VOLUMEN 10

BOLETIN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

INVIERNO 2004-2005

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

EN ESTA EDICION:

CUADRO DE HONOR 2004-2005	1
EL TREN URBANO ES EL DUODECIMO METRO CONSTRUIDO EN E.U. Y SUS TERRITORIOS	3
PRESIDENTE DE LA ASCE EXHALTA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL EN LA POLI	4
CURSOS ELECTIVOS SP/05	4
FARMACEUTICA PFIZER DONA EQUIPOS DE LABORATORIO AL DEPARTAMENTO	5
¿QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE DE INGENIERIA CIVIL?	6
¿QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE DE INGENIERIA AMBIENTAL?	7
INTERCEPTANDO HURACANES	9
LOS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN	13
PROFESORES NUEVOS EN EL DEPARTAMENTO	15
PROGRAMA DE AVALUO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL	16
EL AGUA EN EL MUNDO	19
SITIOS EN LA RED	26
AYUDAS EN PROGRAMACION	27

CUADRO DE HONOR 2004-2005 DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

El 5 de noviembre de 2004 se llevó a cabo la tradicional entrega anual de los Certificados de Honor de nuestro Departamento. La actividad se celebró en los Salones Milla de Oro y Floral Park de la Biblioteca, donde estuvieron presentes el Dr. Rafael Faría González, Vicepresidente de Asuntos Académicos y Estudiantiles, profesores del Departamento y los estudiantes premiados con sus familiares y amistades. El profesor Ernesto Vázquez Barquet, Presidente de la Universidad Politécnica de Puerto Rico, así como los ingenieros José Borrageros Lezama y Amado Vélez Gallego, Director y Director Asociado del Departamento, respectivamente, dirigieron breves mensajes de felicitación y motivación a los estudiantes que integran el Cuadro de Honor de este año académico.

El mensaje principal de la actividad estuvo a cargo del Invitado Especial, el Ing. Víctor Rivera, presidente de la compañía de geotecnia ponceña Víctor Rivera y Asociados, quien resaltó los méritos del grupo de estudiantes que pertenecen al Cuadro de Honor y los instó a continuar cosechando logros en su vida profesional. Por su parte, el estudiante Jorge J. Echeandía González, seleccionado como Estudiante Distinguido del Cuadro de Honor, ofreció un emotivo discurso en que relató los esfuerzos realizados por los estudiantes del Cuadro de Honor para poder ser escogidos al mismo. El Coro de la Universidad Politécnica de Puerto Rico interpretó dos piezas musicales durante la ceremonia, las cuales fueron del agrado de todos los presentes. Al final de la actividad los estudiantes e invitados compartieron unos refrigerios con los profesores y administradores presentes. Se

CIVILizate y AMBIENTALizate leyendo todos los trimestres el Boletín del Departamento

les hizo entrega de los Certificados de Honor a los siguientes estudiantes:

Adolfo I. Ayuso Sáez	Alejandro J. Abrams González
Amado Pons Cuan	Andrés M. Nazario Vega
Anamaris C. Medina Mora	Antonio Vázquez Vélez
Axel Damoudt Rodríguez	Carlos R. Rivera Emmanuelli
Christian E. Santana Fernández	Claudette M. Ortiz Avilés
Colin C. Chan Ho	David Senquiz Benítez
Deborah Hernández Cedeño	Eduardo González Eisenmann
Emilia Muñiz Cruz	Eric A. Irizarry Otaño
Eric W. Ríos Mera	Fabián Domínguez Martínez
Fernando L. Mercado Marrero	Francheska E. Seijo Montes
Francisco A. Serrano Monroig	Geraldine M. Armstrong Vila
Giselle Balaguer Datiz	Gisselle E. Marquez Berríos
Gustavo Rivera Soto	Héctor J. Rivera Ortega
Ismael J. Marrero Rivera	Israel Figueroa Rivera
Jailyn Rosario Crespo	Jason N. Schelp Gómez
Javier A. García González	Jessica González Carbonell
Jesús Acevedo López	Jesús F. Rafuls Rodríguez
Jorge J. Echeandía González	José A. López Morales
Josué M. Rivera Reyes	Juan A. Portalatín Rivera
Juan R. Ortiz Ortiz	Karen A. Díaz Rivera
Lety Z. Gonell Peña	Liselle Vega Cortés
Luis A. De Jesús Peña	Luís A. Negrón Fuentes
Miguel A. Rosado Rivera	Mónica M. Quiñones Burgos
Noel Rivera De Jesús	Pedro N. Matos Ortiz
Reinaldo J. Rivera Sanabria	Reynaldo R. Font Torres
Roberto A. De Soto López	Rodolfo A. Serrano Rodríguez
Sandra I. Vélez Marrero	Tomás Santiago Martínez
Trinimar Luna García	Xavier A. Cales Báez
Yvette M. Martínez Gallo	

Ceremonia de Entrega de los Certificados

El Cuadro de Honor 2004-2005 con los nombres de los estudiantes seleccionados de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental se encuentra a la entrada de las Oficinas del Departamento.

EL TREN URBANO ES EL DUODÉCIMO METRO CONSTRUIDO EN ESTADOS UNIDOS Y SUS TERRITORIOS

La apertura de Tren Urbano en la ciudad de San Juan, Puerto Rico marca el comienzo de la operación del duodécimo metro construido en Estados Unidos y sus territorios, excluyendo los sistemas de riel liviano. Los metros son sistemas de transporte masivo sobre rieles de gran capacidad con control de acceso total en áreas urbanas de alta densidad poblacional. Los sistemas de metros por lo general son subterráneos, no obstante, también pueden estar a nivel o superelevados siempre y cuando no compartan el derecho de vía con ningún otro modo de transporte, es decir que tengan control de acceso total o un derecho de vía exclusivo. La palabra "metro" es una abreviación del término *tren metropolitano,* Métro (Chemin de Fer Métropolitain) usado originalmente en el sistema de la ciudad de París, Francia.

El primer sistema de metro se originó en la ciudad de Londres, Inglaterra en el año 1860 y fue soterrado utilizando la técnica de *cortar-y-cubrir*. Esta consistió básicamente en hacer trincheras a lo largo de las carreteras existentes, reforzando las paredes generadas por la extracción de suelo con ladrillo, proveyendo vigas de metal para restaurar y sostener los tramos de carretera extraídos. La primer línea, con una longitud de 3.75 millas, fue abierta al público en 1863 entre Farrington Street y Bishop's Road utilizando locomotoras de vapor a base de carbón. El sistema fue un éxito inmediato moviendo 9,500,000 pasajeros el primer año de operación pese a la incomodidad de los gases expedidos por las locomotoras. En 1866 la compañía de ferrocarriles, *City of London and Southwark Subway Company*, comenzó a trabajar en lo que llamaron *"the tube line"*, la cual era una extensión al sistema usando túneles en vez del método de *cortar-y-cubrir* para la creación de las líneas subterráneas. Entre 1890 y principios de 1900 las líneas del sistema fueron electrificadas y las locomotoras de vapor fueron sustituidas por trenes eléctricos.

El gran éxito que tuvo el metro de Londres, hoy conocido como "London Underground" o popularmente "the tube", propulsó la proliferación de estos sistemas alrededor del mundo. A partir de la apertura del sistema de Londres en 1896, un tramo de 2.5 millas de longitud fue inaugurado en Budapest, Hungría siendo el primer metro en Europa Continental. En 1898 la ciudad de Boston abrió un tramo de 1.5 millas utilizando "streetcars", en 1900 la ciudad de París comenzó la operación de un tramo de 6.25 millas y en 1904 la ciudad de New York abrió la primera sección de lo que eventualmente se convertiría en el sistema de metro más grande del mundo. La ciudad de Philadelphia comenzó operaciones de su metro en 1908. En Latinoamérica la ciudad de Buenos Aires, Argentina inauguró su metro en 1913, siendo la primera ciudad hispana con sistema de metro. La difusión de estos sistemas se extendió a Madrid, España en 1919, Tokío, Japón en 1927 y Moscú, Rusia en la década de 1930.

Un cambio significativo en la tecnología utilizada en los sistemas de metro alrededor del mundo fue introducido con la apertura en 1972 del primer sistema de metro totalmente automatizado en la ciudad de San Francisco conocido como BART (Bay Area Rapid Transit), seguido en 1976 con la apertura en la capital federal de Estados Unidos (Washington, DC) del segundo sistema automatizado del mundo. Desde entonces la mayoría de los metros han seguido el patrón de automatizar al máximo la operación de sus sistemas.

