguas crudas, túneles de trasvase, almacenaje, plantas de filtración y sistemas de distribución.

Mientras tanto, el proyecto en desarrollo en el curso Environmental Engineering Capstone Design II, ofrecido por la profesora Laura Carbó, consiste en la Restauración de los Mangles en el Caño Tiburones de Barceloneta. Durante el trimestre 04/SP, en el curso Environmental Engineering Capstone Design I, los estudiantes analizaron diferentes tipos de contaminantes existentes en la zona con el objetivo de determinar la causa de la extinción de dichos mangles y desarrollaron varias alternativas para restaurar el mismo. Actualmente, se encuentran en la fase de diseño de la alternativa seleccionada, que comprende una remediación utilizando el método de lavado para eliminar los contaminantes superficiales y restauración por medio de siembra y nivelación del terreno.

ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO PARTICIPAN EN PROYECTO DE TREN URBANO

La Alternativa de Transporte Integrado (ATI) es el proyecto creado por el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) para armonizar e integrar los diferentes medios de transportación colectiva existentes y en planes de desarrollo. El sistema integrará a corto plazo el servicio ofrecido por el Tren Urbano (TU), la Autoridad Metropolitana de Autobuses (AMA), Metrobús, un sistema de Minibuses administrado por porteadores públicos, trolleys municipales, Acuaexpreso, ciclistas y peatones (Foto 1).



Foto 1: Componentes de ATI



Foto 2: Vista de la Estación Bayamón Centro tomada desde helicóptero

Como parte de este proyecto se estableció un Programa de Desarrollo Profesional, con el propósito de formar a los futuros profesionales en aspectos relacionados a sistemas de transportación colectivos integrados. Este Programa le da la oportunidad a estudiantes subgraduados y graduados a desarrollar un proyecto de investigación aplicada en el área de transportación intermodal, proveyéndoles una beca mensual (\$400/mes) por 10 meses, conferencias, visitas de campo a facilidades de AMA y TU, y viajes de estudios a metros de otros países (este año se visitará el Metro de Caracas, Venezuela). Las Fotos 2 y 3 muestran imágenes tomadas por estudiantes de la UPR participantes del programa este año.

El DTOP es el principal promotor del programa, en el cual participan estudiantes y profesores de la Universidad de Puerto Rico (UPR) y la Universidad Politécnica de Puerto Rico (UPPR). El coordinador general del Programa es el profesor Benjamín Colucci-Ríos, de la UPR Recinto de Mayagüez. Los coordinadores del Programa para la UPR son los profesores Gustavo E. Pacheco-Crosetti y Amado Vélez-Gallego del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental (Foto 4). El coordinador para la UPR Recinto de

ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO PARTICIPAN EN PROYECTO DE TREN URBANO

En este primer año de la propuesta fueron seleccionados veintidós (22) estudiantes, cuatro (4) de ellos de la UPPR.

Los estudiantes seleccionados, y sus respectivos temas de investigación son los siguientes (Foto 4):

- Adolfo I. Ayuso-Sáez. Tema: “*Desarrollo de un Programa de Monitoreo y Mantenimiento Estructural*”.
- Jorge J. Echeandía-González. Tema: “*Análisis de Capacidad y Propuestas de Mejoras a las Facilidades Peatonales Existentes en las Estaciones Bayamón Centro y Complejo Deportivo*”.
- José López-Morales. Tema: “*Análisis de facilidades peatonales en las calles cercanas a las estaciones de la Ave. Roosevelt y Hato Rey*”.
- Francisco A. Serrano-Monroig, Tema: “*Estudio de las Facilidades Peatonales de la Estaciones del Tren Urbano Piñero y Doménech*”.



Foto 3: Tren Urbano llegando a Estación

El Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental felicita a los estudiantes seleccionados, y les desea éxito en su proyecto de investigación. Así mismo, exhorta a los estudiantes del departamento a participar del Programa en los siguientes años.



