

INSTITUTO DE INGENIERÍA (II)

Dr. Adalberto Noyola Robles – Director – febrero de 2008

Estructura académica	<p>Subdirección de Estructuras y Geotecnia: Sismología e Instrumentación Sísmica, Mecánica Aplicada, Geotecnia, Estructuras y Materiales, Ingeniería Sismológica.</p> <p>Subdirección de Hidráulica y Ambiental: Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales, Unidad Académica Juriquilla, Unidad Académica SISAL.</p> <p>Subdirección de Electromecánica: Mecánica y Energía, Eléctrica y Computación, Ingeniería de Sistemas, Sistemas de Cómputo, Instrumentación.</p> <p>Unidades Académicas en Sisal, Yucatán, y Juriquilla, Querétaro.</p>
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	<p>Laboratorios de Ingeniería Experimental (Comisión Nacional de Irrigación), 1936.</p> <p>Instituto de Ingeniería (asociación civil), 1956.</p> <p>División de Investigación (Escuela Nacional de Ingeniería, UNAM), 1957.</p> <p>Instituto de Ingeniería, 27 de julio de 1976.</p>
Sitio web	www.iingen.unam.mx
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

INTRODUCCIÓN

A lo largo de sus 54 años de historia, el Instituto de Ingeniería de la UNAM ha contribuido a la generación de conocimiento en diversos campos de la ingeniería, entre los que destacan: ingeniería sísmica, mecánica, electrónica, hidráulica y ambiental. A su vez, ha desarrollado procedimientos y tecnologías de calidad, originales, útiles y competitivas, que se aplican en buena parte de la infraestructura que acompaña el desarrollo de México. Asimismo, está comprometido con la formación de ingenieros e investigadores de alta calidad.

Desde su creación, la política del Instituto ha sido realizar investigación orientada a mejorar la práctica de la ingeniería en el ámbito nacional y proporcionar servicios de ingeniería a los diversos sectores de la sociedad, colaborando con entidades públicas y privadas. De igual forma, ha puesto especial atención en la formación de recursos humanos y en difundir los resultados de sus investigaciones, contribuyendo así al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad.

El trabajo de investigación del II se desarrolla en tres subdirecciones: Estructuras y Geotecnia; Hidráulica y Ambiental, y Electromecánica, cada una de ellas conformada por sus respectivas coordinaciones, además de dos unidades académicas foráneas.

A manera de resumen, se puede mencionar que, durante el periodo que se reporta, el personal académico del II realizó 236 proyectos de investigación de vanguardia en ingeniería, enfocados a la solución de problemas nacionales. En materia de recursos humanos se contribuyó a la titulación en el nivel posgrado reportando 49 egresados de maestría y 11 de doctorado. Para la consolidación de la vinculación (que ha sido una actividad importante para el Instituto, llevada a cabo con los sectores público, privado y académico en México y con otras instituciones afines en el extranjero), se firmaron 104 convenios. Además, 12 académicos del II fueron galardonados con algún premio o distinción debido a la investigación que realizan o como muestra de su relevancia y visibilidad en el marco mundial.

PERSONAL ACADÉMICO

En 2010, el Instituto estuvo constituido por 93 investigadores y 101 técnicos académicos. El 24 por ciento del personal académico estuvo conformado por mujeres y el 76 por ciento por hombres. El 15 por ciento fueron investigadoras y el 32.6 por ciento técnicas académicas.

El promedio de edad de los investigadores fue de 56 años y el de los técnicos académicos fue de 50 años. Durante el 2010, el 91 por ciento del personal académico se encontraba entre 40 y 70 años de edad, mientras que solamente el 9 por ciento del personal tenía menos de 40 años. Se registraron 179 académicos adscritos al Programa de Primas al Desempeño Académico (PRIDE), lo que equivale al 92 por ciento. Cabe mencionar que el personal de nuevo ingreso en la primera etapa solicita PAIPA como primer programa de apoyo. En este año, el Instituto de Ingeniería contó con 60 miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). De ellos, 54 fueron investigadores y el resto técnicos académicos. Por tanto, el 58 por ciento de los investigadores estuvieron inscritos en el SNI. La distribución fue del 15 por ciento en nivel III, 27 por ciento en el nivel II, 42 por ciento en nivel I, 2 por ciento en nivel emérito y el 15 por ciento restante fueron candidatos.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En 2010 se realizaron 236 proyectos de investigación; 181 fueron financiados con recursos externos a la UNAM, 27 de ellos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Los 51 proyectos restantes fueron financiados de la siguiente manera: 27 con recursos de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (UNAM DGAPA-PAPIIT), 14 con recursos de otras dependencias de la UNAM y 10 proyectos internos con recursos del propio Instituto, todos ellos con la participación de los académicos del II como jefes de proyecto. Adicionalmente, 4 proyectos más se asignan para la operación de las subdirecciones con presupuesto interno.