A pesar del éxito que han tenido los sistemas de metros alrededor del mundo, son muy pocas las ciudades que cuentan con los mismos. Más aún, la mayoría han sido desarrollados en países primermundistas debido a su alto costo de inversión capital. Para poner esto en perspectiva vale la pena mencionar que de los 50 estados de los Estados Unidos de América sólo en diez de ellos hay sistemas de metro de riel pesado. A continuación se presenta la cronología de los sistemas de metro de riel pesado en Estados Unidos y sus territorios:

1. 1898 Boston
2. 1904 New York
3. 1908 Philadelphia
4. 1943 Chicago
5. 1955 Cleveland
6. 1972 San Francisco
7. 1976 Washington, DC
8. 1979 Atlanta
9. 1983 Baltimore
10. 1984 Miami
11. 1993 Los Angeles
12. 2005 San Juan, Puerto Rico

Estación del Metro de Washington, DC

PRESIDENTE DE LA ASCE EXHALTA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL DE LA POLI

En carta fechada el 4 de diciembre de 2004 el Ing. William P. Henry, Presidente Nacional de la American Society of Civil Engineers (ASCE), le comunicó al Director del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Politécnica de Puerto Rico su agradecimiento por la recepción que le brindaron los profesores y estudiantes que se reunieron con él durante la visita que hizo a la Institución el 29 de noviembre de 2004, así como su satisfacción por la reunión que tuvo con los miembros del Capítulo Estudiantil de la ASCE, en la que le expusieron las actividades realizadas y planificadas por el Capítulo.

Además, el Ing. Henry resalta en su carta las fortalezas que observó en el Currículo del Programa de Ingeniería Civil con las siguientes palabras:

"The breath and depth of the education that your civil engineers receive is impressive. Many schools on the mainland would like to know how to influence their state legislators to stop cutting credit requirements for engineering degrees. I hope you can continue the wide array of theoretical and practical courses you offer."

Copia de esta carta se encuentra a la entrada de las Oficinas del Departamento.

CURSOS ELECTIVOS SP/05

Los siguientes cursos subgraduados serán ofrecidos como Cursos Electivos en el próximo trimestre de primavera (marzo a mayo de 2005):

CE 5002 – Civil Engineering Practice

CE 5112 – Bridge Design

CE 5412 – Applied Surface Water Hydrology

CE 5510 – Construction Planning, Scheduling, and Cost Estimates

ENVE 5630 – Environmental Laws and Regulations

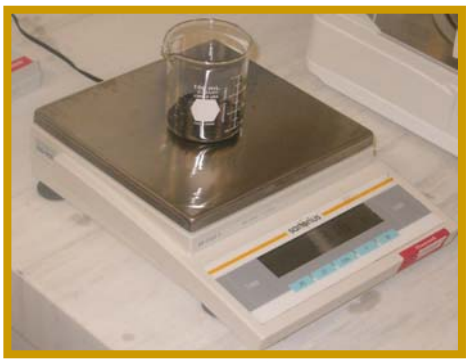
Se exhorta a los estudiantes del Departamento que al hacer la Matrícula Adelantada (Pre-matrícula) o la Matrícula cotejen con sus mentores si cumplen con los requisitos para tomar alguno de estos cursos.

Aprovechen la oportunidad de tomar alguno de estos cursos electivos.

FARMACEUTICA PFIZER DE VEGA BAJA DONA EQUIPOS DE LABORATORIO AL DEPARTAMENTO

En el mes de diciembre de 2004 la compañía Pfizer Pharmaceuticals Limited localizada en Vega Baja donó varios equipos de laboratorio al Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Estos equipos, algunos nuevos y algunos ya usados, entre los que se encuentran un cromatógrafo de gas, un cromatógrafo líquido, dos tituladores automáticos y una balanza analítica, serán utilizados próximamente por los estudiantes y los profesores en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental I (L-103).

La administración del Departamento quiere agradecer las gestiones realizadas por el estudiante de Ingeniería Civil, Harrison Saavedra Hernández, quien labora en la farmacéutica Pfizer y quien sirvió de enlace entre la gerencia de dicha compañía y la Universidad Politécnica para que esta donación de equipos pudiese realizarse.



Balanza Analítica

Titulador Automático

Muestreador Automático para el HPLC

QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE DE INGENIERIA CIVIL?

Los estudiantes que están tomando el curso Civil Engineering Capstone Design dirigido por los profesores Reinaldo Torres y Amado Vélez están desarrollando el diseño de un sistema de tren de riel pesado para transporte de pasajeros y carga entre los municipios de Ponce y Carolina alrededor de las costas sur, este y noreste de Puerto Rico, haciendo un desvío en el municipio de Humacao con un tramo de la línea que se extiende hasta la ciudad de Caguas. El tren propuesto usará tecnología de combustión de diesel operando a velocidades de hasta 80 millas por hora. El proyecto es una continuación a la iniciativa originada por los grupos de Capstone Design del trimestre 03/WI de los profesores Reinaldo Torres y Leonel Almanzar, durante el cual desarrollaron un sistema ferroviario desde el municipio de Caguas hasta San Juan y desde San Juan hasta Ponce a través de las costas norte y oeste de Puerto Rico.

Con el propósito de completar la circunvalación de la Isla del sistema ferroviario propuesto, siete tramos han sido divididos entre los municipios de Ponce y Carolina. Cada grupo de estudiantes es responsable del diseño esquemático y detallado del sistema de cada tramo, salvaguardando la compatibilidad del diseño entre los tramos subsiguientes asignados a los otros grupos y de la selección de la alineación óptima de la vía del tren en su tramo, del diseño geométrico de la misma y del diseño detallado de una estación de dos niveles. El diseño arquitectónico de la estación provisto a cada grupo es similar, con algunos ajustes asociados a la topografía y entorno geométrico del lote. Durante el trimestre 04/FA los estudiantes estuvieron trabajando en la selección y localización de ruta, análisis de lote, diseño estructural preliminar de la estación, estimado y análisis preliminar de costos y la confección de la evaluación ambiental. Durante este trimestre 04/WI los grupos están trabajando en la fase final del diseño geométrico de la alineación, en el diseño estructural detallado de la estructura y el estimado detallado de costes asociados al proyecto.

Por otro lado los estudiantes que están tomando el curso Civil Engineering Capstone Design, ofrecido por el profesor Raúl Martin, están trabajando desde el pasado trimestre en cuatro proyectos de diseño. Un grupo trabaja en el desarrollo de un complejo de “walk-ups” y área comercial en un predio de terreno de cuarenta cuerdas junto a la playa en el municipio de Loíza. Un segundo grupo trabaja en el desarrollo de una urbanización en un predio de terreno de quince cuerdas en la zona norte del municipio de Carolina. Otro grupo labora en el diseño de un edificio comercial y de oficinas de doce pisos en el municipio de Ponce y un cuarto grupo trabaja en el diseño de un edificio de apartamentos de trece pisos a ser ubicado en el municipio de Loíza. En el trimestre 04/FA los estudiantes trabajaron en la fase preliminar de los diseños, así como las consultas de ubicación, mensura y obtención de los permisos necesarios de agencias gubernamentales tales como la Junta de Planificación, Administración de Reglamentos y Permisos, Junta de Calidad Ambiental, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Autoridad de Energía Eléctrica y Departamento de Bomberos. Durante este trimestre los estudiantes trabajan en el diseño detallado de los proyectos.

QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE DE INGENIERIA AMBIENTAL?

Concientes de las múltiples responsabilidades profesionales que enfrenta el ingeniero ambiental en el ámbito de trabajo en que se desempeña, los estudiantes del curso Environmental Engineering Capstone Design, dirigido por el profesor Pedro Modesto, se dieron a la tarea de desarrollar un innovador proyecto que va a tono con las exigencias prácticas de la profesión. Para el proyecto, titulado Planes de Contingencia, Manejo de Emergencias, Prevención de Contaminación y Recomendaciones de Diseño de Ingeniería para cumplir con Reglamentos Ambientales y de Seguridad en la Industria de Manufactura Química de Cefalosporina, se seleccionaron dos industrias farmacéuticas dedicadas a la elaboración de dicho antibiótico. Estas industrias, que están localizadas en los municipios de Arroyo y Guayama, no están en cumplimiento con la reglamentación ambiental aplicable ni están al día en sus prácticas laborales relacionadas a salud y seguridad ocupacional.

