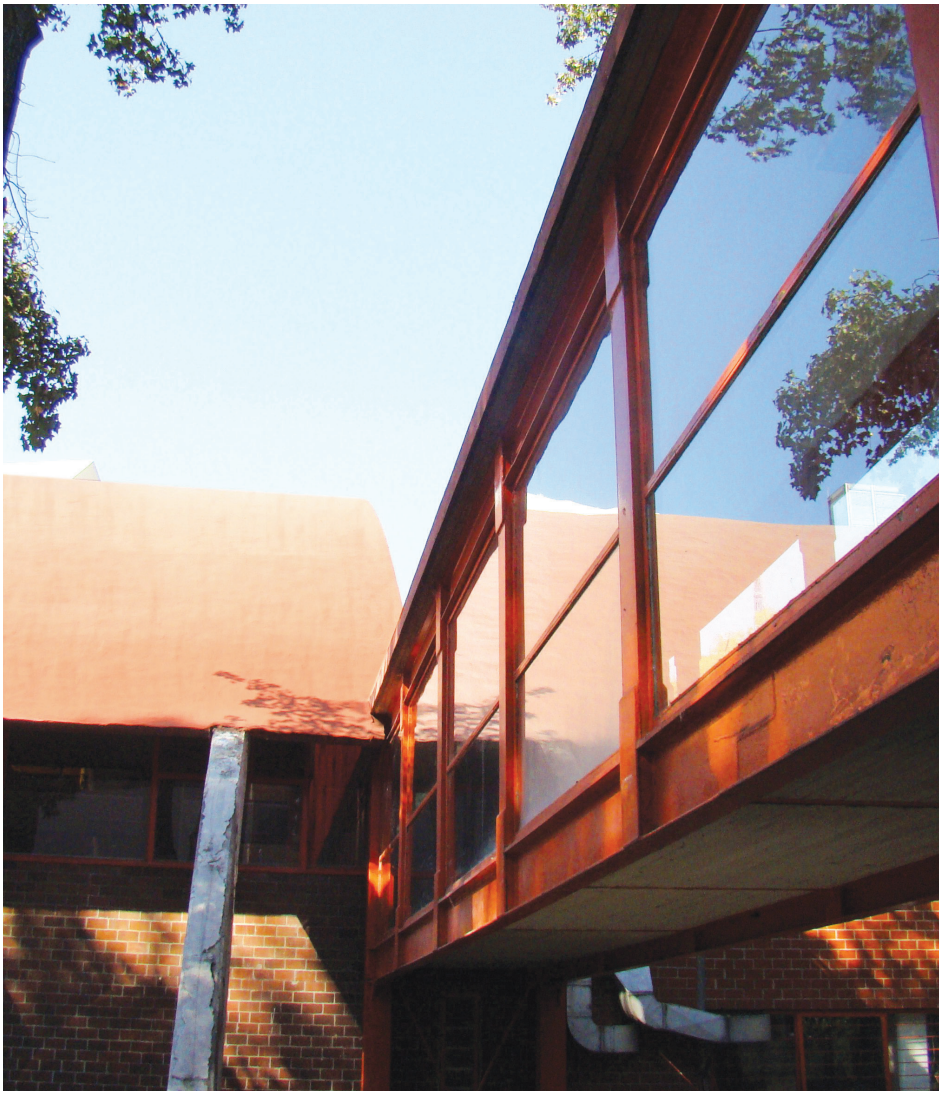

Segundo Informe de Actividades

Dr Adalberto Noyola Robles

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

100 UNAM UNIVERSIDAD NACIONAL DE MÉXICO 1910 - 2010

[Febrero 2010]

Segundo Informe de Actividades

Dr Adalberto Noyola Robles

INSTITUTO DE INGENIERÍA
UNAM

[Febrero 2010]

100 UNAM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MÉXICO
1910 - 2010

DIRECTORIO

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro
Secretario General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Adalberto Noyola Robles
Director

Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón
Secretario Académico

Dr. Francisco José Sánchez Sesma
Secretario Planeación y Desarrollo Académico

Dr. Manuel Jesús Mendoza López
Subdirector de Estructuras y Geotecnia

Mtro. Víctor Franco
Subdirector Hidráulica y Ambiental

M. en I. Alejandro Sánchez Huerta
Subdirector de Electromecánica

C.P. Alfredo Gómez Luna Maya
Secretario Administrativo

Arq Aurelio López Espíndola
Secretario Técnico

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo....1
Presentación....3

1 El Instituto de Ingeniería de la UNAM 2008 - 2009....5
1.1 Antecedentes históricos....5
1.2 Misión....5
1.3 Visión....5
1.4 Funciones....5
1.5 Objetivos....6
1.6 Valores....6
1.7 Organización....6

2 Seguimiento del Plan de Desarrollo 2008 - 2012....9
2.1 El Plan de Desarrollo 2008-2012....9
2.2 Actividades instrumentadas en 2009 y Retos del II-UNAM....10
2.2.1 Trabajo en equipo para acrecentar el impacto de la investigación....11
2.2.2 Ambiente académico....12
2.2.3 Evaluación del Personal Académico....12
2.2.4 Entrenamiento en la Investigación....13
2.2.5 Formación de estudiantes y becarios....13
2.2.6 Responsabilidad ambiental....14
2.2.7 Prospectiva de la Ingeniería....15
2.2.8 Líneas de Investigación y Nichos de Oportunidad....15

3 Vida Académica....17
3.1 Personal académico....17
3.1.1 Renovación de la planta académica....18
3.1.2 Categoría y Nivel....18
3.1.3 Pertenencia al Programa de Primas al Desempeño, PRIDE....19
3.1.4 Presencia en el Sistema Nacional de Investigadores, SNI....20
3.1.5 Nivel de escolaridad....21
3.1.6 Distinciones y reconocimientos....21
3.2 Evaluación del personal académico....23
3.3 Descentralización del Instituto de Ingeniería....23
3.4 Operación de la Secretaría Académica....24
3.4.1 Unidad de Servicios de Información....25
3.4.2 Unidad de Apoyo a Cuerpos Colegiados....26
3.4.3 Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología....28
3.5 Credenciales de los Becarios....28

4 Producción Académica....31
4.1 Resumen e Impacto de la Producción Científica y Tecnológica....31
4.2 Producción Científica y Tecnológica por subdirección y categoría....32
4.2.1 Artículos en memorias de congresos y conferencias....33

4.2.2 Informes Técnicos....34
4.2.3 Libros y capítulos de libros....34
4.2.4 Patentes y Transferencia Tecnológica....35

5 Vinculación y proyectos de investigación....37
5.1 Convenios....37
5.2 Intercambio académico....37
5.3 Participación y Organización de eventos académicos....38
5.4 Vinculación académica....38
5.4.1 Relación ICA-UNAM....38
5.4.2 Unidad de Gestión y Financiamiento....39
5.5 Proyectos de Investigación....39
5.6 Proyectos Internos y Apoyos Académicos....41
5.7 Proyectos Financiados por CONACYT....42

6 Formación de Recursos Humanos y Docencia....43
6.1 Actividades de Formación y Docencia....43
6.1.1 Clase frente a grupo y cátedras....43
6.1.2 Dirección de tesis....44
6.2 Participación de los académicos en el Posgrado....44
6.3 Programa de Becas del Instituto de Ingeniería en 2009....45
6.3.1 Distribución de estudiantes....46
6.3.2 Modificaciones al Reglamento de Becas del Instituto de Ingeniería....48
6.3.3 Sistema de Control de Estudiantes (SICOE)....48
6.3.4 Cursos de Inglés....49
6.3.5 Servicio Social....50
6.4 Premios a las tesis de maestría y doctorado 2009....50

7 Gestión administrativa, administración eficiente y transparente....51
7.1 Mejorar la administración del Instituto de Ingeniería bajo principios de eficiencia, transparencia y rendición de cuentas....51
7.1.1 Modernización de la Administración....51
7.1.2 Auditoria al Sistema de Gestión de calidad....52
7.1.3 Sistema Integral de Información de Presupuesto y Contabilidad....52
7.1.4 Información financiera, estados de cuenta de proyectos y conciliaciones bancarias....54
7.1.5 Gastos a Reserva de Comprobar....54
7.1.6 Presupuesto Universitario e Ingresos Extraordinarios....54
7.1.7 Presupuesto Universitario (Autorizado y Ejercido)....56
7.1.8 Seguimiento de Convenios....57
7.1.9 Programa PAPIIT y Proyectos CONACYT....58
7.1.10 Bienes y suministros....58
7.1.11 Subcomité de Adquisiciones, Arrendamiento y Servicios del Instituto de Ingeniería....58
7.1.12 Actualización y superación del personal administrativo....58
7.1.13 Manual de organización....58
7.1.14 Compilación de procedimientos administrativos más usuales....59
7.2 Modernizar el que hacer y la infraestructura del Instituto....59
7.2.1 Modernización y mantenimiento de la planta vehicular....59
7.2.2 Seguridad en edificios, laboratorios y espacios comunes....59

7.2.3 Cursos, Conferencias, Capacitación y Actualización en Materia de Protección Civil y Seguridad....60

8 Infraestructura física de apoyo a la investigación....63
8.1 Infraestructura para el desarrollo de las actividades sustantivas institucionales....63
8.2 Responsabilidad ambiental....63
8.3 Coordinación y apoyo en los proyectos ejecutivos de LEMAT y SISAI....64
8.4 Señalización en edificios del II-UNAM....64
8.5 Abastecimiento de energía eléctrica....64
8.6 Actividades de mantenimiento....65
8.7 Sistemas de seguridad y protección....65
8.8 Servicios de apoyo de la Secretaría Técnica....66

