

# Instituto de Ingeniería

---

Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Directora ~ desde febrero de 2020

- Estructura académica** Subdirección de Electromecánica: Mecánica y Energía | Eléctrica y Computación | Ingeniería en Sistemas | Electrónica | Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales  
Subdirección de Estructuras y Geotecnia: Geotecnia | Ingeniería Estructural | Ingeniería Sismológica | Unidad de Instrumentación Sísmica  
Subdirección de Hidráulica y Ambiental: Ingeniería Ambiental | Hidráulica  
Subdirección de Unidades Académicas Foráneas: Unidad Académica Juriquilla | Unidad Académica Sisal
- Laboratorio nacional** Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC)
- Campus** Ciudad Universitaria, Ciudad de México | Juriquilla, Querétaro | Sisal, Yucatán
- Cronología institucional** Laboratorios de Ingeniería Experimental (de la 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](http://www.iingen.unam.mx)
- Área** Ciencias de la Tierra e Ingenierías

Desde hace más de 64 años, el Instituto de Ingeniería (II) ha participado en la solución de problemas nacionales y en la generación de conocimiento básico y aplicado en diversas áreas de la ingeniería, entre las que destacan: estructural, geotécnica, sismológica, civil, mecánica, electrónica, hidráulica y ambiental. En este sentido, ha desarrollado procedimientos y tecnologías de calidad, originales, útiles y competitivas, que se han aplicado en gran parte de las grandes obras de infraestructura realizadas para el desarrollo de México. Asimismo, está comprometido con la formación de ingenieros e investigadores de alta calidad, varios de ellos con una trayectoria destacada en el sector público y privado. De manera adicional, proporciona servicios tecnológicos y asesorías de alto nivel a diversos sectores de la sociedad, colaborando con dependencias públicas y privadas.

Este año el II desarrolló 73 proyectos de investigación de vanguardia en ingeniería, la mayoría de gran importancia para la ingeniería misma y para el país. En materia de formación de recursos humanos, tituló 40 estudiantes de licenciatura y graduó 66 de maestría, así como 32 de doctorado y dos de especialidad. Se firmaron 80 convenios con los sectores público, privado y académico en México, así como con instituciones en el extranjero. Además, como muestra de su prestigio y visibilidad en el marco mundial, sus académicos obtuvieron seis premios, tres distinciones y un reconocimiento.

## PERSONAL ACADÉMICO

En 2020 el II se conformó por 109 investigadores (tres de ellos eméritos y cuatro ingresos mediante nuevas contrataciones) y 106 técnicos académicos. Además, un investigador y una técnica académica están desempeñando sus funciones en Morelia, a través de un cambio temporal de adscripción. De los investigadores, 21.1% son mujeres y en el caso de los técnicos académicos, 33%. Estuvieron comisionados al II seis investigadores a través del programa Cátedras Conacyt, el 50% fueron mujeres. También se contó con el apoyo en la investigación de 48 posdoctorantes. El promedio de edad de los investigadores fue de 55 años; 95.4% de los investigadores tienen el grado de doctor y el 4.6% restante tienen maestría. El porcentaje de investigadores definitivos fue 67.9%. En relación con los técnicos académicos, la edad promedio fue de 54 años; 20.8% con el grado de doctor, 40.6% con maestría, 36.8% con licenciatura y el 1.8% sin estudios profesionales. El porcentaje de técnicos académicos definitivos fue de 77.4%.

Para el estímulo del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) se registraron 211 académicos, lo que equivale a 98.1% del total. El Instituto contó con 81 miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 77 fueron investigadores (95%) y el resto técnicos académicos (5%); del total de investigadores con SNI, 18.8% tienen nivel III (contando los investigadores eméritos).

### Género

El 14 de abril de 2020 el Consejo Interno (CI) del II acordó la creación de la Comisión Interna para la Igualdad de Género (CInIG) del II, cuyo objetivo es impulsar el diseño y aplicación de la política institucional en la materia, así como prevenir cualquier tipo de discriminación y violencia por razones de género, con la participación de las autoridades y comunidad académica, administrativa y estudiantil.

En este periodo se redactó el Manual de operación y funciones de la CInIG del II (actualmente en revisión por parte de la propia Comisión) y se estableció la agenda de acciones futuras:

- Concluir el proceso de aprobación del Manual por parte del Consejo Interno y formalizar la conformación de la CInIG del II ante la CIGU.
- Desarrollar e implantar un programa de acciones para que todos los miembros de la comunidad cultiven una cultura de igualdad de género.