Foto 4: Miembros de la UPPR que participan en el Programa

DIRECTIVA CLASE GRADUANDA 2005

En Asamblea celebrada el 25 de agosto de 2004 se eligió la directiva para la Clase Graduanda de la Universidad Politécnica de 2005. Cabe señalar que cinco de los ocho miembros de la directiva son estudiantes de nuestro Departamento. La directiva quedó constituida de la siguiente manera: José M. del Valle, Presidente, Adriana de Celis, Vice-presidenta, Ana Bidó, Secretaria, Fernando L. Mercado, Tesorero y Samuel Rivera, Vocal. Los cinco son estudiantes de Ingeniería Civil. Los otros tres vocales, estudiantes de Ingeniería Química, son Wanda T. Silvagnoli, Karisna J. Muñiz y Angel Noriega. Exhortamos a que le brinden todo el apoyo a esta directiva. Se invita a todos los candidatos a graduación a que asistan a las reuniones todos los miércoles a las 8:30 PM en la Oficina del Consejo de Estudiantes en el Segundo Piso del Edificio de Multiusos.

Persiguiendo Tornados

¡Hola amigos! Espero que se encuentren bien por allá en la Politécnica. Por acá en Texas todo sigue bien. Para los que no me conocen, mi nombre es Héctor J. Cruzado. Soy profesor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Fui Director de dicho Departamento de diciembre de 1999 hasta agosto de 2002, cuando comencé estudios doctorales en Texas Tech University. Una vez obtenga mi doctorado, tengo planeado regresar a continuar mis labores como profesor en la Politécnica. Texas Tech University se encuentra en Lubbock, una ciudad con una población de 200,000 habitantes. Alrededor de la ciudad no hay mucho, prácticamente estamos en el medio de la nada. Así que usted se podrá preguntar: “¿qué está haciendo el profesor Cruzado en Lubbock?”. La respuesta es que Texas Tech tiene uno de los mejores programas de Ciencias e Ingeniería de Vientos, tal vez el mejor en los Estados Unidos, y yo estoy estudiando en este programa. De hecho, estoy estudiando en el Programa Multidisciplinario de Ciencias e Ingeniería de Vientos. Este programa requiere que sus estudiantes tomen cursos en varias disciplinas: Ingeniería Civil, Ciencias Atmosféricas, Economía y Estadísticas, entre otras.



Un *mobile mesonet* se acerca a un tornado en Iowa

Persiguiendo Tornados

(Continuación)



Tornado en Iowa que destruyó un granero

Uno de los cursos de Ciencias Atmosféricas que tomé recientemente “*Atmospheric Field Measurements*” es del que les quería comentar específicamente. Este curso es mayormente un laboratorio en que gran parte del tiempo los estudiantes se dedican a perseguir tormentas (“*storm chasing*”, en inglés). Estas tormentas no son las tormentas tropicales que pueden convertirse en huracanes. Más bien son tormentas que son capaces de producir tornados. Antes de comenzar este curso, lo único que yo sabía de “*storm chasing*” lo había aprendido viendo la película *Twister* (1996). Pronto me di cuenta que todo lo que sabía estaba mal ya que perseguir tormentas requiere de mucha paciencia.

Toda persecución debe comenzar con ver cual es el estado del tiempo y los pronósticos. No es suficiente con ver el *Weather Channel*, pero sí se puede conseguir toda la información necesaria en

la Internet. Hay que ver muchas imágenes de radar, gráficas y mapas, y hay que leer muchos pronósticos. Hay días en que no parece que va a ocurrir nada interesante, así que hay que observar los modelos que pronostican lo que ocurrirá en los próximos días. Luego de procesar toda la información, se debe determinar un “*target area*” en donde se va a concentrar la persecución. Dependiendo de cuan lejos se encuentre esta área es la hora de salida.