9 Promoción y Comunicación....67
9.1 Comunicación interna....67
9.2 Nueva página Web del Instituto de Ingeniería....67
9.3 Difusión en medios de comunicación....68
9.4 Promoción y Divulgación Externa....68
9.5 Ediciones impresas....68
9.5.1 Libro Conmemorativo de los 100 años de la UNAM....68
9.5.2 Libro Conmemorativo de los festejos del Bicentenario....68
9.5.3 Series del Instituto de Ingeniería....69
9.5.4 Libros de divulgación de la ciencia....69
9.6 Vinculación Educativa....69
9.7 Digitalización de libros y otros materiales....69
9.8 Administración de páginas de eventos y de revistas electrónicas....70
9.9 Archivo fotográfico histórico del II-UNAM....70
9.10 Homenajes....71

10 Desarrollos informáticos en apoyo a las actividades académicas....73
10.1 Seguimiento de los proyectos del Plan de Desarrollo y Acuerdos....73
10.2 Sistema de Reservación de Espacios y Sistema IDENTIFICA....73
10.3 Sistema de mantenimiento y soporte de instalaciones del Instituto....73
10.4 Sistema Videoconferencia IP....74

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta las actividades desarrolladas por toda la comunidad del Instituto de Ingeniería (II-UNAM), integrada por académicos, administrativos y becarios, durante el segundo año de gestión del Dr. Adalberto Noyola, Director del Instituto. En particular, se presenta la producción académica, los logros en formación de recursos humanos, los avances en materia de vinculación y difusión, y detalles en las mejoras de los procesos administrativos, entre otros aspectos.

En 2009, el Instituto estuvo conformado por 89 investigadores, 104 técnicos académicos, 524 estudiantes y 127 trabajadores administrativos; es decir, 844 personas en total. El esfuerzo de esta comunidad redituó en la obtención de 14 premios y distinciones nacionales e internacionales y permitió registrar una producción de 682 publicaciones de todo tipo, lo que da un promedio de 3.5 publicaciones anuales por cada miembro del personal académico, o 7.7 publicaciones si solo se consideraran a los investigadores. Lo anterior incluye artículos indizados y no indizados, memorias en congreso, informes técnicos, libros y capítulos en libros. La relación de artículos indizados en el Science Citation Index por investigador fue de 0.4 para el periodo que abarca este informe. Además, se graduaron 77 estudiantes de licenciatura, 49 de maestría y 10 de doctorado, los dos últimos niveles como resultado de la participación del Instituto en los Programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería (principalmente), Maestría y Doctorado en Urbanismo, y el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación. El Instituto participa en estos tres programas de posgrado con un total de 91 tutores. De ellos, el 80 % (73 tutores) pertenece al Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería.

El Instituto de Ingeniería mantuvo durante 2009 una sólida vinculación, realizando investigación y consultoría especializada en ingeniería de alto nivel para los sectores público y privado. Así, se registraron 127 convenios celebrados en el año, de los cuales 57 fueron con dependencias del Gobierno Federal, 21 concertados con el Gobierno del Distrito Federal, 20 con empresas privadas, 4 con gobiernos o municipios de los Estados, 19 con otras entidades académicas, y 6 con instituciones diversas. En términos de proyectos de investigación y de apoyo técnico, se llevaron a cabo 187 proyectos, de los cuales 112 fueron financiados con recursos de empresas y gobiernos estatales, 22 con recursos del CONACYT y 53 con recursos de la UNAM (DGAPA-PAPIIT y proyectos internos).

Entre las acciones que el Instituto realizó durante 2009 cabe destacar la creación de la Unidad Académica en el campus de la UNAM en Sisal, Yucatán, en donde se desarrollará investigación sobre ingeniería en procesos costeros; la integración de las Unidades de Patentes y Transferencia Tecnológica y de Gestión de Financiamiento; la publicación de siete nuevos números de las Series del Instituto de Ingeniería y un libro como homenaje póstumo al Ing. Jesús Alberro. Además, como apoyo a la vida académica, se presentó una nueva versión del SICOE (Sistema de Control de Estudiantes) que permite el registro y seguimiento de los becarios del Instituto de forma electrónica, aunado a la correspondiente actualización del Reglamento del Programa de al SBDAII (Sistema de Base de Datos Académica del Instituto de Ingeniería). Se continuó con la digitalización del archivo histórico del Instituto, con la impartición de cursos de inglés gratuitos para los becarios y con el fomento, por medio de acciones concretas, de la “administración al servicio de la Academia”. Todas estas actividades están contempladas dentro del Plan de Desarrollo (PD) 2008-2012.

PRESENTACIÓN

En este documento se presenta un recuento de las actividades relevantes realizadas en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, durante el segundo año de mi gestión como Director (enero – diciembre 2009). Obviamente, los resultados del trabajo aquí presentado se deben al compromiso y esfuerzo de toda la comunidad del Instituto, integrada por académicos, administrativos, trabajadores por honorarios y becarios. En este documento se muestran resultados que indican que el Instituto mantiene su rumbo y avanza en incrementar su prestigio como un centro de investigación y formación de profesionales de alto nivel, en donde se genera conocimiento para mejorar la práctica de la ingeniería en México y se desarrollan procedimientos y tecnologías útiles y competitivas, destinadas a apoyar el desarrollo de la infraestructura del país y la solución de problemas nacionales.

En este informe se describe la plantilla académica que conforma el II, se presenta la producción científica en términos de las piezas de investigación que este Instituto genera, así como la captación de ingresos extraordinarios derivados de los convenios con organismos públicos y privados. Se resalta la formación de estudiantes que realizan sus trabajos de tesis en los proyectos del Instituto, provenientes de diversas licenciaturas y de los tres programas de posgrado de la UNAM en donde participa nuestro Instituto formalmente. Adicionalmente, se presentan los resultados de la gestión administrativa, de promoción y comunicación y las mejoras a la infraestructura.

El Instituto de Ingeniería es una dependencia de la UNAM que está en plena madurez, lo que se refleja en su expansión mediante la creación de unidades académicas fuera del Distrito Federal, así como una permanente generación de recursos extraordinarios, que permiten, entre otros aspectos, modernizar las instalaciones y los laboratorios para la investigación. En contraparte, presenta una edad promedio en sus investigadores y técnicos académicos de 55 y 49 años, respectivamente. El Instituto de Ingeniería, por tanto, debe encontrar formas para incorporar personal académico joven y así favorecer la transmisión de conocimientos entre las dos generaciones de investigadores, al mismo tiempo que se les prepare para desarrollar nuevas líneas de investigación acordes con las oportunidades que se abren ante un entorno cambiante.

En ese sentido, con la creación de las unidades académicas en Juriquilla, Qro. en 2007 y en Sisal, Yuc. en 2009, integradas ambas por académicos jóvenes, se espera incrementar claramente el impacto y la contribución del Instituto de Ingeniería en el ámbito de sus competencias, en los niveles local y regional, aspectos justificativos de su descentralización.

Con respecto al avance en el Plan de Desarrollo del II-UNAM 2008-2012, cabe resaltar que durante 2009 se terminó la integración de los 12 proyectos estratégicos que permitirán al Instituto de Ingeniería consolidar su liderazgo mediante la adecuación de sus tareas y responsabilidades, donde fomentar una mayor interacción entre la comunidad del Instituto se identifica como elemento básico y prioritario. En ese sentido, el Instituto debe avanzar en la definición de nuevas formas de trabajo académico que permitan mayor interacción entre sus investigadores, promover el trabajo en equipo y enriquecer la vida académica. En tal contexto, el liderazgo debe ser reconocido formalmente, asignándole apoyos y responsabilidades.

Aprovecho para agradecer a todo el personal del II por su trabajo cotidiano así como a los cuerpos colegiados por su continua labor y su invaluable apoyo en los diferentes procesos de evaluación que realizan.

Dr. Adalberto Noyola Robles
Director
2008-2012

1 EL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El Instituto de Ingeniería surgió de la necesidad de hacer investigación en ingeniería civil en México, aspecto identificado, y en un inicio promovido, por un grupo de destacados ingenieros provenientes de los sectores público y privado, y de la docencia. El primer intento por conformar el Instituto de Ingeniería tiene su origen en 1944, cuando el Consejo Universitario acuerda "crear un Instituto de Ingeniería, en la medida que los recursos lo permitan" y que por falta de financiamiento, la iniciativa se pospuso más de una década.

En 1955 Nabor Carrillo, Javier Barros Sierra, Fernando Hiriart y Bernardo Quintana vieron la necesidad de crear el Instituto de Ingeniería A.C., el cual para 1956 era una realidad. Un año después, se convierte en la División de Investigación de la Escuela Nacional de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La primera fuente de financiamiento del Instituto fue la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA), quien financió completamente la operación durante el primer año y en forma decreciente por 3 años más. Es así que desde 1960, el costo de las investigaciones que realiza el Instituto de Ingeniería es cubierto prácticamente en su totalidad por quienes las encargan. Tal es el caso de organizaciones gubernamentales y empresas privadas solicitantes de tecnología y asesoría para la construcción de infraestructura nacional. El resto de los recursos proviene de instituciones que financian investigación como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y del presupuesto de la UNAM.

