

INSTITUTO DE INGENIERÍA (II)

Dr. Adalberto Noyola Robles – Director – febrero de 2008

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

INTRODUCCIÓN

A lo largo de sus 55 años de historia, el Instituto de Ingeniería de la UNAM ha contribuido a la generación de conocimiento en diversos campos dentro de esta disciplina, entre los que destacan las ingenierías: sísmica, civil, 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. Este trabajo de investigación se desarrolla en tres subdirecciones: Estructuras y Geotecnia, Hidráulica y Ambiental, y Electromecánica; así como en dos unidades académicas foráneas: la Unidad Académica en Sisal, Yucatán, y la Unidad Académica en Juriquilla, Querétaro.

A manera de resumen se puede mencionar que durante el periodo que se reporta el personal académico del II realizó 297 proyectos de investigación de vanguardia en ingeniería, enfocados a las soluciones de diversos problemas del ámbito nacional. En materia de recursos humanos se contribuyó a la titulación en el nivel posgrado, reportando 52 egresados de maestría y 13 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 144 convenios. Además, ocho académicos del II fueron galardonados con algún premio o distinción debido a la investigación que realizan como muestra de su prestigio y visibilidad en el marco mundial.

PERSONAL ACADÉMICO

En 2011, el II estuvo constituido por 93 investigadores y 104 técnicos académicos. El 25 por ciento del personal académico estuvo conformado por mujeres y el 75 por ciento por hombres. El 16 por ciento fueron investigadoras y el 34 por ciento técnicas académicas. El promedio de edad de los investigadores fue de 56 años y el de los técnicos académicos fue de 49 años. Durante el 2011, el 87 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.

En relación a los estímulos al personal de tiempo completo, se registraron 188 académicos adscritos al Programa de Primas al Desempeño Académico (PRIDE) y al Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico (PAIPA), lo que equivale al 95.4 por ciento del total. En este año, el II contó con 56 miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). De ellos, 52 fueron investigadores y el resto técnicos académicos. Por tanto, el 56 por ciento de los investigadores estuvieron inscritos en el SNI. La distribución fue del 13 por ciento en nivel III, 27 por ciento en el nivel II, 42 por ciento en nivel I, tres por ciento en nivel emérito y el 15 por ciento restante fueron candidatos.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El II realiza proyectos que buscan el desarrollo de investigaciones interdisciplinarias en las que participen académicos de diferentes áreas de la entidad, e incluso de otras dependencias universitarias y del extranjero.

En 2011 se realizaron 297 proyectos de investigación; 234 fueron financiados con recursos externos a la UNAM y 37 de ellos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Dentro de los proyectos financiados internamente, 26 fueron con recursos concursados ante la Dirección General del Personal Académico mediante el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (UNAM DGAPA-PAPIIT); 7 con el Fondo de colaboración con la Facultad de Ingeniería, 5 con el Fondo de colaboración internacional y 9 fueron financiados con el Fondo de proyectos internos, 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 el marco de los proyectos mencionados, se registró una producción científica y tecnológica total de 70 publicaciones indizadas por el Institute for Scientific Information (ISI) y

Scopus. Es decir, en promedio el personal académico (que incluye investigadores y técnicos académicos) publicó 0.36 artículos en el año reportado. Similarmente, cada investigador publicó en promedio 0.8 artículos indizados. Si a los artículos se le suman artículos no indizados, artículos en memorias, capítulos de libros, libros y reportes técnicos, publicaciones características del ámbito de competencia del II, para 2011 se obtuvo una producción de 6.1 publicaciones por investigador al año y, en relación con todo el personal académico, de 3.1 publicaciones.

Entre los proyectos más relevantes, tendientes a resolver problemas de interés nacional, destacan:

- Sistema para la detección de fugas y tomas clandestinas en ductos de gas y líquidos. El objetivo fue desarrollar y ajustar una tecnología, con mejor desempeño que las usadas por Pemex, para la detección de fugas en tiempo real en un ducto de líquido y gas. Se logró la elaboración de un sistema de detección por software no invasivo y aplicarlo a tuberías de gas líquido ubicado dentro de la técnica de balanceo de masa.
- Inventario y escenario de gases de efecto de invernadero de Ciudad Universitaria. El objetivo fue estimar las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica en Ciudad Universitaria, y proponer escenarios para su mitigación.
- Competitividad de la carga aérea en México. El objetivo fue evaluar la situación actual de las terminales de carga aérea en los aeropuertos de México y buscar un mejoramiento de su operación, bajando costos y elevando niveles de servicio.
- Simulación numérica tridimensional de la transferencia de calor y aerodinámica en tubos en geometría compleja. El objetivo fue simular numéricamente la interacción entre la transferencia de calor y la hidrodinámica de un flujo de gases turbulentos que circulan alrededor de un módulo de tubos aletados en geometría compleja.
- Red mexicana de observación de sismos fuertes. Su principal objetivo fue implementar el reforzamiento y ampliación de los medios e infraestructura que garanticen la generación, disponibilidad y difusión oportuna de la información sísmica del país. Como resultado se logró la instalación de un sistema de comunicaciones, altamente eficiente y redundante, para el envío y recepción de información al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) de la Secretaría de Gobernación.
- Autopista Urbana Norte, Supervía Poniente y Autopista Urbana del Sur. El objetivo de este proyecto es la construcción de vías rápidas de comunicación, utilizando el espacio público que ocupan actualmente. El II participó en la revisión de criterios de diseño geosísmico, geotécnico y estructural de estas vías, asesorando e interactuando cercanamente con los diseñadores responsables y los cuerpos técnicos de los concesionarios.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