Una vez en la carretera, hay que estar en continua observación de toda la información, para ver si el tiempo y los pronósticos han cambiado y determinar si se debe cambiar el área de persecución. A veces llegamos al área y lo único que hay que hacer es observar al cielo y mirar las nubes que potencialmente se convertirán en tormentas. En realidad es un proceso de “*trial-and-error*” con muchos errores. Hay que pasar muchas horas moviéndose de un lugar a otro y la mayoría de las veces lo único que se ve es un poco de lluvia. Yo diría que generalmente de cada diez persecuciones, solamente una o dos valen la pena.

Las persecuciones se realizan en vehículos llamados “*mobile mesonets*”, lo que es básicamente un auto rentado que tiene sobre su capota una estación meteorológica que mide la velocidad del viento, la temperatura y la presión atmosférica. Este equipo es bien llamativo y atrae las miradas de las personas que viven en los pueblos que atravesamos. Es bien difícil estacionarse para comer o echar gasolina y que no aparezca un extraño que se nos acerque y nos comience a interrogar. Muchas veces la pregunta es algo como: “¿qué es eso encima del carro?”. Algunas veces las personas saben que es lo que estamos haciendo y nos preguntan: “¿tenemos que preocuparnos?”. A veces las preguntas son memorables, como en la ocasión en que una dama se nos acercó y nos preguntó que si el equipo generaba electricidad para mover el vehículo. En otra ocasión otra persona se nos acercó molesta diciendo que no nos querían por allí porque ya ellos habían tenido una tormenta la semana anterior. La situación llega a un punto en que odiamos que se nos acerquen extraños a hablarnos, pero tenemos que mantener la calma.

Persiguiendo Tornados

(Continuación)

Los vehículos también son equipados con computadoras portátiles y con radios CB. Las computadoras nos permiten ver las medidas que está tomando la estación y los radios nos permiten comunicarnos entre los vehículos. También tratamos

de llevar en los vehículos mapas bien detallados que incluyan toda clase de caminos, calles, carreteras, callejones, etc. Digo “tratamos” porque a veces la persecución nos lleva más lejos de lo que pensábamos, como en la ocasión en que llegamos hasta el estado de Iowa. Como nadie pensó que íbamos a Iowa, nadie tenía mapas de Iowa. Y un simple mapa de carreteras del estado no sirve de mucho, más bien necesitamos un atlas del estado.

Personalmente, cuando salíamos en una persecución tenía sentimientos mixtos. Por un lado quería ver una buena tormenta que produjera varios tornados, pero por otro lado sabía de los daños que un tornado puede causar y como las personas se pueden ver afectadas por los mismos. Generalmente trataba de controlar mis deseos y dejaba que la Madre Naturaleza decidiera si ocurrirían tornados o no. Para mis compañeros que realizan estudios graduados en Ciencias Atmosféricas no les era tan fácil ocultar su deseo de ver tornados. Aún así debo admitir que para mí ver un tornado fue una experiencia bien emocionante.

Creo que fui bastante afortunado porque de las siete persecuciones en las que fui, en dos de ellas vimos tornados. La primera fue en Kansas donde vimos cuatro tornados. La segunda ocasión fue en Iowa, donde vimos seis. En las dos ocasiones, los tornados se formaron pasadas las 6:00 PM, luego de llevar sobre diez horas en la carretera en constante movimiento.



Tornado en Kansas

Cuando se ven tornados, es bien importante mantener la calma y actuar de forma controlada, porque es bien posible que haya alguien con una cámara tomando vídeo. En el caso de aparecer en un vídeo actuando de forma desesperada, uno