El 27 de julio de 1976 se crea el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México por acuerdo del Consejo Universitario.

Desde hace 53 años, el Instituto de Ingeniería ha contribuido de modo sustantivo al conocimiento sobre las bases y la práctica de la ingeniería, a la formación de nuevas generaciones de ingenieros, al desarrollo tecnológico y a la construcción de infraestructura para otras cosas, siendo siempre congruente con su misión, visión, funciones y valores.

1.2 MISIÓN

Contribuir al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad a través de la investigación en ingeniería, la formación de recursos humanos y la vinculación con la sociedad.

1.3 VISIÓN

- Convertirse en el centro de investigación en ingeniería más relevante, de mayor calidad y pertinencia en México, capaz de competir con niveles internacionales.
- Ser generador de conocimientos de vanguardia para resolver los grandes problemas nacionales, tales como los relacionados con recursos hídricos, energía, transporte, comunicaciones y vivienda.
- Coadyuvar en la formación de nuevas generaciones de ingenieros e investigadores de alta calidad comprometidos con el país.

1.4 FUNCIONES

- Realizar investigación fundamental y aplicada, preferentemente dirigida a la solución de problemas de interés nacional.

- Formar investigadores y personal especializado mediante el ejercicio de la investigación.
- Participar en las labores docentes de la UNAM y coadyuvar en la formación de profesores.
- Colaborar con otras dependencias de la UNAM.
- Difundir los resultados de las investigaciones.
- Transferir los resultados de la investigación mediante la vinculación con la sociedad.

1.5 OBJETIVOS

- Generar conocimiento y realizar investigación de vanguardia en ingeniería para resolver los grandes problemas nacionales y para responder a la demanda de tecnología del país con un nivel competitivo internacional.
- Formar nuevas generaciones de ingenieros de alta calidad y pertinencia, con capacidades y habilidades para trabajar en equipo, entrenados en ambientes competitivos de clase mundial, comprometidos con la ingeniería mexicana.
- Consolidar una vinculación permanente del Instituto con los sectores público, privado, social y académico en México y con otras instituciones afines en el extranjero, incrementando su influencia e impacto a nivel mundial.
- Construir alianzas de colaboración con diferentes instituciones que lleven a una vinculación estrecha con el sector productivo mediante la trasferencia de procesos, conocimiento y tecnología.
- Alcanzar la excelencia a través de trabajo en equipo que estimule la innovación y promueva el desarrollo académico, a través de la planeación en la que se identifiquen nuevas líneas y se facilite la vinculación de los investigadores con sus homólogos en el extranjero, por medio de una estructura académica flexible, con divisiones y grupos virtuales de investigación multidisciplinaria.

1.6 VALORES

Desde sus orígenes, el IIUNAM ha sido congruente con los ideales de sus fundadores, lo que ha resultado en el proyecto académico de investigación en ingeniería más importante de nuestro país. Esto se ha logrado en buena medida debido a que se han seguido los siguientes valores institucionales:

• Actitud crítica. • Superación de normas y estándares vigentes. • Uso creativo de la tecnología y herramientas a su alcance. • Generosidad en sus aportaciones al país • Espíritu universitario. • Lealtad a las tareas de la UNAM. • Unidad con las dependencias universitarias. • Libertad de cátedra e investigación. • Investigación dirigida a los grandes problemas nacionales. • Compromiso con la ingeniería Mexicana.	• Corresponsabilidad en el crecimiento y fortalecimiento del Instituto. • Liderazgo en la búsqueda del conocimiento. • Calidad y rigor en sus trabajos de investigación. • Compromiso con la formación de nuevas generaciones. • Respeto a la diversidad y a la competencia • Valoración de méritos de su personal. • Compañerismo entre empleados, académicos e investigadores.

1.7 ORGANIZACIÓN

La estructura organizacional del Instituto de Ingeniería, aprobada por la administración central de la UNAM no se ha revisado ni actualizado, con respecto a las necesidades y actividades de tipo académico y administrativo prevalecientes.

Como consecuencia, el esquema de operación actual en ocasiones impide responder de manera puntual y ágil a las solicitudes externas de investigación o de desarrollo tecnológico y a las condiciones necesarias para el trabajo multidisciplinario.

Además, el trabajo en equipo no es generalizado, lo que provoca el desarrollo de varias funciones de forma individual con menores probabilidades de impactar favorablemente el entorno, o abordar los proyectos de manera integral. Esto ha llevado en ocasiones a la ausencia de liderazgo, a la dispersión del trabajo académico y al individualismo.

Las disciplinas y áreas de conocimiento tradicionales del Instituto, base de su prestigio, tienen cabida en la problemática nacional. No obstante, los avances de la ciencia y la tecnología así como la evolución de la sociedad hacen necesario revisar las líneas de investigación e identificar nichos de oportunidad.

El trabajo académico del Instituto requiere de una gestión administrativa eficaz y eficiente que se refleje en servicios oportunos y de calidad, para no perder presencia, reconocimiento o recursos extraordinarios.

La estructura del Instituto de Ingeniería es única en la UNAM. Está conformada por el director, funcionarios, personal académico y personal administrativo, distinguiéndose la existencia de:

- 1 Director.
- 1 Secretario Académico.
- 1 Secretario Administrativo.
- 1 Secretario Técnico.
- 3 Subdirectores.
- 15 Coordinadores.

A continuación se presenta el organigrama operativo del Instituto de Ingeniería.

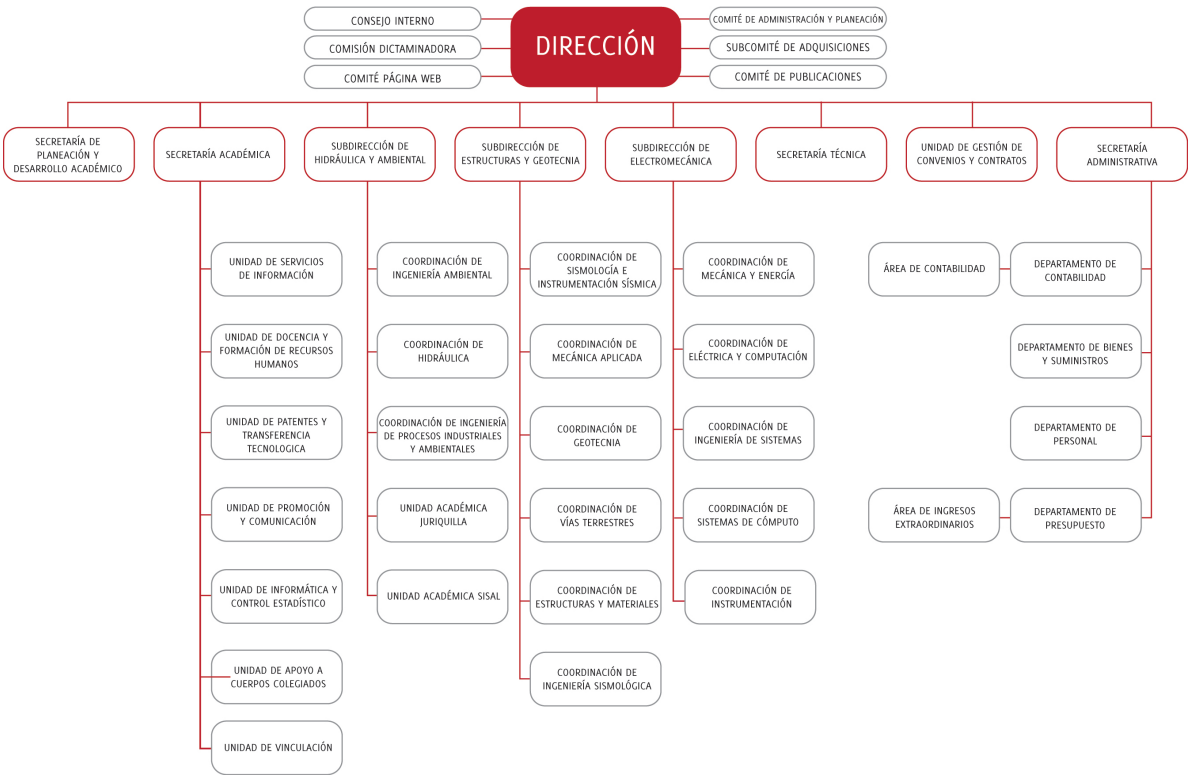

Figura 1.1 Organigrama operativo de febrero de 2010 del Instituto de Ingeniería de la UNAM

2.1 EL PLAN DE DESARROLLO 2008-2012

El Plan de Desarrollo (PD) del Instituto de Ingeniería es el resultado de un proceso participativo e incluyente en el cual la comunidad académica del Instituto reflexionó sobre temas relevantes de la dependencia. El proceso se conformó en tres etapas: Conceptualización, finalizada en diciembre de 2008, definición de los proyectos que lo integran, etapa terminada en marzo de 2009, y finalmente, la implementación y el seguimiento de las acciones propuestas, la cual es una labor permanente.

El PD es el instrumento que orienta las acciones para que el Instituto alcance la excelencia académica, contribuya a la formación de mejores profesionistas y se consolide como el centro de investigación en ingeniería de mayor calidad y pertinencia en México, con estándares de clase mundial. En el Instituto de Ingeniería se persiguen la generación de conocimiento de vanguardia, la vinculación, y la transferencia de tecnología innovadora al sector productivo. El PD tiene la filosofía de mantener y reforzar lo que ha sido exitoso para el Instituto, e identificar y priorizar los cambios necesarios para adaptarse a la cambiante realidad. Todo ello con el fin de cumplir su principal objetivo: contribuir al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad mediante la investigación y la formación de recursos humanos de alto nivel en diferentes áreas de la ingeniería. El PD del Instituto de Ingeniería se fundamenta en el plan de trabajo que presentó el Director ante la Junta de Gobierno de la UNAM en 2008, así como en las opiniones y propuestas de los académicos.