De forma permanente el Instituto de Ingeniería fomenta los vínculos entre la Universidad y el Estado, el sector productivo y el social, a través de su personal académico y becarios.

Esto lo realiza mediante instrumentos consensuales como acuerdos y convenios, que fomentan la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la práctica profesional. En el 2011, el II celebró 144 convenios. De estos, 52.7 por ciento fueron concertados con dependencias del Gobierno Federal y con empresas privadas, 34.7 por ciento con otras entidades académicas e instituciones diversas, y 12.5 por ciento restantes con el Gobierno del Distrito Federal y gobiernos y municipios de los estados de la República.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Como parte de la vinculación que se mantiene en el Instituto se organizaron 35 eventos académicos dirigidos a pares que consistieron en 5 conferencias, 10 módulos en exposiciones, 2 coloquios, 3 cursos, 1 taller, 2 seminarios y 11 actividades diversas. Asimismo, se participó en 163 eventos académicos conformados por 49 congresos, 30 reuniones de trabajo, 35 conferencias, 10 simposios, 10 talleres, 7 seminarios, 5 cursos, 2 encuentros, 1 foro, 1 coloquio, 1 mesa redonda y 12 actividades diversas.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el año que se reporta, el personal académico del II obtuvo cinco premios, dos distinciones, un reconocimiento y una medalla, mientras que los estudiantes del Instituto recibieron dos premios otorgados por esta entidad. Los galardones recibidos en 2011 fueron: Premio Leon Bialik a la doctora Rosa María Ramírez Zamora y a su equipo de trabajo; Premio Nacional de Ingeniería Civil al doctor Roberto Meli Piralla; Premio Nabor Carrillo Flores a la Investigación a la doctora Sonia Elda Ruiz Gómez; Premio Leopoldo Lieberman Litmanowitz al doctor Ramón Domínguez Mora; Premio Nacional de Protección Civil al ingeniero Neftalí Rodríguez Cuevas; Distinción Pilar de la Logística al doctor Juan Pablo Antún Callaba; Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz a la doctora Claudia Sheinbaum Pardo; y la Medalla Luis Esteva, otorgada al doctor Francisco José Sánchez Sesma.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

El Instituto de Ingeniería recibió a investigadores de la Università' Degli Studi Di Napoli Federico II, en Italia; de la Scripps Institution of Oceanography y University of Delaware, en Estados Unidos de América; de la Universidad de Aveiro, en Portugal; y de la Dokuz Eylul University, en Turquía. Los académicos invitados colaboraron en la impartición de cursos y seminarios, trabajaron en proyectos de investigación de interés común así como en la preparación de publicaciones y actividades de divulgación. Los beneficios de estas actividades fueron aprovechados por académicos del Instituto y estudiantes del posgrado de Ingeniería, de Ciencias de la Tierra y de Ciencias y Recursos del Mar adscritos a instituciones como la UNAM, el Cinvestav y la Universidad Autónoma de Yucatán.

Por otro lado, un académico de este Instituto participó en estancias cortas de investigación en la Aristotle University of Thessaloniki, en Grecia, y en la Dokuz Eylul University, en Turquía; y un investigador más impartió una conferencia en la Universidad Juárez del Estado de Durango, México. Estos intercambios académicos, internacionales y nacionales, se llevaron a cabo con el apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM.