Durante el trimestre 04/FA, en el curso Environmental Engineering Capstone Design I, se enfatizaron los aspectos que tienen que ver con respuestas a emergencias en el trabajo, bien sea debido a accidentes que pueden sufrir los empleados en las áreas de trabajo como también derrames de sustancias reguladas que impacten adversamente y de manera aguda a los empleados de la farmacéutica, a los habitantes que residen cerca de las zonas de amortiguamiento de las industrias y el ambiente. Se planteó que una emergencia ambiental o por accidente laboral es aquella causada por fuegos, errores humanos o mal funcionamiento de los equipos. También se plantearon para análisis los actos de Dios, tales como tormentas, terremotos, inundaciones y actos deliberados de terrorismo. Se requirió de los estudiantes, divididos en grupos de estudio para cada una de las industrias, que prepararan un Plan de Contingencia de Respuesta a Emergencias y Prevención de Contaminación. Estos planes están amparados y son requeridos en las industrias con clasificaciones estándares (SIC-Standard Industrial Code) bajo la reglamentación aplicable del Departamento del Trabajo Federal, la reglamentación de OSHA (Office of Safety and Health Administration contenida en el 29 CFR (Code of Federal Regulations) y bajo el 40 CFR donde está contenida la reglamentación federal de EPA (Environmental Protection Agency) “Resource Conservation and Recovery Act” (RCRA). Los planes desarrollados contienen en detalle las medidas a seguir para responder a emergencias ambientales, accidentes o contingencias y las responsabilidades del personal de la planta, los protocolos de notificación, rutas de escape, equipos de emergencia, protección personal y respuesta inmediata por parte del personal de la planta así como de las agencias municipales y estatales que responderían a las mismas. Estos planes también contienen los requisitos para modificar los planes por expansiones, modificaciones en la producción, procedimientos de “start-up” luego de desastres naturales y criterios de evaluación y actualización.

El objetivo de Capstone Design I fue el familiarizar a los estudiantes con las prácticas aceptables que minimizan el riesgo, la exposición y el potencial de descargas de sustancias y materiales peligrosos o tóxicos al aire, agua y suelo. A su vez se pretendió minimizar posibles efectos agudos a la salud ocasionados por fuego, explosiones o emisiones accidentales de sustancias peligrosas al ambiente. Los planes relacionados a litigación de derrames o escapes fueron preparados de acuerdo al 40 CFR parte 262.34, 40 CFR 262.52, 40 CFR 265.53 y el 40 CFR parte 68 “Risk Management Programs for Chemical Accidental Release Prevention” (Programas para el Manejo de Riesgos para la Prevención de Emisiones por Accidentes Químicos). Se tomaron en consideración requisitos generales de localización y sus restricciones, criterios operacionales y los permisos requeridos.

QUE SE ESTA HACIENDO EN CAPSTONE DE INGENIERIA AMBIENTAL?

El curso Environmental Engineering Capstone Design II de este trimestre se enfoca en los aspectos estrictamente técnicos y las modificaciones que se requieren en procesos y equipos para llevar a cumplimiento ambiental a estas industrias farmacéuticas que han sido identificadas por la EPA como violadores de las normas aplicables a agua, aire y almacenamiento de sustancias como resultado de las inspecciones "multi-media" realizadas por los inspectores de la EPA. Una inspección "multi-media" es aquella en donde se hace una revisión completa de la instalación y se identifican todas las violaciones ambientales a suelos, aire y agua. El programa de trabajo incluye el análisis y el diseño de alternativas que basadas en los criterios de protección y salud ocupacional cumplan con los límites o parámetros requeridos por los permisos vigentes para pretratamiento de las aguas residuales domésticas y de proceso, las emisiones al aire, el almacenamiento de sustancias, las áreas de carga y descarga de materia prima y el cumplimiento con los planes de control de contaminación de agua de lluvia bajo el programa NPDES.

Los requisitos de diseño específicos incluyen uno o varios tanques verticales para el almacenamiento de 20,000 galones del solvente tetracloruro de carbono, su dique de contención para la prevención de derrames en caso de accidente, sistema de monitoreo, bomba e indicador de nivel y sistemas de alarmas. También se requiere un despojador de gases ("gas scrubber") para procesar y recuperar sustancias volátiles que solas o en combinación generan reacciones químicas incompatibles, modificaciones drásticas a los sistemas de pretratamiento de aguas usadas con exigencias específicas para poder cumplir con los permisos de descarga, desarrollo de un área de almacenamiento para sustancias peligrosas y sus diques, un área específica para el almacenamiento de hipoclorito de calcio, los planos para el control de la escorrentía pluvial y sus drenajes, requisitos de energía alterna (generadores de emergencia con sus tanques de combustible) en caso de falla del poder primario suministrado por la Autoridad de Energía Eléctrica y como contingencia a la descarga de aguas tratadas un sistema de inyección subterránea y de reutilización de agua no potable de la descarga de la planta de pretratamiento. Las tecnologías de tratamiento a ser recomendadas deben de ser tecnologías convencionales utilizadas y probadas por su efectividad en la práctica en proyectos de similar envergadura.

Se requiere el desarrollo del diseño de cada una de las partes del proyecto arriba mencionadas utilizando los conceptos de las ciencias de la ingeniería ambiental, estimados de costos y documentos relacionados, así como una presentación verbal y escrita del proyecto con diagramas, curvas, cómputos y algoritmos aplicables. Personal de cumplimiento de la EPA, miembros de la facultad, y supervisores o gerentes ambientales de industrias farmacéuticas serán invitados para evaluar las posibles alternativas que se espera lleven estas industrias a cumplimiento con la reglamentación ambiental y los permisos aplicables.

INTERCEPTANDO HURACANES

El siguiente artículo fue escrito por el profesor Héctor J. Cruzado, quien se encuentra realizando sus estudios doctorales en la Universidad Texas Tech. Los interesados en comunicarse con el profesor pueden hacerlo escribiéndole a su dirección de correo electrónico hcruzado@pupr.edu**.**

¡Hola amigos! Aquí les escribo nuevamente desde Lubbock, Texas. Esta vez les quería contar de mis experiencias trabajando en el *Hurricane Intercept Team* de la Universidad Texas Tech. Este verano estuvimos bien ocupados con los huracanes que entraron a Florida. El trabajo del *Hurricane Interecept Team* consiste primero en observar la trayectoria de los huracanes en el Océano Atlántico y en el Golfo de México. En caso de que uno de éstos vaya a tocar tierra en los Estados Unidos, entonces se tratan de colocar torres con instrumentos de medición en el camino del ojo del huracán. Después que pasa el huracán, se recogen las torres con los datos recolectados y se llevan de vuelta a Lubbock.

Siempre vamos en contra de la congestión del tráfico. Cuando nos acercamos a donde va a llegar el huracán, hay tapón en la dirección opuesta causado por la gente evacuado las áreas en peligro. Después del huracán, cuando regresamos a Texas, el tapón también es en dirección opuesta y es causado por la gente tratando de regresar a sus hogares. Claro está, nosotros estamos localizados en Texas, así que si el huracán va a tocar tierra muy lejos de donde nosotros estamos, entonces tiene que ser de mucha fuerza para que valga la pena dar el viaje. Por ejemplo, para ir hasta la península de Florida, el huracán típicamente debe ser de Categoría 3 o mayor.

Tenemos cinco torres en total. Tres de ellas son de 33 pies de alto y sólo tienen anemómetros en el tope. Estas se les conoce como torres SBCCOM, que es el nombre de la compañía que las donó. Cada una de las torres SBCCOM las podemos levantar en menos de 30 minutos. A las otras dos torres se les llama *WEMITE*, que significa *Wind Engineering Mobile Instrumented Tower Experiment*. Estas torres tienen también una altura de 33 pies, pero no sólo tienen anemómetros en el tope, sino que también los tienen a elevaciones de siete y trece pies. La más nueva de las dos, *WEMITE 2* tiene una extensión (que casi nunca usamos) para alcanzar mayor elevación y colocar un anemómetro a 50 pies de alto. Cada una de las *WEMITE* nos toma alrededor de una hora para levantarlas.

Cada una de las cinco torres tiene también tienen instrumentos para medir presión barométrica, humedad y temperatura. Además tienen un "*data logger*" que almacena todos los datos recolectados por todos los instrumentos. Los equipos están conectados a baterías que tienen que estar lo suficientemente cargadas para funcionar hasta que el huracán haya pasado. Las *WEMITE* utilizan tanta energía que también tienen un generador de energía de viento.