Como resultado de varios meses de trabajo, a final de 2008 se instalaron formalmente 12 grupos de trabajo, mismos que se muestran en la siguiente figura, uno para cada proyecto definido en el PD.

Figura 2.1 Proyectos del Plan de Desarrollo 2008-2012

Durante 2008 y 2009 alrededor de 80 miembros del Instituto, académicos y administrativos, conformaron los grupos de trabajo y se organizaron como ellos lo consideraron pertinente. El proceso fue una reflexión individual y colectiva en la que se abordaron críticamente las problemáticas planteadas. A finales del mes de marzo de 2009 se completaron para cada proyecto (1) la validación de objetivos y metas, (2) la estimación de recursos necesarios, y (3) las acciones y recomendaciones. La Dirección del Instituto podrá asumir éstas en función de su viabilidad, solidez argumental e impacto esperado.

Para agilizar la labor de los grupos de trabajo, la Coordinación de Sistemas de Cómputo desarrolló una herramienta informática que ha sido de gran apoyo para documentar esta fase del PD y las subsecuentes. En http://sharepoint.iingen.unam.mx/areas/PlanDeDesarrollo/default.aspx se cuenta con información detallada de cada uno de los proyectos.

Como resultado del análisis a las propuestas que hicieron los diferentes grupos, se procedió a mapear los proyectos, identificando las grandes acciones, tareas, actividades específicas y las áreas responsables involucradas. El diagrama de flujo que se presenta, muestra los pasos que se dieron para priorizar las acciones:

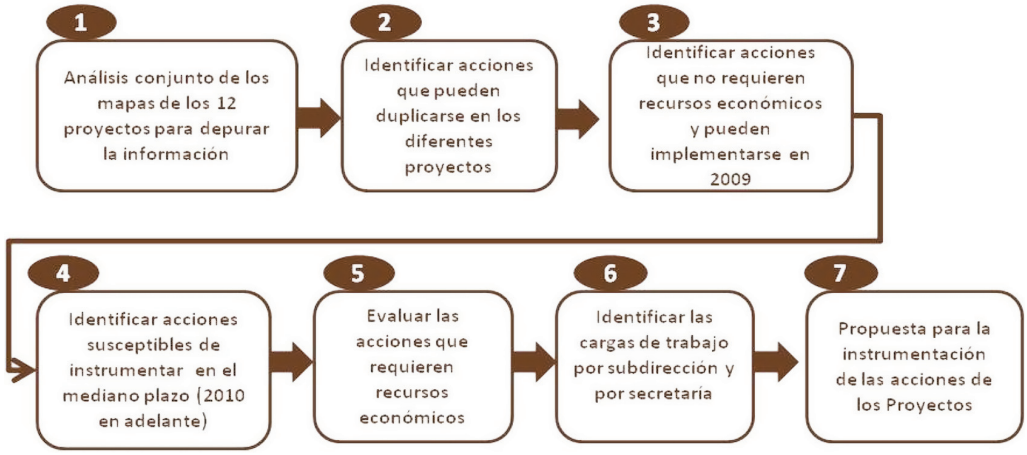

Figura 2.2 Proceso de análisis de los proyectos del PD

2.2 ACTIVIDADES INSTRUMENTADAS EN 2009 Y RETOS DEL II-UNAM

El Instituto de Ingeniería contribuye a la solución de problemas nacionales relevantes de manera creativa y responsable con la sociedad y el medio ambiente. Siendo una organización de investigación, debe generar productos originales que tiendan a mejorar la práctica de la ingeniería en México y el mundo. Para mejorar tanto la calidad como la pertinencia y la aplicabilidad e impacto de los trabajos desarrollados en el Instituto, se debe fortalecer el trabajo académico.

El desempeño de alta calidad parece ser un efecto combinado de varios aspectos de la vida institucional: el trabajo en equipo, la integración de redes de conocimiento, la evaluación adecuada del personal académico, una mejora en la formación de investigadores con acciones que refuercen sus conocimientos, y actividades de promoción para la incorporación de nuevos estudiantes en líneas de investigación emergentes, entre otros aspectos.

2.2.1 TRABAJO EN EQUIPO PARA ACRECENTAR EL IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN

El modelo de evaluación académica ha ido evolucionando hacia esquemas que premian la excelencia, la originalidad y el impacto. Sin embargo, en la práctica ha privilegiado el trabajo individual. El esquema actual en el Instituto no fomenta la participación en grupo para atacar grandes proyectos ni el trabajo en equipo, lo que limita la trascendencia de la labor institucional. Las investigaciones que se emprenden son acotadas por objetivos a corto plazo ó por la presión de obtener resultados que demandan los patrocinadores. No obstante, la integración de los resultados en paquetes de conocimiento más amplios es crucial para la trascendencia de la institución.

Para alentar algunos de los cambios deseables se proponen las siguientes acciones:

- Promover en cada coordinación o área disciplinaria que se planteen proyectos o líneas de investigación de alcance y plazo más amplios que los de los proyectos ordinarios.
- Para fines de evaluación, dar mayor peso a los resultados que se enmarquen en los proyectos o líneas de investigación de mayor alcance indicados en el inciso anterior.
- Invitar periódicamente a la comunidad del Instituto a que exprese su opinión sobre los mejores casos de trabajo en equipo y promover institucionalmente la emulación de los mismos, sin perder de vista la necesidad de financiamiento y el patrocinio.

Por su misión y funciones, el Instituto debería estar organizado alrededor de los grandes temas y problemas del país sin dejar de lado el entorno internacional en los cuales la ingeniería debe intervenir. Ellos son: energía, agua, transporte, vivienda, comunicaciones y riesgos.

Asimismo, será una condición indispensable el adoptar en forma creciente el trabajo en red: institucional, intrainstitucional, regional e internacional. En relación a esto y como parte de las acciones del proyecto Investigación en Ingeniería (II), el 25 de agosto de 2009 se llevó a cabo la conferencia: “Redes de conocimiento - una nueva forma de trabajo en equipo”, impartida por la Dra. Matilde Luna.

A este respecto, recientemente el CONACYT ha impulsado la formación de redes a nivel nacional y ha dedicado recursos para estimularlas. El Instituto está promoviendo la participación de los académicos en este esfuerzo y los resultados se muestran en la tabla 2.1. Además, en el Instituto se explora cómo instrumentar internamente el concepto.

Tabla 2.1

SOLICITUDES PRESENTADAS EN LAS CONVOCATORIAS DE REDES TEMÁTICAS DEL CONACYT 2009		
RED TEMÁTICA	**NÚMERO DE SOLICITUDES PRESENTADAS**	**SOLICITUDES APROBADAS**
Agua	23	9
Fuentes de energía	6	3
Medio Ambiente y Sustentabilidad	5	3
Modelos matemáticos	5	5
Total	39	20

2.2.2 AMBIENTE ACADÉMICO

Entre las acciones propuestas por los equipos Forma de Trabajo (FT) y Vinculación Académica (VA) del Plan de Desarrollo, se propuso elaborar un diagnóstico que permita conocer "la percepción sobre el ambiente académico" que prevalece en el Instituto. Este diagnóstico se construirá a través de una encuesta que se aplicó durante 2009 y principios de 2010 tanto a investigadores como a técnicos académicos.

La encuesta ha sido un ejercicio de reflexión personal que permitirá conocer en forma directa los puntos de vista y los asuntos más relevantes que vive la comunidad académica en su día con día. La encuesta fue electrónica; los resultados se procesaron con absoluta confidencialidad y se integraron en una base de datos operada por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

Los resultados serán publicados en el primer trimestre de 2010, y permitirán establecer líneas de acción que fortalezcan e identifiquen aspectos susceptibles de mejora en la comunicación entre colegas para propiciar el trabajo en equipo, las formas de vinculación con la sociedad, los obstáculos para el trabajo académico y el proceso de toma de decisiones, mejorar la atención y calidad ante patrocinadores, entre otros.

2.2.3 EVALUACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO

La evaluación anual del Personal Académico es una valiosa tradición del Instituto que permite pulsar sus fortalezas académicas y detectar los aspectos que deben ser atendidos en el desempeño individual. Es indispensable para avanzar en la mejora continua del Instituto y es un elemento insustituible para orientar acciones dentro del Plan de Desarrollo.

En la evaluación de 2009 se introdujeron dos variantes. Una, la presencia del director en todas las reuniones de evaluación realizadas en las tres subdirecciones y, otra, la comunicación más explícita del resultado. La primera tuvo dos objetivos: a) lograr un mejor conocimiento por parte del director de cada uno de los miembros del personal académico y b) contribuir a homologar los criterios de evaluación en las tres subdirecciones. Con la segunda, se buscó transmitir en forma más objetiva las razones de la evaluación personal asignada por el Consejo Interno, con el fin de tener claras las oportunidades de mejora en el desempeño académico. El proceso concluyó en forma satisfactoria, auxiliados por el Sistema de Base de Datos Académica del Instituto de Ingeniería (SBDAII), el cual debe ser actualizado por cada académico. Como resultado de este proceso se detectaron 4 puntos a revisar con el objeto de mejorar dicho proceso de evaluación.