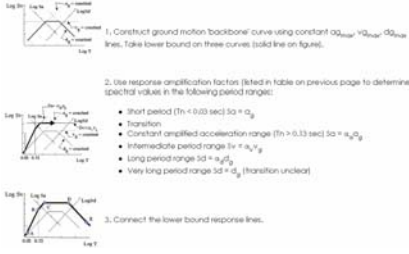
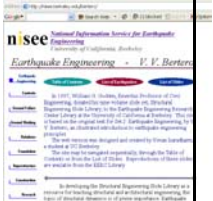


se puede convertir en el blanco de burlas y los compañeros pueden pederle a uno el respeto. Esto fue lo que le sucedió a uno de mis compañeros de nombre Rob. El estaba conduciendo uno de los vehículos y momentáneamente se acercaron demasiado a un tornado. Rob se desesperó, comenzó a gritar y a llorar, mientras conducía peligrosamente a alta velocidad. A los otros pasajeros del vehículo les tomó mucho tiempo calmarlo y convencerlo de que no estaban en peligro. Al día de hoy Rob sigue siendo objeto de muchas bromas crueles y nadie quiere volver a salir en una persecución con él.


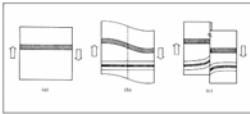
Una vez terminada una persecución, el regreso a casa es usualmente bien largo, pudiendo tomar toda la noche. Es entonces cuando pienso que los radios CB son más importantes que nunca. Durante el regreso nos mantenemos en contaste comunicación haciendo chistes para mantenernos entretenidos y, más importante aún, despiertos.

Espero que les haya gustado este artículo. En un futuro espero poderles contar sobre como interceptamos huracanes. Hasta la próxima. Héctor J. Cruzado (hector.j.cruzado@ttu.edu)

Sitios en la Red

Esta sección del boletín se desarrolló para presentar algunos sitios de interés para el estudio y la práctica profesional de la Ingeniería Civil. En esta quinta entrega se presenta un sitio de gran interés para todas las áreas de especialización de Ingeniería. Si tiene comentarios, sugerencias, inquietudes y aportaciones para esta sección del boletín, puede hacerlas por e-mail a gpacheco@pupr.edu

Sitio	Área	Énfasis	Aplicación	Descripción	Ejemplo
<p>http://peer.berkeley.edu/course_modules/eqrd/</p> <p>An Interactive Course in Earthquake Engineering</p> 	<p>Ingeniería Estructural</p> <p>De Terremotos</p>	<p>Análisis y Diseño</p>	<p>Estudio sub-graduado</p> <p>Estudio Graduado</p>	<p>Este sitio contiene un curso en línea sobre Ingeniería Estructural de Terremotos, en idioma inglés.</p> <p>Desarrollado por Stephen A. Mahin y Janise Rodgers, de la Universidad de California en Berkeley</p>	<p>Empirically Derived Design Spectra Constructing Newmark and Hall Spectra</p> <p>Newmark and Hall's empirical elastic spectra are easily constructed by hand using the following procedure:</p>  <ol style="list-style-type: none"> Construct ground motion 'backbone' curve using constant $a_{0.1}$, $a_{0.3}$, $a_{1.0}$, $a_{3.0}$, a_{10} lines. Take lower bound on these curves (solid line on figure). Use response amplification factors (listed in table on previous page) to determine spectral values in the following period ranges: <ul style="list-style-type: none"> Short period ($T_n < 0.05$ sec) $S_a = a_0$ Transition Constant amplified acceleration range ($T_n > 0.05$ sec) $S_a = a_0 a_1$ Intermediate period range ($T_n > 0.33$ sec) $S_a = a_0 a_2$ Long period range $S_d = a_0 a_3$ Very long period range $S_d = a_0 a_4$ (transition unclear) Connect the lower bound response lines.
<p>http://nisee.berkeley.edu/bertero/</p> <p>Introduction to Earthquake Engineering</p> 	<p>Ingeniería Estructural</p> <p>De Terremotos</p>	<p>Análisis y Diseño</p>	<p>Estudio sub-graduado</p> <p>Estudio Graduado</p>	<p>Este sitio contiene un curso introductorio en línea sobre Ingeniería Estructural de Terremotos, en idioma inglés, con muchas fotos de fallas estructurales</p> <p>Desarrollado por el Vitelmo Bertero y Vivian Isaradham de la Universidad de California en Berkeley</p>	 <p>J104. Overall view of one of the first story columns of the structure in Slide J103. Note the interruption (ending) of the spiral reinforcement before being anchored in the girder and therefore the lack of confinement of the concrete at this critical region of the column.</p>  <p>J105. Close-up of the top of the column shown in Slide J104 illustrating clearly how the concrete in this critical region has been disrupted (broken off) as a consequence of the premature (early) ending of the spiral reinforcement. Good inspection of the reinforcement before placing the formwork and the casts of the concrete should have detected this poor workmanship. Note the excellent state of the confined concrete in the rest of the column.</p>