INTERCEPTANDO HURACANES

Huracán Charley

El primer huracán que interceptamos la pasada temporada fue Charley. Este entró al Golfo de México y se dirigía a la península de Florida con poca fuerza, así que se había decidido que no saldríamos a interceptarlo. Pero mientras más se acercaba a Florida, más fuerza ganaba (Charley entró a Florida como un huracán de Categoría 4). Así que a último momento decidimos salir a interceptarlo con una sola torre, una de las *WEMITE*. Para llegar a tiempo tuvimos que guiar por 24 horas consecutivas, haciendo paradas cortas para comer y echar gasolina.

Llegamos a Sarasota, Florida a un aeropuerto donde nos dieron permiso para levantar la torre. Los aeropuertos son nuestro lugar favorito para levantar las torres porque casi siempre nos permiten utilizar áreas con mucho espacio alrededor sin obstrucciones. Aunque lo mejor es colocarlas cerca de la costa, las torres no se deben colocar en la playa porque se correría el riesgo de que fueran arrastradas por la marea.

Habíamos levantado la torre en Sarasota porque los pronósticos decían que por allí pasaría el ojo de Charley. Una vez levantamos la torre nos llamaron desde la Universidad de Texas Tech para decirnos que el huracán había cambiado su dirección y que el ojo entraría más al sur de donde estábamos. Ya no teníamos tiempo suficiente para bajar la torre, llevarla al sur y levantarla antes de que Charley tocara tierra. Así que dejamos la torre esperando que, aunque no le diera el ojo, por lo menos recolectara buenos vientos. Dejamos Sarasota y nos dirigimos al norte buscando donde pasar la noche. Por poco nos quedamos sin gasolina pues una gran área había sido evacuada y no encontrábamos negocios abiertos. Pero más al norte encontramos hoteles y gasolineras abiertas. Al otro día regresamos a Sarasota a recoger la torre. Cuando revisamos los datos recolectados, los anemómetros midieron vientos de apenas 30 millas por hora. El viaje fue un fracaso. Cometimos los errores de esperar hasta muy tarde y de sólo llevar una torre. No nos quedó más remedio que recoger y regresar a Texas.

WEMITE 1 lista para tomar datos del Huracán Charley

INTERCEPTANDO HURACANES

Huracán Frances

Apenas estuvimos dos semanas de regreso en Lubbock cuando tuvimos que salir otra vez hacía la península de Florida, esta vez debido al huracán Frances que se dirigía a la costa atlántica de Florida. En esta ocasión salimos con tiempo suficiente y con las cinco torres. Pudimos explorar con relativa calma posibles lugares donde levantar las torres. En un espacio de dos días levantamos las torres cerca de la costa, desde Titusville hasta Port St. Lucie, cada torre separada aproximadamente por 30 millas. Todas estaban localizadas en aeropuertos pequeños, excepto por una que la levantamos en medio de un parque de fútbol.

Pasamos el huracán en un hotel en Kissimmee, un pueblo al sur de Orlando. No tuvimos muchos problemas allí porque estábamos bien lejos de por donde pasó el ojo y no perdimos la electricidad en ningún momento. Lo peor fue que no había negocios abiertos, así que tuvimos que comer lo que pudimos comprar por allí, como bolsas de papitas o galletas. Después que pasamos el huracán, en un día recogimos todas las torres sin problemas y confirmamos que habíamos recolectado buenos datos. Frances entró a Florida como un huracán de Categoría 2 y nuestros equipos registraron ráfagas de más de 90 millas por hora. Regresamos a Texas bastante satisfechos.

Huracán Iván

Apenas estuvimos cuatro días desde que habíamos regresado a Lubbock, cuando tuvimos que salir de Nuevo porque se aproximaba el huracán Iván. Este había entrado al Golfo de México y amenazaba a las zonas costaneras de Louisiana, Mississippi, Alabama y el llamado *"panhandle"* de la Florida. La experiencia de Iván fue bien similar a la de Frances. Salimos con tiempo suficiente llevando las cinco torres. Levantamos dos torres en Mississippi, dos en Alabama y una en Destin, Florida. Por fin no tuvimos que adentrarnos en la península de Florida. Dos torres estaban ubicadas en aeropuertos pequeños, una en un aeropuerto mediano, una en un aeropuerto abandonado de la Fuerza Aérea y otra en los terrenos de una escuela.

Pasamos Iván en un pueblo en Florida, entre Pensacola y Destin. El ojo de Iván entró por Alabama. El huracán era entonces de Categoría 3, así que recolectamos buenos datos. Nuestros equipos midieron ráfagas de viento de más de 100 millas por hora. Lo pasamos bastante bien en el hotel, teniendo electricidad en todo momento, pero sin Cable TV.

Daños causados por el Huracán Frances en Florida

INTERCEPTANDO HURACANES

Huracán Jeanne

Cuando regresamos a Lubbock, ya el huracán Jeanne amenazaba a Florida. Cuando llegó el momento de decidir si lo interceptábamos, decidimos no ir porque: 1) estábamos bien cansados habiendo ya trabajado tres huracanes en menos de seis semanas; (2) entre Frances e Iván habíamos perdido ya casi tres semanas de clases; y (3) estábamos todavía en septiembre y pensábamos que de seguro habría otro huracán en octubre o noviembre. Nos equivocamos. Jeanne fue el último huracán que llegó a los Estados Unidos. Entró a Florida siendo de Categoría 3, así que perdimos una buena oportunidad.

Daños

Para los huracanes Frances e Iván vimos muchos daños mientras íbamos de camino a recoger las torres. Los daños que vimos fueron algunas casas móviles destruidas, muchas casas que perdieron tejas, techos de bombas de gasolina derrumbados y muchos semáforos, postes de tendido eléctrico y letreros caídos. También vimos algunos edificios con daños mayores, pero estos edificios se encuentran alrededor de muchos otros que no sufrieron daños. O sea que nunca vimos áreas completamente destruidas. En mi opinión, la gran mayoría de los edificios se sostuvieron muy bien.

En las tres ocasiones que íbamos de camino a Texas después de haber interceptado los huracanes, vimos muchos camiones de compañías de energía eléctrica dirigiéndose a las áreas afectadas. La gran mayoría de ellas eran de otros estados que no habían sido afectados. Hasta camiones de Texas vimos. También vimos muchos camiones cargando postes de madera, presuntamente para remplazar los postes de tendido eléctrico que habían caído.

Esto me hace pensar que cuando pasa un huracán por Puerto Rico, los trabajadores de la Autoridad de Energía Eléctrica están en desventaja. Debido a la situación geográfica de Puerto Rico, ellos tienen que realizar el trabajo sin ayuda de agencias similares. Bueno amigos, eso es todo lo que tengo. En el siguiente Boletín espero contarles sobre la investigación que estoy realizando para mi tesis doctoral. ¡Hasta la próxima!

WEMITE 2 lista para tomar datos del Huracán Frances

LOS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN

AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS (ASCE)

Directiva del Capítulo con el Ing. William Henry

El Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de Puerto Rico de la American Society of Civil Engineers (ASCE) informa que varios de sus miembros asistieron en septiembre de 2004 a la Primera Conferencia Internacional Sobre el Manejo de Ataques Terroristas celebrada en el Hotel Wyndham Condado Plaza. Participaron en la misma los ingenieros que trabajaron en la recuperación y estabilización del World Trade Center después de los ataques del 11 de septiembre de 2001.

En octubre de 2004, el profesor Edwin Ayala ofreció la conferencia "Asbestos en Edificios". En la conferencia, la cual fue organizada en conjunto con el Capítulo Estudiantil del Instituto de Ingenieros Civiles del C.I.A.P.R., se discutieron los procedimientos para identificar y manejar adecuadamente el asbesto en edificios, así como las reglamentaciones federales y locales aplicables.