- El primero es referente al SBDAII, que es una herramienta informática que facilita y hace objetivo el proceso de evaluación, y también provee de información a la Secretaría Académica para la elaboración de diversos informes de producción académica que demandan otras instituciones y la misma UNAM, incluido el presente documento. Reconociendo que existen aspectos de este sistema informático que deben ser mejorados, se llevaron a cabo modificaciones para disminuir la confusión en el glosario de conceptos utilizados en el proceso de evaluación, así como adiciones para facilitar la captura de la información y evitar llenar campos en forma errónea. Queda pendiente revisar el formato de captura de la producción de los técnicos académicos de forma que contemple la gama de productos que ellos generan.
- Un segundo aspecto que debe ser revisado es la ponderación que reciben los diversos productos académicos y los límites de saturación de los componentes que forman la expresión matemática con la que se calculan la producción (P) y la formación de recursos humanos (F), además de considerar la valoración la participación institucional (I).
- El tercer punto a considerar es el procedimiento de evaluación de los técnicos académicos, para hacerlo más objetivo y apegado a los diversos perfiles y productos que presenta y genera este subconjunto del personal.

Hasta ahora, en la mayoría de los casos, las calificaciones que reciben son en gran parte definidas sólo por el investigador responsable. Desde hace varios años, los técnicos académicos han expresado la necesidad de adecuar sus evaluaciones al tipo de tareas que desempeñan con relación a los principales perfiles. Es deseable que los trabajos de la comisión especial, creada por el Consejo Interno para mejorar dicho proceso de evaluación, sean concluidos a la brevedad, para que la propuesta sea presentada y discutida en este órgano colegiado.

- Un cuarto aspecto a ser considerado es la agilización del tiempo que toma el proceso de evaluación, con el fin de que los resultados estén listos en el segundo trimestre de cada año.

2.2.4 ENTRENAMIENTO EN LA INVESTIGACIÓN

Para este rubro se realizaron trabajos de revisión de las cédulas de los proyectos II, FIICOFI y EP (ver Fig. 2.1). Como resultado de esta revisión se evidenció la necesidad de incorporar a la institución nuevos investigadores con una visión global que propicie en el Instituto un mejor desempeño académico. El reto que se ha planteado es identificar los aspectos más relevantes que puedan contribuir a la formación de nuevos investigadores. Los temas que constituirían un ambicioso programa de entrenamiento incluyen: la generación de nuevas ideas, los aspectos clave para la estructuración de la tesis de grado o de un artículo científico o un proyecto de investigación, la administración y la planeación tecnológica, la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología (TT), el trabajo en equipo y las redes de conocimiento. Con objeto de avanzar en forma prudente en este ambicioso programa, se organizará una primera actividad en 2010, consistente en un taller para la preparación y redacción de artículos científicos.

2.2.5 FORMACIÓN DE ESTUDIANTES Y BECARIOS

La motivación principal de quienes busquen ingresar como becarios al Instituto debe ser incorporarse a una comunidad de aprendizaje, donde investigadores, técnicos académicos y estudiantes compartan tanto el interés por el conocimiento en uno o más de los campos que aquí se cultivan, como el compromiso de contribuir a generarlo, asimilarlo y difundirlo. En torno a esos fines se ha de estructurar el quehacer de la comunidad académica que incluya a los becarios.

Con este objetivo, en el marco de los trabajos del PD se definieron las características deseables de los estudiantes al iniciar su formación en el Instituto, las cuales son:

- Mostrar interés de incorporarse en los proyectos institucionales.
- Demostrar su inclinación hacia el análisis cuantitativo y cualitativo.
- Mostrar iniciativa y asertividad según el nivel académico previamente alcanzado.
- Mostrar capacidad de comunicación escrita y oral.

En el marco de estos trabajos se ha propuesto que tales cualidades de los aspirantes a ingresar se evalúen colegiadamente, para lo cual es recomendable que cada coordinación o grupo de investigadores con intereses afines podría integrar una pequeña comisión de admisión, ante la cual el investigador interesado en el ingreso de un becario exponga su valoración del mismo. La misma comisión podría contribuir a mantener actualizados los lineamientos y criterios del programa de becas del Instituto.

El programa de becas es un símbolo que ha distinguido al Instituto, no sólo por las dimensiones del programa, sino por la calidad en la formación. En este contexto, la formación de recursos humanos es uno de los dos objetivos centrales de todo proyecto de investigación en el Instituto, siendo el otro, dar solución a un problema. Se hace necesario avanzar en la dignificación y reconocimiento del papel primordial que tienen los becarios en la ejecución de los proyectos.

El Instituto participa en tres programas de posgrado de la UNAM: Ingeniería, Ciencias e Ingeniería de la Computación, y Urbanismo. Dentro del programa de Ingeniería, en función del número relativo de tutores, el Instituto tiene un papel destacado en los campos de conocimiento de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. Sin embargo, en general, la eficiencia terminal es relativamente baja. Esto se debe, entre otras razones, a la demora en la revisión de las tesis, al involucramiento del estudiante en otros proyectos, distintos al de su tesis, a la incorporación de más información o análisis requeridos por los sinodales, así como a alcances demasiados amplios o al no haber identificado los medios más adecuados para la selección e inducción del estudiante al estudio y la investigación. En el marco del seguimiento al PD, esta situación obliga a explorar otros mecanismos y medios más ágiles para mejorar dicha eficiencia terminal.

2.2.6 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Promover al interior del Instituto programas y acciones que fortalezcan y potencien la vinculación con su entorno socio-ambiental es uno de los objetivos del Plan de Desarrollo. En este sentido, es importante impulsar la consolidación de proyectos de tecnologías sustentables y propuestas de gestión ambiental para promover capacidades que posibiliten el desarrollo de una estrategia institucional que articule y facilite de manera transversal acciones encaminadas a generar los cambios necesarios con base en la visión institucional.

Durante el mes de noviembre de 2009 se convocó a los académicos involucrados en el desarrollo de tecnologías sustentables con el propósito de conformar el grupo de tecnologías sustentables (GTS) dentro del Instituto para atender las solicitudes de servicios o estudios en este tema. Para responder a las necesidades de investigación y desarrollo tecnológico en materia de sustentabilidad, el Grupo de Tecnologías Sustentables (GTS) podrá atender las siguientes áreas de trabajo: agua, energía, diseño bioclimático, residuos sólidos y tóxicos, urbanismo, edificios inteligentes y materiales de construcción, entre otras. El objetivo planteado para el GTS es coordinar las capacidades institucionales: capital humano, infraestructura y herramientas tecnológicas mediante conocimientos y tecnologías derivadas de los proyectos que genera el Instituto para proporcionar soluciones sustentables

Por otra parte, el 27 de octubre 2009 se llevó a cabo la Mesa de Trabajo: “De la responsabilidad ambiental a la sustentabilidad”, cuyo objetivo fue: generar una reflexión que estimule a la comunidad del Instituto para convertirla en una institución promotora de conocimientos científicos, tecnológicos y humanistas que incluya, ente otros, tecnologías ecológicamente sanas, económicamente rentables y socialmente aceptables. Los temas tratados y los ponentes fueron:

• El camino a la sustentabilidad	Mtra. Mireya Imaz G.
• Responsabilidad en el uso de la energía eléctrica	Ing. Augusto Sánchez y Fuentes
• Manejo responsable de los recursos hídricos	Dr. Fernando González Villarreal
• Compras responsables	Ing. José Luis Gutiérrez Padilla
• Propuesta de mejora áreas verdes	Dra. Tila María Pérez Ortiz
• Manejo responsable de residuos sólidos	Mtra. Teresita Maldonado

Durante los días 10 y 12 mes de noviembre de 2009 en el Instituto se impartió el Seminario de materiales peligrosos y administración de emergencias químicas, en el cual hubo 21 ponentes. Una de las exposiciones relevantes fue la presentación del Plan de Emergencias en la UNAM, en donde además se proporcionaron varios consejos para tener una cultura de autoprotección, en especial en el campus universitario.

El Instituto participó como miembro del Comité Evaluador de "la mejor tesis en sustentabilidad" organizado por el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA). Se revisaron 166 tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Se llegó a proponer 6 finalistas.

2.2.7 PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA

La idea de que el Instituto cuente con una "serie sobre prospectiva de la ingeniería" parece una iniciativa que habrá que emprenderse en 2010. En ella podrían incorporarse los resultados de los trabajos de todos los grupos que se conformen para este esfuerzo. Es ideal que cada coordinación del Instituto pudiera contribuir con alguna publicación sobre los futuros de su especialidad. Tomar el liderazgo en esta tarea se antoja de carácter fundamental: imaginar los futuros posibles y deseables de la ingeniería nacional.

Además, como parte de este esfuerzo, el 18 de noviembre 2009, se llevó a cabo la conferencia magistral "Prospectiva de la Ingeniería Mexicana", teniendo como ponente al Dr. Antonio Alonso Concheiro. En la conferencia fueron abordados entre otros temas: los cambios más importantes en el campo de la ingeniería en los últimos 30 años; nuevos retos y escenarios de la ingeniería; las transformaciones más significativas hacia el 2030 y las condiciones de la formación de ingenieros para el futuro.