DOCENCIA

Uno de los principales objetivos del Instituto de Ingeniería consiste en formar profesionales y personal especializado mediante el ejercicio de la investigación. Así, el II participa activamente en los siguientes programas de posgrado de la UNAM: programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo, y Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación. En particular, se cuenta con 81 tutores de maestría, de los cuales 52 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 II actúa como entidad asesora en los programas de licenciatura en Tecnología, en el campus Juriquilla, y de Ciencias Ambientales, en el campus Morelia. Además, ha sido invitado como entidad asesora en la licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología, en el campus Ensenada, y funge como entidad responsable en la licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables, con sede principal en el Centro de Investigación en Energía de la UNAM, ubicado en Temixco. Las dos últimas licenciaturas fueron aprobadas el 31 de marzo de 2011 por el pleno del H. Consejo Universitario. Durante este periodo se impartieron 140 asignaturas con reconocimiento oficial, lo que representa un promedio por investigador de 1.4 asignaturas. El número de estudiantes registrados en el Instituto durante 2011 ascendió a 639 becarios, de los cuales 271 cursaban licenciatura, 170 cursaban maestría, 98 estaban inscritos en un programa de doctorado, 13 a un programa de especialidad y los 87 restantes se encontraban inscritos en otro tipo de programa. Del total de estudiantes registrados, el 42 por ciento recibió una beca por parte del II. Durante 2011 se graduaron 52 estudiantes en maestría y 13 en doctorado.

Con el fin de lograr la excelencia académica en los asuntos relacionados con los estudiantes de posgrado y licenciatura, se difundieron ocho convocatorias para los cursos de inglés para ingenieros que se ofrecen en las instalaciones del Centro Universitario Cultural, parcialmente patrocinados por el II.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Durante 2011 se editaron 10 números de la *Gaceta* del Instituto de Ingeniería, en la cual se presentan, entre otros temas, los acontecimientos académicos que ocurren dentro del II, una síntesis de los proyectos más relevantes y las distinciones que el personal académico recibe. La *Gaceta* del Instituto tiene un tiraje mensual de 1 500 ejemplares y también está disponible de manera electrónica.

Además el II organizó 38 eventos, de los cuales 17 fueron conferencias, 3 talleres, 4 seminarios, 1 jornada, 2 reuniones, 1 mesa redonda 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, se participó en 6 eventos constituidos por congresos, reuniones y simposios en diversas ciudades de la República Mexicana, donde por medio de stands se brinda información del trabajo de investigación que se realiza en esta entidad referente al área de especialidad del evento.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

En septiembre de 2009 inició operaciones la Unidad Académica del Instituto de Ingeniería en Sisal, Yucatán, que tiene como principales objetivos 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, el Cinvestav y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY-FI). Durante 2011, la Unidad contó con tres investigadores (un titular A, dos asociados C), todos registrados en el SNI, dos técnicos académicos (titulares A) y un investigador bajo el régimen de retención Conacyt. Se atendió a 22 estudiantes (un posdoctorado, tres doctorados, siete de maestría, seis de licenciatura y cinco de servicio social), y se participó en la licenciatura de Manejo Sustentable de Zonas Costeras. El personal académico trabajó en diez proyectos y publicó siete artículos ISI, que representan 2.3 publicaciones por investigador.

El Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (LIPATA), en la Unidad Académica Juriquilla, en Querétaro, inició operaciones en noviembre de 2007. Durante 2011 contó con personal académico conformado por tres investigadores (titulares A y C y asociado C) pertenecientes al SNI, y dos técnicos académicos (titular C y titular A). En este periodo, LIPATA contó con 36 estudiantes atendidos (2 posdoctorantes, 5 de doctorado, 14 de maestría, 9 de licenciatura y estancias, y 6 de servicio social) y se graduó a 5 estudiantes (2 de maestría y 3 de licenciatura). Además, se publicaron 3 artículos por investigador y se realizaron 8 proyectos de investigación, 2 de ellos internacionales.

INFRAESTRUCTURA

El Instituto de Ingeniería cuenta con una superficie total de 124 517.09 metros cuadrados, de los cuales, 63 232.47 metros cuadrados son áreas construidas, 30 600.00 metros cuadrados corresponden a jardines y 21,202.14 metros cuadrados pertenecen a estacionamientos con capacidad para 185 vehículos. Para desarrollar la capacidad experimental, el II cuenta con laboratorios distribuidos entre los 16 edificios que lo conforman, algunos de ellos ubicados en la reserva ecológica, junto al Jardín Botánico, y otro en la Unidad Académica Juriquilla.

De las obras realizadas en 2011 para mantener o ampliar la infraestructura física del Instituto se puede destacar: la remodelación de la Secretaría Administrativa, ubicada en el edificio 1; la remodelación y reubicación de la Unidad de Servicios de Información; la remodelación del área de la Unidad de Promoción y Comunicación y la Secretaría de Planeación y Desarrollo Académico; la remodelación de la Coordinación de Sistemas de Cómputo; la ampliación del canal de oleaje del Laboratorio de Electromecánica; y el inicio de los trabajos para adecuar las banquetas y andadores en la zona de acceso, desde la parada del Pumabús hasta el edificio 1 y la Torre de Ingeniería.