Estudiantes de los Capítulos de la UPPR y del RUM

Debido a la celebración del 75º Aniversario del Capítulo Profesional de la ASCE en Puerto Rico, la Directiva del Capítulo recibió la visita a fines de noviembre de 2004 del distinguido ingeniero William P. Henry, Presidente Nacional de la ASCE. Los estudiantes se reunieron con el Ing. Henry en un dialogo abierto de intercambio de ideas en el que se le presentó un breve resumen de la historia del Capítulo en la Universidad Politécnica. Miembros de la Directiva recibieron la invitación del Ing. Henry a la actividad de la celebración del 75º Aniversario a celebrarse en el Hotel Embassy Suites de Isla Verde. En la actividad se recordaron y honraron a los pasados presidentes del Capítulo Profesional a la vez que se presentó la nueva directiva. El Profesor Gustavo Pacheco fue iniciado como parte de la nueva directiva. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de compartir con miembros del Capítulo profesional además de conocer a algunos miembros del Capítulo Estudiantil de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. Los miembros de ambos capítulos estudiantiles acordaron realizar actividades educativas y sociales conjuntas.

En diciembre de 2004, los miembros del Capítulo la ASCE, en conjunto con miembros del Capítulo Estudiantil del Instituto de Ingenieros Civiles del C.I.A.P.R., visitaron las facilidades de Industrias Vasallo en Ponce. En la misma se observó el proceso de manufactura de los tubos de PVC y otros productos usados en la industria de recursos de agua.

A principios de febrero de 2005 el Sr. Salvador Montilla del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental estará ofreciendo la conferencia "Medición Automatizada en Elementos Estructurales". Además, el Capítulo trabaja en el proceso de conseguir el permiso de la Autoridad de Carreteras y Transportación para visitar durante el mes de febrero de 2005 el proyecto de construcción de los Túneles de Mariani en Maunabo para observar el proceso de excavación de dichos túneles.

LOS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN

COLEGIO DE INGENIEROS Y AGRIMENSORES DE PUERTO RICO

El Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de Puerto Rico del Instituto de Ingenieros Civiles del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico visitó en septiembre de 2004 la Sede del Colegio para reunirse con el Ing. Antonio Danilo Cordero, Nuevo Presidente del Capítulo Profesional del Instituto de Ingenieros Civiles. En la reunión se organizó la Toma de Posesión de la Directiva 2004-2005 del Capítulo Estudiantil.

Juramentación de la Directiva 2004-2005

Durante octubre de 2004 se ofrecieron dos seminarios. Uno de ellos, titulado "Concrete: From the Mix Selection to the Finished Structure" fue ofrecido por el distinguido Dr. Adam Neville, experto en el tema de mezclas de hormigón, y el segundo, sobre el tema de Asbestos en Edificios, fue ofrecido por el profesor Edwin Ayala del Departamento de Ingeniería Mecánica.

El 5 de noviembre de 2004 se realizó la Toma de Posesión de la Directiva 2004-2005 del Capítulo en el Teatro Salvador Caro del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico. En la celebración se presentaron varios miembros del Capítulo y después de ser juramentados como Nueva Directiva se realizó una fiesta de bienvenida.

En diciembre de 2004 se visitaron las facilidades de Industrias Vassallo en Ponce. Durante la visita el Ing. Jan Hernández, graduado de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica, ofreció un seminario sobre la manufactura de los productos plásticos que se elaboran en la compañía, explicó los Códigos de la ASTM 1785, 2241, 3034 y de la AWWA C900, DR-14, que se utilizan para las tuberías, y guío al grupo de estudiantes a las áreas de trabajo. Las Industrias Vassallo, fundadas en 1962, se especializan en la elaboración de tuberías de plástico PVC y productos de polietileno y polipropileno que venden en diferentes Islas del Caribe y en América del Sur. Además manufacturan objetos de plástico para el hogar tales como mesas, sillas, espejos y tanques de agua. Durante la visita se informó que el primer lugar donde se utilizó plástico PVC en Puerto Rico fue el Estadio Hiram Bithorn de San Juan. Las maquinarias que se utilizan en estas facilidades proceden de Italia, Alemania y Japón. El Presidente de Industrias Vassallo, Salvador "Chiri" Vassallo, dio al grupo un breve mensaje de bienvenida y recalcó sus dos palabras más importantes: Amor y Dedicación.

Las actividades del Capítulo que están programadas para los próximos meses incluyen visitas de campo a la compañía de geotecnia Victor Rivera y Asociados en Ponce, a la construcción del puente atirantado sobre el Río La Plata y a la construcción del Centro de Convenciones de Puerto Rico en Miramar. Además se ofrecerán seminarios sobre Lectura de Planos y sobre Plomo.

La Directiva del Capítulo Estudiantil con el Ing. Antonio Danilo Cordero

Visita a las Industrias Vasallo

LOS CAPITULOS ESTUDIANTILES INFORMAN

PUERTO RICO WATER & ENVIRONMENT ASSOCIATION

El Capítulo Estudiantil de la Universidad Politécnica de Puerto Rico de la Puerto Rico Water & Environment Association informa sobre las dos principales actividades que se realizaron durante el pasado trimestre. En octubre de 2004 el profesor Pedro Modesto ofreció un seminario titulado "Resumen del Estado del Ambiente en Puerto Rico". La actividad, que tuvo una asistencia de más de 60 personas, contribuyó a conocer más al detalle cuál es el estado actual del ambiente en nuestra Isla. La segunda actividad fue la visita a la Planta de Pretratamiento de Coca Cola Puerto Rico Bottlers en Cayey. En la misma se pudo conocer a fondo la tecnología de bioreactores con membranas de ultrafiltración. También se visitó la planta embotelladora de esta facilidad en la cual conocimos los procesos que utiliza la compañía Coca Cola para embotellar y empacar sus productos.

Para finales de enero de 2005 el Capítulo prepara el seminario titulado "Planificación Ambiental" que será presentado por el ecólogo Alexis Molinares, quien ha sido Presidente del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, trabajó en el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y fue Director Ejecutivo de Fundación Enrique Martí Coll, entidad dedicada a la protección del ambiente.

Debido a que parte de la Directiva del Capítulo termina sus estudios de Bachillerato en este trimestre 04/WI, las elecciones generales del Capítulo Estudiantil están pautadas para llevarse a cabo el jueves 3 de febrero de 2005 a las 4:30 PM en el Salón A de la Biblioteca. Se espera contar con la presencia de todos los miembros del Capítulo.

Las actividades planificadas por el Capítulo para los próximos meses incluyen una visita a la Planta de Pretratamiento de Aguas Residuales de la Industria Indulac en Hato Rey, una visita a la nueva Planta de Tratamiento de Aguas Usadas de Fajardo y un seminario titulado "La Visión del Ingeniero Ambiental". Próximamente se informará sobre las fechas de estas actividades. Cualquier pregunta que deseen hacerle a los miembros de la Directiva del Capítulo pueden hacerlo a la dirección de correo electrónico prweapoli@yahoo.com, que con gusto les contestarán.

PROFESORES NUEVOS EN EL DEPARTAMENTO

Dos profesores se han incorporado a la Facultad de nuestro Departamento a tarea parcial en este trimestre WT-04: la profesora Ineabelle Bermúdez, quien está ofreciendo el curso CE 4203-Geotechnical Engineering I Laboratory, y el profesor Gerald Soto, quien está ofreciendo el curso CE 4502-Construction Project Management.

Actualmente, la Facultad del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental la componen 26 profesores a tarea completa, dos de los cuales están haciendo sus estudios doctorales fuera de Puerto Rico, y 27 profesores a tarea parcial.

EL PROGRAMA DE AVALUO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Periódicamente los programas académicos que ofrece el Departamento son evaluados por prestigiosas agencias acreditadoras tales como la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) y la Middle States Association of Colleges and Schools (MSACS). El objetivo de dichos procesos es certificar que los graduados de nuestros programas demuestran las habilidades y destrezas necesarias para desempeñarse como profesionales en el dinámico ámbito de la Ingeniería. En marzo de 2005 la Universidad Politécnica de Puerto Rico será evaluada por la MSACS, por lo que la comunidad de nuestro Departamento debe estar informada de los procesos que se están implementando como preparación para dicha visita y la de ABET que se llevará acabo en el otoño de 2007.

En el pasado la acreditación se conseguía cuando la Institución lograba demostrar que contaba con los recursos necesarios para formar ingenieros. Estos incluían facilidades físicas, laboratorios y una facultad con la preparación académica adecuada. Nuestro programa de Bachillerato en Ingeniería Civil obtuvo la acreditación de ABET por vez primera en 1995 bajo dichos criterios, convirtiéndose entonces en el segundo programa acreditado por ABET en Puerto Rico. Los criterios para la acreditación de dicha agencia fueron cambiados sustancialmente en el año 2000, por lo que cuando en el año 2001 el programa de Bachillerato en Ingeniería Civil se sometió al proceso de reacreditación y el nuevo programa de Bachillerato en Ingeniería Ambiental fue sometido al proceso de acreditación, el énfasis dado se centró en las destrezas demostradas por los estudiantes más que en los medios con los que la Institución cuenta para formarlos.