2.2.8 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y NICHOS DE OPORTUNIDAD

El proyecto Líneas de Investigación y Nichos de Oportunidad (LINO) del Plan de Desarrollo, tiene como propósito caracterizar las líneas de investigación del Instituto en el tema seleccionado. Con base en el análisis colectivo, se identificarán las tendencias en las líneas de investigación y se determinarán los nichos de oportunidad.

El tema que se seleccionó para arrancar este proyecto es el tratamiento de aguas residuales, considerando la importante masa crítica con que cuenta el Instituto en este tema. El 4 de diciembre del 2009 se llevo a cabo la reunión de integración del Grupo de Expertos en Tratamiento de Aguas Residuales (GETAR), conformado actualmente por seis académicos, quien evaluará las líneas de investigación del tema. La metodología que se empleará consiste en la construcción de una base de datos sobre tratamiento de aguas residuales, elaboración de reportes a partir de la base de datos, conformación de análisis individuales y colectivos sobre la información y documentación y difusión de los resultados de las reuniones colectivas.

Los beneficios que se obtendrán por participar son:
- Conocer periódicamente el estado del arte del tratamiento de aguas residuales.
- Contar con conocimiento prospectivo sobre el tema (nichos de oportunidad).
- Compartir conocimiento basado en la discusión colectiva.
- Tener acceso a la base de datos que incorporará información relevante sobre el tema y a diversos reportes.
- Información base para la toma de decisiones respecto al desarrollo del tema en el Instituto de Ingeniería y las prioridades de inversión.
- Disponer de elementos para basar la solicitud de inversión de recursos en equipamiento e infraestructura para el tema de estudio.

3 VIDA ACADÉMICA

La mayor parte del personal académico del Instituto de Ingeniería ha llegado a un promedio de edad avanzada, que amerita un proceso de renovación. Este es uno de los retos más importantes que enfrenta la dependencia, y en general, la UNAM. Por ello, es necesario captar y formar nuevos profesionales altamente capacitados, retenerlos y garantizar su desarrollo en los diversos campos de especialidad del Instituto. Es importante conservar el acervo de experiencia acumulado en los académicos de mayor antigüedad, mediante la transferencia de conocimientos a los nuevos miembros del personal académico. De esta manera, podrá mantenerse e incrementarse el prestigio del Instituto.

3.1 PERSONAL ACADÉMICO

Durante 2009, el personal académico del Instituto de Ingeniería estuvo constituido por 89 investigadores y 104 técnicos académicos. Bajo la tutoría de los mismos colaboraron 524 estudiantes, la mayoría de los cuales recibieron algún tipo de beca. Para el desarrollo de su labor académica, el personal del Instituto contó también con la valiosa asistencia de 127 trabajadores administrativos, encargados, ente otras cosas, de gestionar los recursos humanos y financieros, la adquisición de bienes, y la administración de los múltiples proyectos en que el Instituto participa.

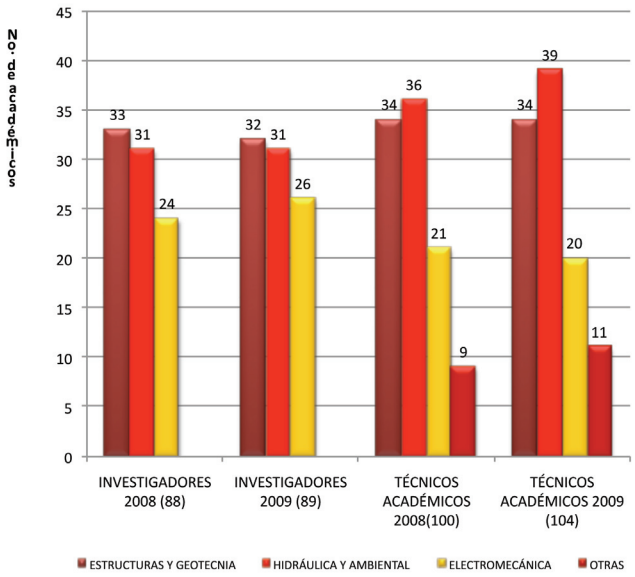

Figura 3.1. Distribución del personal académico por Subdirección en 2008 y 2009

La Figura 3.1 muestra la distribución del personal académico por Subdirección durante 2009. Se observa que el 34 % pertenece a la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, el 36% a la Subdirección de Hidráulica y Ambiental, el 24 % a la Subdirección de Electromecánica y el 6 % restante pertenece a otras áreas (Secretarias Académica y Administrativa).

La misma figura también permite distinguir que la distribución de investigadores y técnicos académicos por Subdirección cambió muy ligeramente de 2008 a 2009. Varios de los movimientos se reducen a cambios entre Coordinaciones y en algunos casos, a cambios en las Subdirecciones, por lo que en términos netos solamente se registró el aumento de un investigador y tres técnicos académicos. Cabe destacar que en 2009 la cuarta parte del personal académico estuvo conformado por mujeres, principalmente técnicas académicas, y 14 investigadoras titulares.

3.1.1 RENOVACIÓN DE LA PLANTA ACADÉMICA

La distribución por edades del personal académico es un aspecto importante a considerar, especialmente por la preocupación que existe en la Universidad acerca del envejecimiento de su planta académica. En el caso del Instituto de Ingeniería la edad promedio de los investigadores es de 55 años, mientras que la de los técnicos académicos es de 49 años. Los detalles se presentan en la Figura 3.2, que muestra la distribución por intervalo de edades del personal académico durante 2008 y 2009. Durante el segundo periodo, el 81 % del personal académico se encontraba entre 40 y 65 años de edad, mientras que solamente el 10 % del personal tenía menos de 40 años.

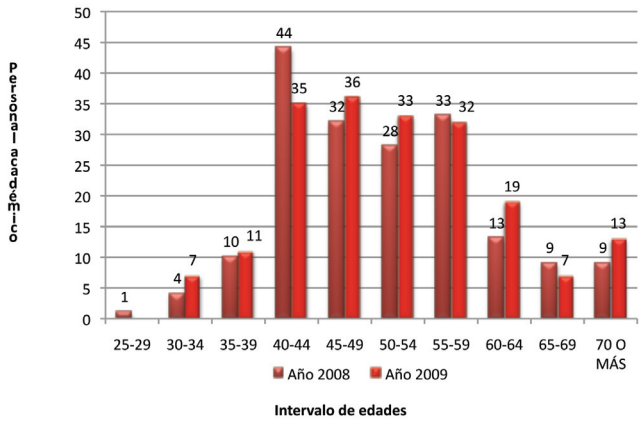

Figura 3.2. Distribución por intervalos de edades del personal académico en 2008 y 2009

3.1.2 CATEGORÍA Y NIVEL

La Figura 3.3 muestra una comparación entre los años de 2008 y 2009 de la categoría y nivel del personal académico. Se puede observar que el número de investigadores titulares A incrementó en uno, mientras que el resto de los niveles se mantuvieron constantes. La situación de técnicos académicos fue de mayor movilidad, ya que hubo un incremento de 5 técnicos académicos titulares B y de 2 en los titulares C. En compensación, se observa una disminución de un técnico académico asociado C y dos titulares A. La figura también es útil para destacar cómo la mayoría de los investigadores pertenecen al nivel de titular A, y aún hay dos académicos con nivel de investigador asociado B. En el caso de los técnicos académicos la concentración es bastante uniforme en los niveles de asociado C a titular B, con los dos niveles más bajos también mostrando un número de académicos muy reducido.

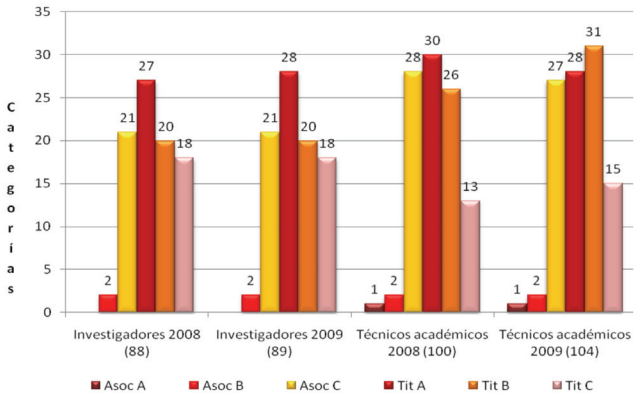

Figura 3.3. Categoría y nivel del personal académico durante 2008 y 2009

Las Figuras 3.4 y 3.5 muestran, respectivamente, la distribución de los investigadores y los técnicos académicos en función de su categoría y nivel por subdirección durante 2009. En ellas se observa que la Subdirección de Estructuras y Geotecnia concentra el mayor número de investigadores titulares, además de los técnicos académicos asociados C; a la Subdirección de Hidráulica y Ambiental pertenece la mayoría de los técnicos académicos titulares B; en tanto que a la Subdirección de Electromecánica pertenece la mayoría de los investigadores asociados C, con solamente tres investigadores titulares C. Es esta última Subdirección la que comprende el menor número de investigadores y de técnicos académicos.