En dichos proyectos, se busca el desarrollo de investigaciones interdisciplinarias en las que participen investigadores de diferentes subdirecciones, teniendo la mayor aportación Estructuras y Geotecnia, seguido por Hidráulica y Ambiental.

En el marco de los proyectos mencionados, se registró una producción científica y tecnológica total de 87 publicaciones indizadas en el Institute for Scientific Information (ISI) y Scopus. Es decir, en promedio el personal académico (que incluye investigadores y técnicos académicos) publicó 0.45 artículos en el año reportado. De la misma forma, cada investigador publicó en promedio 0.96 artículos indizados. Si a los artículos se le suman artículos en memorias, capítulos de libros y reportes técnicos, publicaciones características de nuestro ámbito de competencia, para 2010 resultan 5.8 publicaciones por investigador al año y en relación con todo el personal académico 2.8 publicaciones. Entre los proyectos más relevantes, tendientes a resolver problemas de interés nacional, destacan:

Construcción de la Línea 12 del Metro (continuación). En particular, el II brindó apoyo técnico especializado en aspectos estructurales y geotécnicos, y sin duda, las recomendaciones del Instituto contribuyeron a lograr que la obra ofrezca condiciones de seguridad y servicio con costos de construcción y mantenimiento aceptables.

Estudio del comportamiento estructural, geotécnico, hidráulico y sísmico del Túnel Emisor Oriente, solicitado y patrocinado por la SGIHU-Conagua. Este estudio permitirá tener una conducción segura que garantice el escurrimiento de las avenidas estimadas para distintos periodos de retorno. El II obtuvo resultados sobre la estabilidad y deformabilidad del túnel y de las lumbreras; a la vez, desarrolló y calibró modelos numéricos del revestimiento de túneles a base de dovelas para conocer la respuesta dinámica del túnel y del sistema lumbrera-túnel.

Plan Hídrico Integral de Tabasco, 3era. Etapa, o PHIT, solicitado y patrocinado por la Comisión Nacional del Agua (Conagua). En este proyecto se desarrolló e implementó una metodología sistemática, integral, interdisciplinaria e incluyente para la formulación, monitoreo, evaluación y actualización del Plan Hídrico Integral de Tabasco. Así, se plantearon estrategias para resolver el problema de control de inundaciones y se propuso como solución abrir canales de comunicación hacia lagunas de regulación.

Proyecto PUMAGUA, patrocinado con presupuesto UNAM-Rectoría. Consistió en impulsar un programa integral de manejo, uso y reutilización del agua en la UNAM, con el que se pretende disminuir el consumo de agua potable en 50 por ciento y adecuar la calidad del agua para hacerla bebible en cualquier punto de Ciudad Universitaria. Los resultados obtenidos indican que se ha mejorado la eficiencia en el uso del agua en un 15 por ciento.

Estudio Integral de la Cuenca Alta del Grijalva. Se definieron políticas de operación quinquenales para las presas; los modelos de pronóstico se utilizaron con éxito por la CFE y la Conagua durante los eventos del 2010.

Theseus: Innovative technologies for safe european coast in changing climate, patrocinado por la Unión Europea. Consiste en el aprovechamiento de las experiencias ganadas en los distintos sitios de estudio y a partir de ellas desarrollar novedosas tecnologías para un clima cambiante.

Bases técnicas para el uso sustentable del agua en edificios del Distrito Federal, patrocinado por Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del D.F. (SEDUVI). Este proyecto permitió contar con bases técnicas para una futura normatividad en: ahorro de

agua potable, captación y aprovechamiento del agua pluvial, tratamiento y reúso del agua residual en edificios, apartado de sustentabilidad en la Ley de Agua del Distrito Federal.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante el año 2010, el Instituto de Ingeniería recibió visitas internacionales de siete investigadores provenientes de Grecia, Cuba, Francia, Reino Unido y Japón.