Al surgir la necesidad de demostrar las destrezas de los estudiantes al culminar el programa correspondiente se estableció un programa de avalúo (“assessment”) a nivel de programas, áreas de especialidad y de cursos. Luego de múltiples consultas con la facultad el equipo de avalúo del Departamento generó dos grupos de enunciados para cada programa:

- Los objetivos del programa (“Program Objectives”)
- Los resultados del programa (“Program Outcomes”)

Dichos enunciados son la guía con la que la facultad diseña instrumentos de enseñanza y evaluación que produzcan evidencia tangible del progreso continuo de los estudiantes en el dominio de habilidades y destrezas inherentes a la profesión. Ambos grupos de enunciados aparecen en los prontuarios de los cursos administrados por el Departamento y, en algunos de ellos, se incluye además el nivel al que se espera que ese curso atienda cada uno de los postulados.

OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS

Los objetivos representan cómo nuestros egresados se desempeñan luego de alrededor de tres años de haberse graduado, cuando ya han desarrollado cierta madurez y criterio profesional. El Departamento consulta periódicamente a empleadores y a egresados al respecto. A continuación se presentan en idioma inglés los objetivos de los dos programas subgraduados que ofrece el Departamento:

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

The graduates from the Civil Engineering Program will be able to:

1. Provide service to the industry and government of their communities in accordance to the standards of the profession.

2. Apply modern technologies and criteria throughout the planning, design, and construction processes.

3. Perform as effective leaders and team members, communicating comfortably in both Spanish and English.

4. Enhance their professional knowledge through a lifetime of continuing education.

EL PROGRAMA DE AVALUO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL

The graduates of the Environmental Engineering Program will be able to:

1. Provide service to the industry and government of their communities in accordance to the standards of the profession.

2. Apply modern technologies and criteria throughout the planning and design processes of environmental systems.

3. Perform as effective leaders and team members, communicating comfortably in both Spanish and English.

4. Enhance their professional knowledge through a lifetime of continuing education.

RESULTADOS ("OUTCOMES") ESPERADOS DE LOS PROGRAMAS

Los resultados esperados de cada programa son habilidades y destrezas que todo graduado de poseer al momento de culminar el programa correspondiente. El currículo está diseñado para que cada curso aporte a la consecución de dichos resultados en distintos niveles culminando con los cursos de Capstone Engineering Design. Es responsabilidad del Departamento producir la evidencia de la consecución de dichos resultados para presentarla a las agencias acreditadoras.

El equipo de avalúo del Departamento en coordinación con los directores y los coordinadores de cada una de las áreas de especialidad trabajan continuamente en el proceso de sistematizar procedimientos para obtener, evaluar y almacenar evidencia a nivel de cursos, áreas de especialidad y programas mediante el uso de instrumentos de avalúo que fueron concebidos y programados previo a la visita de ABET en el año 2001.

A continuación se presentan en el idioma inglés los resultados esperados para ambos programas:

RESULTADOS ("OUTCOMES") ESPERADOS DEL PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

The graduates of the Civil Engineering Program will have:

1. *An ability to apply knowledge of mathematics, probability and statistics, science, and engineering.*
2. *An ability to design and conduct laboratory experiments and to critically analyze and interpret data in a minimum of two of the following areas: structural, geotechnical, environmental, and transportation engineering.*
3. *Proficiency to analyze and design systems, components, or processes in a minimum of four of the following areas: structural, geotechnical, water resources and environmental, highway and transportation, and construction engineering.*
4. *An ability to work in teams and to interact with professionals of other disciplines.*
5. *An ability to identify, formulate, and solve civil engineering problems.*
6. *A comprehension of professional practice issues and ethical principles.*
7. *An ability to communicate orally, in writing, and graphically in an effective way.*
8. *An ability to evaluate the impact that design alternatives will have on society.*
9. *An ability to learn independently and an awareness of the need to be engaged in continuing education.*
10. *A knowledge of contemporary issues related to the civil engineering practice*
11. *An ability to model civil engineering problems and to interpret results through the use of modern technologies.*

EL PROGRAMA DE AVALUO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

RESULTADOS ("OUTCOMES") ESPERADOS DEL PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL

The graduates of the Environmental Engineering Program will have:

1. *An ability to apply knowledge of mathematics, probability and statistics, science, and engineering.*
2. *An ability to design and conduct laboratory experiments and to critically analyze and interpret data in a minimum of two of the following areas: water supply, wastewater management, air pollution control, and solid waste manage ment.*
3. *Proficiency to analyze and design systems, components, or processes in a minimum of three of the following areas: water resources engineering, water supply engineering, wastewater engineering, air pollution and control, solid waste management, hazardous waste management, occupational safety and health, environmental toxicology, and environmental impact assessment.*
4. *An ability to work in teams and to interact with professionals of other disciplines.*
5. *An ability to identify, formulate, and solve environmental engineering problems.*
6. *A comprehension of ethical principles, professional practice issues, and the roles and responsibilities of public institutions and private organizations in environmental management.*
7. *An ability to communicate orally, in writing, and graphically in an effective way.*
8. *An ability to evaluate the impact that design alternatives will have on society.*
9. *An ability to learn independently and an awareness of the need to be engaged in continuing education.*
10. *A knowledge of contemporary issues related to the environmental engineering practice.*
11. *An ability to model environmental engineering problems and to interpret results through the use of modern technologies.*

Este artículo pretende que la comunidad del Departamento se informe de este proceso que es continuo y que tiene como objetivo primordial el mejoramiento constante de sus ofrecimientos académicos. En tal sentido es primordial que tanto la facultad como los estudiantes faciliten la obtención, evaluación y almacenamiento de evidencia para someter exitosamente nuestros programas a los procesos de reacreditación.

EL AGUA EN EL MUNDO

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, el "**agua**" se define como la "sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y es parte constituyente de todos los organismos vivos". El nombre con que se le ha llamado a este "preciado líquido" ha variado considerablemente a lo largo de la historia de la humanidad y de los idiomas hablados en las diferentes regiones del mundo. Los historiadores nos dicen que la civilización sumeria que habitó hace unos 5,000 años en la región de Mesopotamia, en lo que hoy en día es Irak, llamaba al agua simplemente con el sonido "a". En la Antigua Persia (la actual Irán) de hace unos 1,800 años al agua se le daba el nombre de "apa". Por otro lado, los habitantes de las Antillas a la llegada de los conquistadores europeos hace unos 500 años llamaban al agua de dos formas principales: los taínos la llamaban "abo" y los caribes la llamaban "tuna". La siguiente tabla presenta algunas de las formas que se han utilizado o se utilizan en el mundo para nombrar al agua.

Idioma	Zona de uso principal	Escritura	Pronunciación
A. LENGUAS INDO-EUROPEAS			
1. Lenguas germánicas			
Islandés	Islandia	vatn	vatn
Faroense	Islas Faroe (Dinamarca)	vatn	vatn
Noruego	Noruega	vann	vann
Sueco	Suecia	vatten	vatten
Danés	Dinamarca y Groenlandia	vand	vand
Alemán (moderno)	Alemania, Austria y Suiza	wasser	vasser
Alemán (antiguo)		wazzar	vassar
Yiddish	Alemania, Este de Europa e Israel		vaser
Holandés	Holanda	water	vater
Afrikáans	Africa del Sur, Namibia, Botswana, Malawi y Zambia	water	vater
Flamenco	Bélgica	water	vater
Frisio	Holanda y Norte de Alemania	wetter	veter
Bávaro (dialecto)	Baviera (Alemania)	wassa	vassa
Luxemburgués (dialecto)	Luxemburgo	waasser	vaaser
Alsaciano (dialecto)	Alsacia (Francia)	wásser	váser
Inglés (moderno)	Inglaterra y en la mayoría de las antiguas colonias británicas en África, América, Asia y Oceanía	water	uáter
Inglés (antiguo)		wæter	uóter
Sranan	Surinam	watra	uatra
2. Lenguas célticas			
Bretón	Bretaña (Francia)	dour	dour
Galés	Gales (Reino Unido)	dŵr / d'wr	dŵr / d'wr
Irlandés gaélico	Irlanda	uisce	uisge
Escocés gaélico	Escocia (Reino Unido)	uisge	uisge