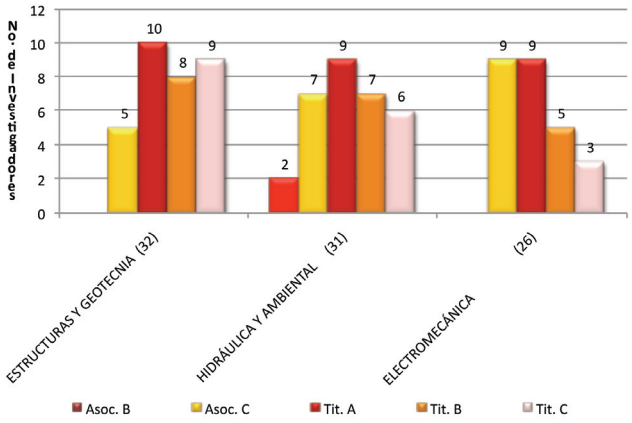

Figura 3.4. Investigadores por categoría en cada subdirección durante 2009

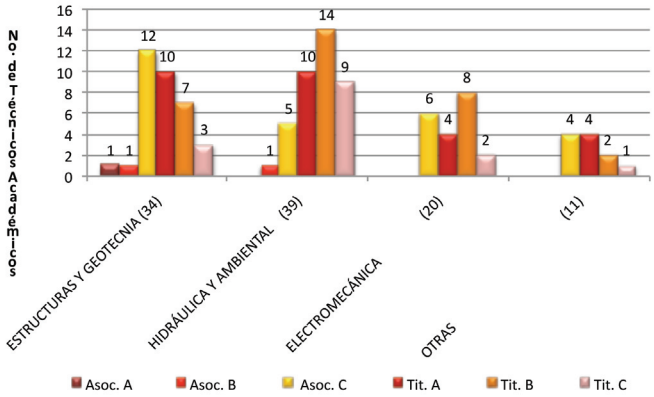

Figura 3.5. Técnicos académicos por categoría en cada subdirección durante 2009

3.1.3 PERTENENCIA AL PROGRAMA DE PRIMAS AL DESEMPEÑO, PRIDE

El Instituto de Ingeniería tiene una importante presencia en el Programa de Incentivos al Desempeño Académico (PRIDE). La Figura 3.6 muestra que, durante 2009 se registraron 176 investigadores y técnicos académicos en el PRIDE, lo que representó el 91 % del personal académico. Aun cuando aumentó el número de académicos adscritos al PRIDE en el nivel C, y disminuyó en el B, la cantidad de académicos en este programa se mantuvo igual que en 2008, lo que demuestra un incremento en el desempeño académico del personal del Instituto con respecto al año anterior. Adicionalmente, se puede observar que el nivel C y el nivel D concentraron el 70 % del personal académico adscrito al programa, 5 puntos porcentuales más que lo correspondiente a 2008. En 2009 la comisión evaluadora del PRIDE estuvo integrada por los académicos enlistados en la Tabla 3.2.

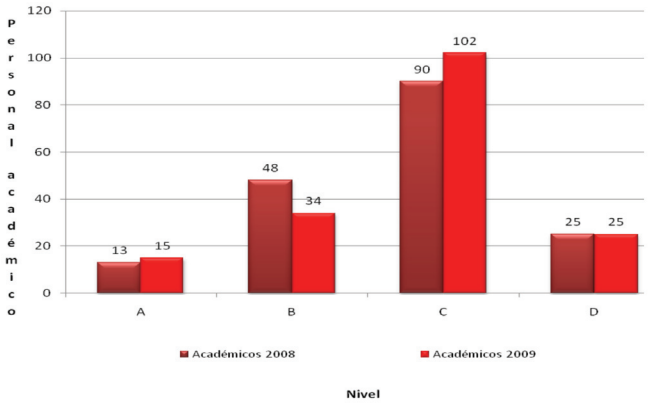

Figura 3.6. Nivel en el PRIDE del personal académico durante 2009

Tabla 3.1. Comisión Evaluadora del PRIDE durante 2009

COMISIÓN EVALUADORA DEL PRIDE DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA-2009		
NOMBRE DEL EVALUADOR	**INSTITUCIÓN Y/O DEPENDENCIA**	**NOMBRAMIENTO**
M. en I. Adriana Cafaggi	Facultad de Ingeniería de la UNAM.	Consejo Interno (CI)-CTIC.
M. en I. Roberto Magallanes Negrete.	Instituto de Ingeniería de la UNAM.	Consejo Interno (CI)-CTIC.
Dr. Jesús Manuel Dorador González	Facultad de Ingeniería de la UNAM.	Consejo Interno (CI)-CTIC.
Dr. Raúl Flores Berrones	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).	CAACFMI.
Dr. Sergio Revah Moiseev.	Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa.	CAACFMI.

3.1.4 PRESENCIA EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES, SNI

El Instituto de Ingeniería cuenta con 60 miembros que pertenecen al SNI. De ellos, 53 son investigadores y el resto son técnicos académicos. En otras palabras, 60 % de los 89 investigadores que conforman el Instituto pertenecen al SNI, la gran mayoría en el área 7. La distribución por nivel del personal académico se muestra en la Figura 3.7, tanto para 2008 como 2009. La variación por año es mínima. De acuerdo a la figura, durante el último año se tuvo una distribución del 13 % en nivel III, 25 % en el nivel II, 50 % en nivel I, 2 % en el nivel de Emérito y el 10 % en el nivel de candidato.

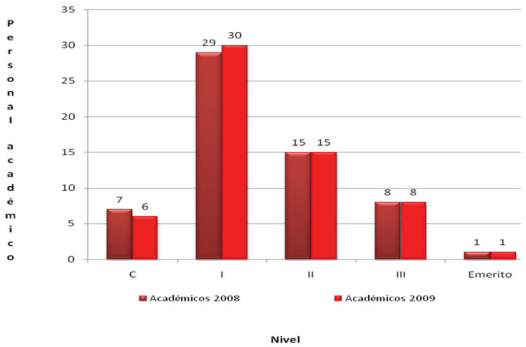

Figura 3.7. Nivel de los académicos en el Sistema Nacional de Investigadores en 2008 y 2009

3.1.5 NIVEL DE ESCOLARIDAD

El nivel de escolaridad del personal académico es un atributo importante que debe considerarse en ejercicios de planeación y de análisis de fortalezas y debilidades del Instituto. Este se muestra graficado en la Figura 3.8 para los años 2008 y 2009. En ella se puede apreciar que durante el periodo que se reporta, el 85 % de los investigadores tenía el grado de doctor, mientras que solamente el 22 % de los técnicos académicos lo tenía. Como es de suponerse, el número de investigadores que poseía únicamente los niveles de licenciatura o maestría es mínimo, mientras que en el caso de los técnicos académicos el nivel licenciatura predomina. Si no se hace distingo entre investigadores y técnicos académicos, la figura muestra que aproximadamente la mitad del personal académico contaba en 2009 con el grado de doctor, una cuarta parte con el grado de maestría, y el resto con licenciatura. En cuanto a la comparación entre los años de 2008 y 2009, cabe resaltar la superación de los investigadores, al obtener dos de ellos el grado de doctor. Más notable aún es la tendencia de superación de los técnicos académicos, ya que cinco de ellos obtuvieron el grado de doctor y el número de licenciados se redujo.

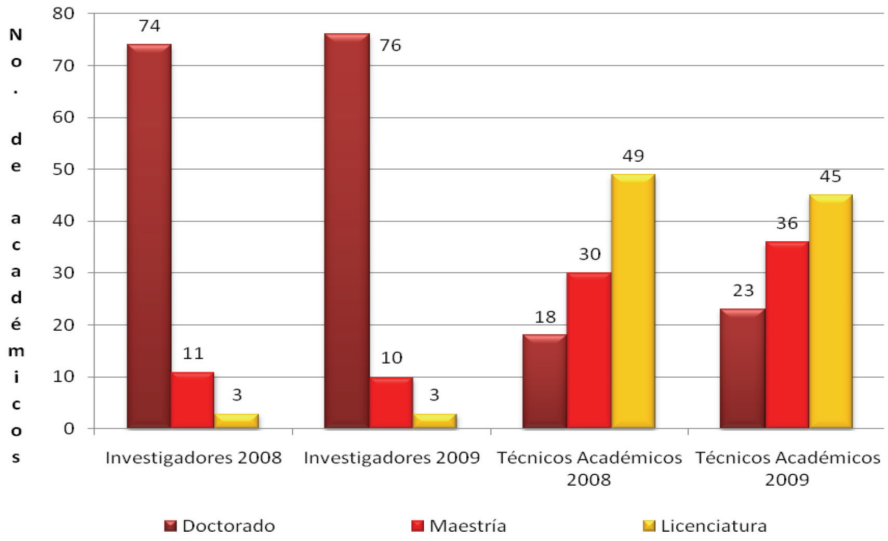

Figura 3.8. Distribución del personal académico por nivel de escolaridad en 2008 y 2009

3.1.6 DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Como muestra de la relevancia, impacto y visibilidad que el Instituto de Ingeniería tiene en el medio nacional e internacional, en la Tabla 3.2 se presentan los premios otorgados al personal del Instituto durante el año que se reporta.