Durante su estancia, los visitantes impartieron conferencias, seminarios y talleres donde compartieron experiencias con los académicos del Instituto. Este intercambio permitió al personal académico y a los estudiantes del II discutir los detalles de proyectos de investigación conjuntos y establecer nuevos vínculos. Cabe destacar que, con financiamiento del Programa de Intercambio Académico de la UNAM, visitaron al Instituto de Ingeniería cuatro académicos extranjeros y tres académicos participaron en eventos en el ámbito nacional. También, cuatro investigadores disfrutaron de año sabático.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Como parte de la vinculación que se mantiene en el Instituto, se organizaron diez eventos académicos, conformados por cinco talleres, un seminario, dos reuniones y dos actividades diversas.

DOCENCIA

Uno de los principales objetivos del Instituto de Ingeniería consiste en formar investigadores y personal especializado mediante el ejercicio de la investigación. Así, el II participa activamente en los siguientes programas de posgrado de la UNAM: el programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, el programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo, y el Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación. En particular, se cuenta con 96 tutores de maestría, de los cuales 67 a la vez son tutores de doctorado. Además de dirigir tesis, los académicos del II también participan impartiendo clases frente a grupo, seminarios y cursos de educación continua y actualización profesional. Adicionalmente, el Instituto de Ingeniería actúa como entidad asesora en los siguientes programas: licenciaturas de Tecnología, en el Campus Juriquilla, y de Ciencias Ambientales, en el Campus Morelia. Además, ha sido invitada como entidad asesora en la licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología, en el Campus Ensenada, y como entidad responsable en la licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables, en el Centro de Investigación en Energía de la UNAM, ubicado en Temixco. Las dos últimas licenciaturas están en proceso de aprobación. Durante 2010, se impartieron 140 asignaturas con reconocimiento oficial, lo que representa un promedio por investigador de 1.5 asignaturas.

El número de estudiantes registrados en el Instituto durante el año ascendió a 585 becarios, de los cuales, 284 cursaban licenciatura, 140 maestría, 97 estaban inscritos en un programa de doctorado y 7 de especialidad. Los 57 restantes se encontraban inscritos en otro tipo de programa. Del total de estudiantes registrados, el 41 por ciento recibió una beca por parte del II. Durante 2010 se graduaron 49 estudiantes en maestría y 11 en doctorado.

Con el fin de lograr la excelencia académica en los asuntos relacionados con los estudiantes de posgrado y licenciatura, se lanzaron convocatorias para los cursos de inglés para ingenieros, en esta ocasión en el CUC, parcialmente patrocinados por el II.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Durante 2010 se editaron diez números de la *Gaceta del Instituto de Ingeniería*, en la cual se presentan los acontecimientos académicos que ocurren dentro de él y las distinciones que el personal académico recibe. Adicionalmente, en el mes de agosto se publicó una edición especial sobre la reseña de experiencias personales de la misión de estudio que realizó el personal del II sobre el Terremoto de Chile del 27 de febrero de 2010. La *Gaceta del II* se publica los días 25 de cada mes, con un tiraje de 1 500 ejemplares.

Además, el Instituto organizó 17 eventos, de los cuales 10 fueron conferencias, 3 talleres, 3 seminarios y 1 evento dirigido a estudiantes de preparatoria y licenciatura de la UNAM y otras instituciones interesados en conocer los laboratorios de apoyo a la investigación con que se cuenta. Asimismo, participó en 15 eventos como congresos, reuniones y simposios en diversas ciudades de la República Mexicana, con *stands* donde se brinda información del trabajo de investigación y del área de especialidad del evento.

ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN, COOPERACIÓN Y DIVULGACIÓN

De forma permanente el Instituto de Ingeniería fomenta los vínculos entre la Universidad, el Estado y el sector productivo y social a través de su personal académico y becarios. Esto lo realiza mediante instrumentos consensuales tales como: acuerdos y convenios, que fomentan la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la práctica profesional. En el 2010 el Instituto de Ingeniería celebró 104 convenios. De estos, el 60 por ciento fueron concertados con dependencias del Gobierno Federal y con empresas privadas, el 35 por ciento restante con el Gobierno del Distrito Federal y gobiernos y municipios de los estados de la República, y 5 por ciento con otras entidades académicas e instituciones diversas.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

En septiembre de 2009 inició operaciones la Unidad Académica del Instituto de Ingeniería en Sisal, Yucatán, cuyos objetivos son realizar estudios sobre el aprovechamiento, desarrollo y conservación de la zona costera; apoyar las labores de docencia e investigación de los grupos de las facultades de Ciencias y Química ya establecidos en el Campus Sisal de la UNAM; participar en la formación de recursos humanos, y desarrollar proyectos con grupos de investigación de la UNAM-SISAL, CINVESTAV y UADY-FI. Durante 2010 la Unidad contó con tres investigadores (un titular A, dos asociados C), todos registrados en el SNI, un técnico académico (titular A) y una retención Conacyt. Se atendió a 15 estudiantes (2 posdoctorados, 2 doctorados, 3 maestrías, 6 licenciaturas y 2 servicios sociales), además de participar en la licenciatura de Manejo Sustentable de Zonas Costeras. El personal académico trabajó en 7 proyectos y publicó 5 artículos ISI, que representa 1.6 publicaciones

por investigador. El Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (LIPATA), en la Unidad Académica en Juriquilla, Querétaro, inició operaciones en noviembre de 2007. Durante 2010 contó con personal académico conformado por 3 investigadores (titulares A y C y asociado C) pertenecientes al SNI, 2 técnicos académicos (titular C y titular A) y 1 académica invitada de Francia. Durante 2010 LIPATA contó con 42 estudiantes: 6 de doctorado, 10 de maestría, 3 de licenciatura, 17 estancias, 6 de servicio social y se graduó a 4 estudiantes: 2 de doctorado, 1 de maestría y 1 de licenciatura. Además, se publicaron 1.3 artículos por investigador y se realizaron 10 proyectos de investigación, 2 de ellos internacionales.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el año que se reporta, el personal académico del Instituto de Ingeniería obtuvo seis premios, tres distinciones, dos reconocimientos y una medalla, mientras que los estudiantes del Instituto recibieron dos premios otorgados por el Instituto. A continuación se mencionan algunos de los principales premios y distinciones: Premio Sor Juana Inés de la Cruz, otorgado a la doctora Angélica del Rocío Lozano Cuevas; Premio Leopoldo Lieberman Litmanowitz, otorgado al doctor Gabriel Auvinet Guichard; Premio Federico Sescosse otorgado al doctor Roberto Meli Piralla e ingeniero Enrique Santoyo Villa; Premio Manuel González Flores otorgado a la doctora Norma Patricia López Acosta y doctor Eduardo Botoero Jaramillo; distinción CICEJ 2010 al Mérito Profesional otorgado al doctor David Morrillón Gálvez, y reconocimiento por 50 años de vida académica otorgado al doctor Luis Esteva Maraboto y profesor Santiago Corro Caballero.

INFRAESTRUCTURA

El Instituto de Ingeniería cuenta con una superficie total de 123 911.09 metros cuadrados, de los cuales 62 626.47 son áreas construidas, 30 600.00 corresponden a jardines y 21 202.14 pertenecen a estacionamientos con capacidad para 185 vehículos. Para desarrollar la capacidad experimental, el II cuenta con 24 laboratorios, mismos que se encuentran distribuidos entre los 18 edificios que lo conforman, algunos de ellos ubicados junto al Jardín Botánico.

De las obras realizadas para mantener o ampliar la infraestructura física del Instituto, durante 2010 se llevó a cabo la construcción y adecuación de cubículos, bodegas, laboratorios o áreas de ingeniería. En particular, podemos mencionar las siguientes labores que ya están concluidas en su totalidad: se rehabilitó el tablero de operación y se instaló un sistema ininterrumpible de energía, se rehabilitaron las instalaciones de la Secretaría Administrativa, se habilitaron las puertas de emergencia en edificios 4 y 1, se construyó la línea para cableado eléctrico desde la subestación 1 a los edificios 2 y 4, se realizó el bacheo de vialidades internas y corrección de banquetas dañadas, así como el mantenimiento de todas las grúas viajeras.