- Promover eventos (con acompañamiento de la CIGU) y eventualmente programas que favorezcan que jóvenes mujeres seleccionen una carrera de ciencias o de ingenierías (STEM por sus siglas en inglés).
- Designar académicas y administrativas de confianza, que tengan capacidad y compromiso institucional, para ocupar cargos en la administración.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Los académicos fueron merecedores de seis premios, tres distinciones y un reconocimiento por su desempeño o trayectoria. Entre los más destacados en el nivel internacional y nacional están: distinción como miembro de la National Academy of Engineering de EUA al doctor Roberto Meli Piralla; el doctor Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro fue designado como Presidente del Consejo Mexicano de Asuntos Internacionales; el doctor Luis Álvarez Icaza y Longoria asumió la presidencia de la Academia de Ingeniería de México; el doctor Julián Carrillo Reyes recibió el Premio Carlos Casas Campillo otorgado por la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería; el doctor Roberto Giovanni Ramírez Chavarría recibió el premio Nacional a la Mejor Solución Tecnológica. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), otorgó el Premio Universidad Nacional al doctor Adalberto Noyola Robles (Innovación tecnológica y diseño industrial) y al doctor Jaime Alberto Moreno Pérez (Investigación en ciencias exactas); el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos a la doctora Idania Valdez Vázquez. El primer lugar Profopi al maestro Miguel Rodríguez González y el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz a la doctora Judith Ramos Hernández.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El II realiza proyectos disciplinarios e interinstitucionales con investigadores de entidades académicas nacionales e internacionales. En 2020 llevó a cabo 73 proyectos de investigación, de los cuales 50 fueron realizados con financiamiento externo y 23 con financiamiento de la UNAM (incluido el II). De los proyectos desarrollados, siete corresponden a investigación básica, 51 a investigación aplicada y 15 a desarrollo tecnológico.

Se registró una producción científica y tecnológica de 270 artículos, 228 publicados en revistas indizadas en el Journal Citation Reports (JCR), lo que resultó en un índice de artículos JCR por investigador de 2.09. Por otra parte, se publicaron 42 artículos en revistas indizadas sin factor de impacto o de otros índices. Considerando esta producción, el índice acumulado fue de 2.35 artículos indizados por investigador. Asimismo, al tomar en cuenta: artículos publicados en memorias de congresos (121), libros (15), capítulos de libro (25) y reportes técnicos (291), que son característicos del ámbito de competencia del II, se tiene un índice total de 6.62 publicaciones al año por cada investigador. De manera adicional, el II solicitó el registro de nueve patentes y le fueron concedidas otras cuatro.

Entre los logros relativos a los proyectos desarrollados para la resolución de problemas de carácter nacional, destacan: la puesta en marcha del primer

Deshidratador Geotérmico Industrial en Latinoamérica (DGA600); la realización para la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) de estudios complementarios en el nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles; la elaboración de una guía técnica para la rehabilitación de la infraestructura física educativa de México, así como la metodología (volumen 1) y un manual de campo para la evaluación postsísmica de la misma infraestructura. Asimismo, se apoyó al gobierno de la CDMX con investigaciones y trabajos de asesoría geotécnica para dar solución a la mitigación de riesgos geológicos, donde se propusieron soluciones para rehabilitar vialidades en Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco y soluciones a diferentes condiciones geotécnicas de obras viales de construcción (Trolebús elevado y Línea 2, Cablebús); se realizó la asistencia técnica para el Programa de Mejora de la Eficiencia y del Servicio de Agua Potable en la CDMX y se realizó un estudio para la coordinación del Plan Maestro de Drenaje, Tratamiento y Reúso, así como el análisis del comportamiento de las lluvias. En atención a la emergencia sanitaria por Covid-19, se desarrollaron insumos e instrumentación (se construyeron dos prototipos de termómetros de medición a distancia y un prototipo de oxímetro), también se implementaron metodologías para el monitoreo del virus SARS-CoV-2 en aguas residuales de Querétaro, Puebla, Cancún y Monterrey. Se realizó el Estudio de resistencia y resiliencia física de playas naturales ante perturbaciones.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

De manera permanente, el II fomenta los vínculos entre la Universidad, el Estado, el sector productivo y el social por medio de instrumentos consensuales, como acuerdos y convenios, que fomentan la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la práctica profesional. En el 2020, este Instituto celebró 80 convenios.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Como parte de la vinculación que se mantiene en el Instituto, se organizaron 72 eventos académicos virtuales (vía web), que consistieron en 20 conferencias, 10 cursos, una jornada, 14 reuniones, 13 seminarios, cuatro talleres y 10 actividades diversas; con un total de 17,050 asistentes.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco de los intercambios académicos, la recepción de investigadores nacionales y/o extranjeros se redujo considerablemente a causa de la pandemia por la Covid-19. Debido a que se cancelaron las visitas previstas, es conveniente mencionar que antes del confinamiento y la suspensión de viajes en la mayor parte del mundo, se realizaron cuatro visitas, dos de ellas del interior de la República Mexicana, una más de Francia y otra de Colombia. Asimismo, tres académicos adscritos al II realizaron estancias sabáticas en instituciones internacionales (España, Estados Unidos y Japón) y un académico realizó su estancia sabática en el interior de la República Mexicana.