Cornish (antiguo)	*Cornualles (Reino Unido)*	dowr	dowr
Manx (antiguo)	*Isla de Man (Reino Unido)*	ushtey	ushtey
3. Lenguas itálicas o romances			
Latín (antiguo)	*Imperio Romano*	aqua	acua
Italiano	Italia	aqua	acua
Español	España y en las antiguas colonias españolas en América y África	agua	agua
Portugués	Portugal, Brasil y en las antiguas colonias portuguesas en África y Asia	água	agua
Francés	Francia y sus departamentos de ultramar, Suiza, Bélgica y en las antiguas colonias francesas en América y África	eau	o
Rumano	Rumania y Moldavia	apă	apa
Catalán	Cataluña (España) y Andorra	aigua	aigua
Gallego	Galicia (España)	auga	auga
Rético-romanche	Sur de Suiza y Norte de Italia	aqua	acua
Creole	Haití	dlo	dlo
Papiamento	Antillas Holandesas	awa	aua
Valón (dialecto)	Francia y Bélgica	aiwe	aive
Occitano (dialecto)	Occitania (Francia)	aiga	aiga
Provençal (dialecto)	Sur de Francia	aiga	aiga
Corso (dialecto)	Córcega (Francia)	acqua	acua
Siciliano (dialecto)	Sicilia (Italia)	acqua	acua
Boloñés (dialecto)	Boloña (Italia)	âcua	acua
Bresciano (dialecto)	Brescia (Italia)	aiva	aiva
Lombardo (dialecto)	Lombardía (Italia)	acqua	acua
Sardo (dialecto)	Cerdeña (Italia)	abba	abba
Piamontés (dialecto)	Piamonte (Italia)	eva	eva
Bergamasco (dialecto)	Bérgamo (Italia)	ègua	egua
Asturiano(dialecto)	Asturias (España)	agua	agua
Romance (antiguo)	*España*	aua	aua
4. Lenguas helénicas			
Griego (moderno)	Grecia y Chipre	νερό	neró
Griego (antiguo)	*Grecia (700 A.C. – 300 D.C.)*	ύδωρ	hydor
		ποτίζω	potízo
5. Lengua albanesa			
Albanés	Albania	ujë	uji

6. Lenguas eslavas			
Esloveno	Eslovenia	voda	voda
Croata	Croacia	voda	voda
Bosnio	Bosnia-Hercegovina	voda	voda
Checo	República Checa	voda	voda
Eslovaco	República Eslovaca	voda	voda
Polaco	Polonia	woda	voda
Ruso	Rusia	вода	vadá
Búlgaro	Bulgaria	вода	vadá
Serbio	Serbia	вода	vadá
Ucraniano	Ucrania	вода	vadá
Macedonio	Macedonia	вода	vadá
Bielorruso	Bielorusia	вада	vadá
7. Lenguas bálticas			
Lituano	Lituania	vanduo	vanduo
Letón	Letonia	üdens	üdens
8. Lengua armenia			
Armenio	Armenia	djour	djour
9. Lenguas indo-iranias			
Farsi	Irán	اب	aab
Sánscrito (antiguo)	India		ambu
Bengalí	Bengala (India) y Bangladesh		jawl
Gujarati	Gujarat (India) y Pakistán		pani
Hindi	Norte de India y Nepal	पानी	paanii
Urdu	Pakistán e India	پانی	pani
Romaní/Gitano	Comunidades gitanas en diferentes países del mundo		pani
B. LENGUAS URALES			
1. Lenguas ugro-finesas			
Finlandés	Finlandia	vesi	vesi
Estonio	Estonia	vesi	vesi
Saami	Laponia (Suecia, Noruega, Finlandia, Rusia)	čáhci	čáhci
Húngaro	Hungría	víz	víz

C. LENGUAS CAUCASICAS			
Chechenio	Chechenia (Rusia)	хи	khi
Georgiano	Georgia	წყალი	tsgali
D. LENGUAS ALTAICAS			
1. Lenguas turcas			
Turco	Turquía	su	su
Azerí	Azerbaiyán	su	su
Turkmeno	Turkmenistán	suw	suw
2. Lenguas tungus			
Manchú	Manchuria (China)		muke
3. Lengua coreana			
Coreano	Corea	□	mul
4. Lengua japonesa			
Japonés	Japón	□	mizu
5. Lengua ainu			
Ainu	Norte de Japón		wakka
E. LENGUAS SINO-TIBETANAS			
1. Lenguas chinas			
Chino (Mandarín)	China	□	shuí
Yue (Cantonés)	Sur de China	□	soí
2. Lenguas tibetanas-birmanas			
Birmano	Myanmar		yei
F. LENGUAS AUSTRO-ASIATICAS			
Vietnamita	Vietnam	nước	nusc
Khmer	Camboya		thuk
G. LENGUAS CADAICAS			
Tailandés	Tailandia	น้ำโซดา	náam
Laosiano	Laos		náam
H. LENGUAS DRAVIDICAS			
Kannada	Sur de la India		neeru
Tamil	Estado de Tamil Nadu, Sur de India y Norte y Este de Sri Lanka		taneer
Brahui	Pakistán		dir
Malayalam	Estado de Kerala, Sur de India		vellum

I. LENGUAS AFRO-ASIATICAS			
1. Lenguas semíticas			
Hebreo (moderno)	Israel	מים	maim
Árabe (moderno)	Países del Medio Oriente y del Norte de Africa	ماء	máa
Amárico	Etiopía		wuha
Tigriña	Eritrea y Etiopía		mai
Maltés	Malta		ilma
Libanés (dialecto)	Líbano		maille
2. Lenguas bereberes			
Berebere	Varios países del Norte de Africa		amane
Kabilio	Norte de Argelia		amane
3. Lenguas chádicas			
Hausa	Nigeria y Africa Occidental	ruwa	ruwa
3. Lenguas cushíticas			
Oromo	Etiopía, Somalia y Kenia		bishaan
			biye
Somalí	Somalia, Kenia, Etiopía y Yibutí		biyo
			waraabin
J. LENGUAS DEL GRUPO NIGER-CONGO			
1. Lenguas bantúes			
Bemba	Zambia		amenshi
Duala	Camerún		madiba
Congo / Kikongo	Congo y Angola		maza
Ruanda / Kinyaruanda	Ruanda y Zaire		amazi
Shona	Zimbabwe		mvura
Swahili	Este de Africa	maji	mayi
Setswana	Botswana		metsi
Sepedi / Sotho	Africa del Sur		meetse
Zulú	África del Sur, Suazilandia, Malawi y Mozambique		amanzi
2. Lenguas kwa			
Yoruba	Nigeria		omí
Igbo	Nigeria		nmiri
3. Lenguas mande			
Bambara	Burkina Faso, Mali y Costa de Marfil		gui
Bobo	Burkina Faso y Mali		zou

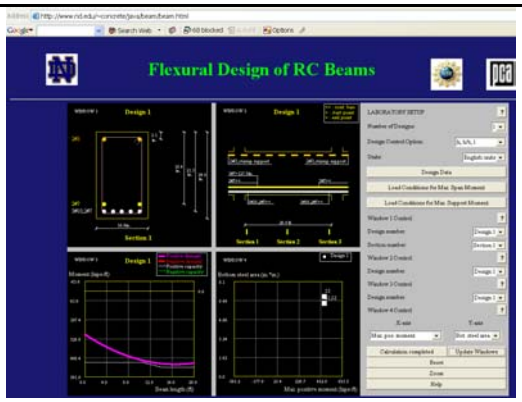
4. Lenguas atlánticas			
Fulani	Mali y Nigeria		aghe
K. LENGUAS NILO-SAHARIANAS			
Sudanés	Sudán		cai
L. LENGUAS AUSTRONESICAS (MALAYO-POLINESIAS)			
1. Lenguas súndicas			
Malayo-Indonesio	Malasia e Indonesia	air	air
Javanés	Java (Indonesia)	banyu	banyu
2. Lenguas filipinas			
Tagalo	Luzón Central, Filipinas	túbig	túbig
Ilongo/Hiligaynon	Norte de Luzón, Filipinas	tubig	tubig
Cebuano	Cebú, Filipinas	pagtubig	pagtubig
3. Lengua malgache			
Malgache	Madagascar	rano	rano
4. Lenguas polinesias			
Maorí	Nueva Zelanda	wai	uai
Hawaiano	Hawaii	wai	uai
Samoano	Samoa	vai	vai
5. Lenguas papuanas			
Tok Pisin (Pidgin melanesio)	Papúa Nueva Guinea	wara	wara
Hiri Motu	Papúa Nueva Guinea	ranu	ranu
6. Lenguas micronesias			
Chamorro	Guam e Islas Marianas	hanom	hanom
M. LENGUAS AUSTRALIANAS			
Proto-australiano	Proto-australiano		gugu
N. LENGUAS AMERINDIAS			
Inuktitut (Inuit)	Nunavut, Canadá		imiq
Kutenai	Canadá y Estados Unidos de América		qw
Cheroqui	Estados Unidos de América		ama
Algonquino	Estados Unidos de América		akwa
Apache	Estados Unidos de América		aohkíí
Caddo	Estados Unidos de América		koko
Cheyenne	Estados Unidos de América		mahpe
Kashaya	Estados Unidos de América		ahqha
Mohawk	Estados Unidos de América		ohneka
Papago	Estados Unidos de América		shuhthagi
Snohomish	Estados Unidos de América		qwa
Zuni	Estados Unidos de América		k'a