Sitio	Área	Énfasis	Aplicación	Descripción	Ejemplo
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/ http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/34/html/terrem.htm 	Ingeniería Estructural De Terremotos Ingeniería Geotécnica De Terremotos	Análisis y Diseño	Estudio sub-graduado	Excelente introducción a las causas que producen los terremotos, la forma en que las ondas que generan se propagan y afectan al terreno y las estructuras y los principios de riesgo y predicción sísmicos. El texto en línea es en español Desarrollado por Alejandro Nava, Fondo de Cultura Económica, México	<p>II.1 EL REBOTE ELÁSTICO</p> <p>Para explicar cómo la falla del terreno había sido la causa del terremoto de San Francisco de 1906, H. Reid propuso, en 1910, el modelo del <i>rebote elástico</i> (1) el cual se ilustra en la figura 13. La figura 13 (a) muestra un pedazo de terreno antes de ser deformado por las fuerzas indicadas como flechas gruesas; la línea representa una carretera construida cuando el terreno aún no estaba deformado. La figura 13 (b) muestra cómo la línea de la carretera se deforma cuando lo hace el terreno; la línea superior representa una nueva carretera construida sobre el terreno deformado. Finalmente, cuando el terreno ya no soporta los esfuerzos, se rompe a lo largo de un plano, representado en la figura por la línea A-A'; el <i>hansado plano de falla</i>; la carretera antigua recobra su forma recta [Figura 13 (c)], pero con una discontinuidad sobre el plano de falla, mientras que la carretera nueva ha quedado deformada en la cercanía de dicho plano. La distancia B-B' entre las puntas de la carretera deformada nos indica que tanto se desplazó un lado de la falla respecto al otro; la mitad de este desplazamiento (el desplazamiento para un solo lado de la falla) es llamado <i>corrimiento o corrimiento de falla</i>, y puede ir de unos cuantos centímetros a varios metros.</p>  <p>Figura 13. Rebote elástico.</p>

La versión original de este Boletín la encuentras en: <http://www.pupr.edu/ugprogram.asp?ID=1>

Universidad Politécnica de Puerto Rico
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Avenida Ponce De León 377
Hato Rey, PR. 00918

P.O. Box 192017
San Juan, PR. 00919-2017

Phone: 787-622-8000 x.341 y x.453
Fax: 787-773-0098
Email: civil_enviro_engi@pupr.edu



Departamento CIVIL Ingeniería AMBIENTAL

Este boletín es el órgano oficial del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Se publica con una periodicidad trimestral. Solicitamos colaboraciones, en especial de nuestros estudiantes. Nos reservamos el derecho a publicar, a editar los textos y hacerles las debidas correcciones de estilo que entendamos necesarias.

Junta Editora

Ing. José Borrageros
Ing. Amado Vélez
Sra. Carmen Rodríguez

COLABORADORES EN ESTA EDICION:

Dr. Leonel Almanzar
Ing. Gustavo Pacheco
Ing. Héctor Cruzado
Capítulos Estudiantiles
(ASCE, CIAPR, AWWA/WEF)

CIVILizate y AMBIENTALizate leyendo todos los trimestres el Boletín del Departamento