## DOCENCIA

Un objetivo del II consiste en formar profesionales e investigadores, por lo que tuvo participación activa en los siguientes programas de posgrado: Maestría y Doctorado en Ingeniería, Maestría y Doctorado en Urbanismo, Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación y Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad. Se contó con 71 tutores registrados en el nivel de maestría y de doctorado. Además de dirigir tesis, los académicos participaron impartiendo clases a distancia, seminarios (vía web) y cursos virtuales de educación continua y actualización profesional.

El número de estudiantes registrados en el II en 2020 ascendió a 856, de los cuales 564 contaron con beca; de ellos, cursaron una licenciatura 226, especialidad 20, maestría 244 y doctorado 176. Se graduaron 140 estudiantes: 40 de nivel licenciatura, dos de especialidad, 66 de maestría y 32 de doctorado. En promedio, el índice de graduación para el posgrado fue de 1.9 estudiantes por tutor.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En el año se editaron tres libros y seis números de la *Gaceta del Instituto de Ingeniería*, en la que se dan a conocer periódicamente los proyectos de investigación más relevantes. Asimismo, se concedieron 18 entrevistas, en las que se difundió y brindó información del trabajo de investigación realizado en esta entidad académica.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

La Unidad Académica Juriquilla, ubicada en Querétaro, desarrolla proyectos de investigación en el área de Ingeniería Ambiental y apoya las labores de docencia en el campus Juriquilla de la UNAM. Está constituida por ocho investigadores (dos asociados "C", dos titulares "A", dos titulares "B" y dos titulares "C"), todos pertenecientes al SNI, y una catedrática del Conacyt, además de tres técnicos académicos (dos titulares "B" y un asociado "C"). En 2020, esta Unidad desarrolló dos proyectos de investigación de gran importancia: Clúster biocombustibles gaseosos y Monitoreo de SARS-CoV-2.

La Unidad Académica Sisal, en Yucatán, realiza estudios sobre el aprovechamiento, desarrollo y conservación de la zona costera; también apoya las labores de docencia en el campus Sisal de la UNAM. El personal académico se constituyó de ocho investigadores (cuatro asociados "C", tres titulares "A" y un titular "B"), siete de ellos pertenecientes al SNI, y cuatro técnicos académicos (dos asociados "C" y dos titulares "B"). Además, contó con tres catedráticos del Conacyt. En el año, esta Unidad desarrolló dos proyectos de investigación.

Ambas unidades, en conjunto, publicaron 47 artículos en revistas indizadas del JCR, lo que representa 2.3 publicaciones al año por investigador adscrito a las Unidades Académicas Foráneas.

## INFRAESTRUCTURA

Entre las obras relevantes de la Infraestructura del II en sus tres sedes (Ciudad Universitaria, Juriquilla y Sisal) se encuentran:

- **Ciudad Universitaria.** Instalación, montaje y puesta en operación del elevador para el edificio 2, mantenimiento y rehabilitación en fachadas de los edificios 1 y 3, mantenimiento de pintura en cubículos y fachadas, cambio de cancelería y cristales en el edificio 7, aprovechamiento y reconfiguración de la antigua cisterna para guarda de sustancias del anexo del edificio 8, cambio de 40 ventanas (de cierre giratorio a corredizo) para mejorar la ventilación al interior de los espacios del edificio 17, cambio de piso en pasillo del edificio 3 hacia el edificio 4, mantenimiento y reconfiguración de escalera del edificio 3, ampliación e integración de áreas exteriores de comedores en los edificios 1, 7, 11, 12 y 17, barrido en áreas de estacionamientos, azoteas y plazas de acceso a los edificios, pintura de guarniciones y cajones de estacionamiento en el edificio 1.
- **Juriquilla.** Seguimiento para el cierre de la construcción de ampliación de espacios de trabajo e investigación.
- **Sisal.** Supervisión en obra para el Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC).

## SEGURIDAD

En seguimiento a las recomendaciones para proteger la salud de la comunidad del II ante la emergencia sanitaria por la pandemia de Covid-19, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- ✓ Preparación y entrega de kits de seguridad sanitaria a académicos, administrativos y estudiantes.
- ✓ Colocación de señalización y elementos para protocolos de seguridad sanitaria.
- ✓ Habilitación de espacios para confinamiento de casos emergentes de Covid-19.
- ✓ Realización de modificaciones en las instalaciones para disminuir la posibilidad de contagio, incremento de la ventilación y creación de espacios para detectar y manejar posibles contagios.
- ✓ Creación de procedimientos para el control de aforo en las instalaciones, emisión del formato de análisis de riesgos para actividades estudiantiles, así como un cuestionario filtro sobre seguridad sanitaria para el registro de casos Covid-19 en miembros del Instituto.