Náhuatl/Azteca	Centro y Sur de México		atl
Maya	Yucatán, México y América Central		ha
Tzotzil	Chiapas, Mexico		vo
Warao	Venezuela, Guayana y Surinam		jo
Guaraní	Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay		y
Tupinambá	Brasil		y
Quechua	Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Norte de Chile y Sur de Colombia		yaku
Aymará	Boliva, Perú, Chile y Argentina		uma
Mapudungun (Mapuche)	Chile		co
O. LENGUAS AISLADAS			
Vasco	País Vasco (Norte de España y Sur de Francia)	ura	ura
P. LENGUAS ARTIFICIALES			
Volapük		vat	vat
Esperanto		akvo/akva	akvo/akva

Se estima que actualmente se hablan en el mundo unos 6,000 idiomas diferentes, por lo que la lista presenta solamente una fracción de las formas utilizadas para nombrar el agua en el mundo. El autor de este artículo le agradecería a quien conozca el término “agua” en alguna lengua que no fue incluida en este listado que se lo facilite enviándolo a la dirección de correo electrónico jborrage@pupr.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 sexta entrega se presentan un sitio de interés para ingeniería estructural, y otro de interés general. Si tiene cometarios, sugerencias, inquietudes y aportaciones para esta sección del Boletín, todas son muy bienvenidas. Puede hacerlas por e-mail a gpacheco@pupr.edu

Sitio	Área, Énfasis y Aplicación	Descripción	Ejemplo
http://www.nd.edu/~concrete/java/beam/beam.html An Interactive tool for the flexural design of RC beams	**Área:** Ingeniería Estructural **Énfasis:** Diseño de Hormigón Armado **Aplicación:** Estudio subgraduado	Este sitio contiene una herramienta para el diseño interactivo de vigas de Hormigón Reforzado.	
http://poseidon.uprm.edu/ **The Puerto Rico Tsunami Warning And Mitigation Program** http://redsismica.uprm.edu/spanish/ **Red Sísmica de Puerto Rico**	**Área:** Ingeniería Estructural (De Terremotos) e Interés General **Énfasis:** Información General **Aplicación:** Estudio subgraduado e Información General	Estos sitios contienen información general sobre Maremotos y Terremotos, datos particulares de Puerto Rico, y cuáles la red de medición y los programas de mitigación que existen en la Isla.	

AYUDAS EN PROGRAMACION

Esta sección del Boletín se desarrolló para presentar algunos consejos de cómo programar aplicaciones sencillas en Excel, usando *Visual Basic para Aplicaciones (VBA)*.

En esta cuarta entrega se presentará una breve introducción a los objetos adicionales disponibles para desarrollar un programa. Se vera la Barra de Progreso ("progress bar"), que sirve para indicar gráficamente al usuario como el programa va avanzando (muy útil para programas que implican un tiempo largo de ejecución).

A manera de ejemplo se implementará un programa sencillo. El mismo consistirá en hacer un ciclo principal, con una variable que incrementara de1 a 100, y en cada paso del ciclo se produce una demora de un segundo, utilizando la función "Wait". La barra de progreso se actualizara en cada paso del ciclo principal.

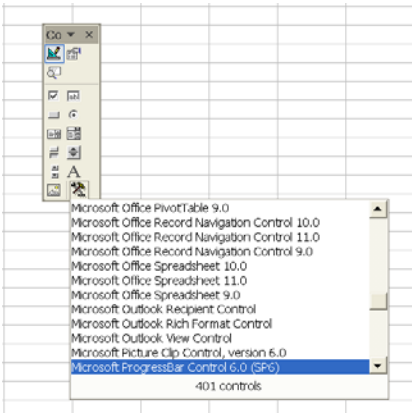


Figura 1: Selección del Control de Barra de Progreso

Pasos:

1) Active la herramienta ("Toolbar") de "Visual Basic for Applications", en el menú de "View", submenú de "Toolbars"

2) Haga "Clic" en el botón de "Toolbox", seleccione el comando "More Controls"; dentro del listado busque el control "Microsoft Progress Bar" (ver Figura 1), y luego de seleccionarlo, péguelo (haciendo un "drag") en la planilla.

Seleccione un botón ("option buttom"), y coloque en su "Caption" las palabras "Mostrar Progreso". El resultado de estas acciones debe verse como en la Figura 2.

3) Cierre el "Toolbox", y de un doble clic en el botón. En el evento "Click" del objeto botón (de nombre CommandButton1) se desarrollará el programa, que se lista a continuación:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
ProgressBar1.Value = 0
For i = 1 To 100
Application.Wait (Now + TimeValue("0:00:01"))
ProgressBar1.Value = i
Next i
End Sub
```

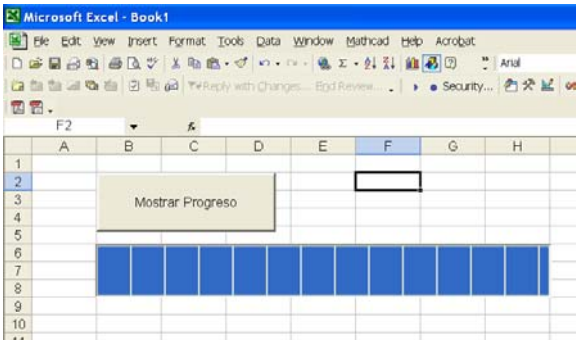


Figura 2: Apariencia de los Comandos

4) Vuelva a Excel, y desactive el modo de diseño (en el "toolbar" de VBA haga un clic en el tercer botón, que tiene una escuadra sobre él). Pruebe su programa, haciendo clic sobre él botón que dice "Mostrar Progreso" (Figura 3)

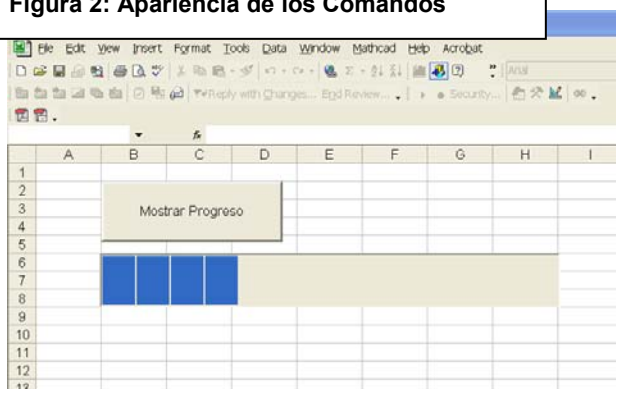


Figura 3: Resultados del Programa unos Instantes Luego de Apretar el Botón

En próximos números daremos más ayudas de programación en VBA. Si tiene cometarios, sugerencias, inquietudes y aportaciones para esta sección del boletín, todas son muy bienvenidas. Puede hacerlas por e-mail a gpacheco@upr.edu

Departamento Ingeniería CIVIL 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

Junta Editora

Ing. José Borrageros

Sra. Carmen Rodríguez

COLABORADORES EN ESTA EDICION:

Ing. Amado Vélez

Ing. Gustavo Pacheco

Ing. Héctor Cruzado

Ing. José A. Martínez

Ing. Pedro Modesto

Capítulos Estudiantiles

(ASCE, CIAPR, AWWA/WEF)

CIVILizate y AMBIENTALizate leyendo todos los trimestres el Boletín del Departamento