Tabla 3.2. Premios y distinciones recibidos por el personal académico durante 2009

DISTINCIÓN	DISTINCIÓN	QUIÉN LO OTORGA	TEMA
I.Q. Alfonso Gaitán Lastras. Directora de tesis Dra. Rosa Ma. Ramírez Zamora.	Premio Nacional de la Sociedad Química de México 2008	Sociedad Química de México	Mejor tesis de licenciatura: "Remoción de cobre y amoniaco en agua mediante materiales de intercambio iónico preparados con un jal minero de cobre".
Andrés Martínez Arce. Director del proyecto: Dr. Germán Buitrón	Expo Ciencias Nacional 2008	Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología	Nombre del proyecto: Generación de biohidrógeno a partir de aguas residuales industriales.
Dra. Rosa María Ramírez Zamora	Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2009	UNAM	
Dr. Iván Moreno Andrade	Premio Weizmann-Kahn	Academia Mexicana de Ciencias	Haber realizado el mejor trabajo de investigación doctoral en el área de ingeniería y tecnología.
Dr. Daniel Reséndiz Núñez	Décimo Honoris Causa de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	
Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales	Premio Nacional de Logística "Galardón Tameme" 2009	ASELDYT, CML, AMTI, AMACARGA, Secretaría de Economía del Gobierno Federal	Mejor centro académico de investigación aplicada en logística.
Diana Calipse Rosado Viurques y Diego Melgar Moctezuma. Diana fue becaria de licenciatura del Dr. Eduardo Reinoso	Premio SEG Challenge Bowl Latinoamerica	Society of Exploration Geophycisists SEG	Ciencias de la Tierra.
Dra. Rosa María Flores Serrano	Reconocimiento a la ingeniera distinguida egresada del Instituto Tecnológico de Mérida, 2009	Instituto Tecnológico de Mérida 2009	
Instituto de Ingeniería	Reconocimiento en el marco del premio Edison otorgado a la CFE	Presidencia de la República	Por los trabajos realizados en la obra de "El Caído" sobre el río Grijalva.
Dra. Blanca E. Jiménez Cisneros	Premio Nacional de Ciencias y Artes 2009	Presidencia de la República	
Dr. Ramón Domínguez Mora	Premio Universidad Nacional 2009	UNAM	
Andrés Martínez Arce. Dirigido por el Dr. Germán Buitrón Martínez	Primer lugar en el concurso Expociencias del Bajío 2009	Expociencias Bajío, A. C.	Producción de metano como segunda fase de la producción de hidrógeno a partir de aguas residuales.
Distinción al proyecto Hipoteca Verde en el cual participó el Dr. David Morillón	Premio Star of Energy Efficiency	Alliance to Save Energy	Promoción de la vivienda sustentable para sectores de escasos recursos por el proyecto Hipoteca Verde. Con esto México se convierte en el primer país en recibir ese reconocimiento.
Dr. Mario Ordaz Schroeder	Premio Nabor Carillo Flores	Colegio de Ingenieros Civiles de México	Se otorga por la carrera de investigador y sus aportaciones a la evaluación de riesgos naturales, las cuales han tenido impacto en México y en el extranjero.

3.2 EVALUACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO

En el Instituto de Ingeniería la evaluación de los programas de trabajo e informes de actividades del personal académico es una práctica ya tradicional que se lleva a cabo con el propósito de conocer el desempeño de cada miembro del personal académico. Se considera que la evaluación es una herramienta importante para la planeación y la transformación de este Instituto.

Para auxiliar al Consejo Interno del Instituto en el proceso de evaluación, se utiliza el Sistema de Base de Datos Académica (SBDAII), en el cual el personal académico vierte su información curricular. Posteriormente, y de acuerdo a lineamientos establecidos y aprobados por el Consejo Interno, el sistema genera una calificación que es discutida en cada Subdirección con los respectivos Coordinadores y representantes académicos, con la participación del Director y del Secretario Académico. Finalmente, el Consejo Interno en pleno revisa el conjunto de las calificaciones individuales para definir la evaluación definitiva de cada miembro del personal académico. Con el fin de apoyar al personal en la captura de la información que se almacena y procesa en el SBDAII, el 22 de junio de 2009 se creó la Comisión de Revisión y Propuestas de Ajuste del SBDAII (CREPA-SBDAII), que entre otros resultados, produjo un glosario de los productos que en este sistema se ingresan, evitando así posibles confusiones. Dicha comisión realizó nueve sesiones y recibió los comentarios, observaciones, dudas y propuestas de los académicos que desearon hacerlo. Como resultado se realizaron modificaciones al sistema, liberadas en noviembre de 2009, entre las que destacan las siguientes:

a) Cambio del campo autor a campo autores en artículos, libros, etc. Esto permite el ingreso de los autores en el orden que aparecen en el texto referido.
b) Inclusión de las opciones de índices de artículos acordados por la CREPA. Estos son: ISI, CONACYT y otro (especificar). Anteriormente solamente era posible clasificar los artículos como indizados y no indizados.
c) Inclusión de la opción de participación como “sinodal” en la sección de tesis, además de las ya existentes de director y co-director.
d) Modificación en el conteo de los artículos para que se tomen en cuenta solamente los artículos publicados y aceptados, y no así aquellos que estén en proceso de revisión.
e) Inclusión de un nuevo módulo de ayuda con ajuste de texto que contiene el glosario de términos anteriormente referido.

3.3 DESCENTRALIZACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Con el fin de fortalecer los esfuerzos de la UNAM por descentralizar tanto la investigación como los procesos educativos que en ella tienen lugar, el Instituto de Ingeniería contempla como parte integral de su Plan de Desarrollo la consolidación y creación de Unidades Académicas Foráneas. Actualmente el Instituto cuenta con una Unidad Académica en el Campus de la UNAM que se encuentra en Juriquilla, Querétaro. En el Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (LIPATA) se investiga, mediante un enfoque multidisciplinario, el desarrollo de procesos eficientes para tratar el agua residual. Además, los académicos del laboratorio participan como docentes en la Licenciatura en Tecnología que en aquel Campus se imparte.

En Morelia, Michoacán, se encuentran comisionados dos investigadores y un técnico académico. Uno de los primeros es docente en la Licenciatura de Ciencias Ambientales que se imparte en el Campus Morelia de la UNAM.

Durante el segundo semestre de 2009, un grupo de académicos del Instituto de Ingeniería se trasladó al Estado de Yucatán para iniciar el desarrollo del proyecto de la Unidad Académica del Instituto de Ingeniería que se ubicará en la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de la UNAM, localizada en Sisal, Yucatán. Esta Unidad del Instituto contará con una superficie aproximada de 1000 m² y en ella se establecerá el Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIProC) para realizar investigación del más alto nivel en hidrodinámica y morfodinámica costeras, gestión integrada de recursos costeros y cambio climático, entre otros temas. Esta Unidad se vio fortalecida durante 2009, con el apoyo del CONACYT, mediante la repatriación de dos investigadores y con el otorgamiento de un importante proyecto en el marco del Fondo Mixto Yucatán-CONACyT.

3.4 OPERACIÓN DE LA SECRETARÍA ACADÉMICA

La Secretaría Académica colabora con la Dirección del Instituto en la gestión de diversos asuntos del personal académico, y pone especial atención a las labores de formación y superación del personal académico y de los becarios. Actualmente se encuentra en proceso de modernización, simplificando y mejorando los procesos que ahí se realizan, con el fin de dar una atención oportuna y más eficiente al personal académico y becarios del Instituto. Dicha simplificación está basada en una planeación participativa y estratégica, plenamente articulada con las dependencias de la UNAM, tales como el CTIC, CIC, DGAPA y CAACFMI, entre otras.

La Secretaría Académica se encarga de instrumentar acciones que fortalezcan la Academia, mejorando el cumplimiento de sus funciones institucionales. Durante al año 2009 esta Secretaría operó con las áreas de apoyo institucional que se indican en la Tabla 3.3, y en donde se destacan sus acciones más relevantes.

Tabla 3.3. Acciones relevantes de las unidades de la Secretaría Académica durante 2009

UNIDAD	ACCIONES RELEVANTES	NÚMERO DE TRÁMITES ATENDIDOS
Servicios de Información	Información documental especializada y apoyo bibliográfico al personal académico y becarios del Instituto en sus actividades de investigación. • Análisis de citas a los trabajos de investigación de los investigadores en la base de datos de Science Citation Index (ISI). • Actualización vía remota de los acervos de publicaciones periódicas. • Elaboración del boletín de alerta en línea de recientes adquisiciones de libros y revistas	Se atendió un aproximado de 4,270 trámites, relacionados con: solicitudes de documentos al extranjero, petición de normas, búsqueda y recuperación de información en medios electrónicos, y préstamo de libros, entre otros. También cabe destacar la atención personalizada de 380 usuarios y la concertación de 98 convenios de préstamo inter-bibliotecario.
Apoyo a Cuerpos Colegiados	Atención al personal académico en trámites para decisión de órganos colegiados mediante la asesoría, y seguimiento de distintas solicitudes (concursos de oposición abiertos, cerrados, promociones, definitividad, permisos, licencias cortas y mayores a 21 días, años sabáticos, estancias de investigación, etc.). • Apoyo al Consejo Interno, la Comisión Dictaminadora y la Subcomisión de Superación Académica	Se recibieron 597 solicitudes por parte de los académicos del Instituto. Además, se dio atención personalizada sobre la información para realizar dichos trámites. También se dio apoyo técnico y logístico para la celebración de 24 reuniones del Consejo Interno, y 12 de la Comisión Dictaminadora.
Docencia y Formación de Recursos Humanos	• Trámites relacionados con el posgrado para lograr la excelencia académica. • Seguimiento del Programa de Becas del Instituto. • Información, orientación y atención a los becarios en cada uno de los trámites relacionados con sus becas. • Coordinación el Servicio Social en el Instituto. • Organización de cursos de inglés para becarios del Instituto	En promedio se atendieron: • 1,440 becarios del Sistema de Control de Estudiantes (SICOE) en asuntos relacionados con becas. • 1,039 solicitudes de becas distribuidas en 18 cortes quincenales. Se expidieron cartas de: • Instituto Nacional de Migración - 15. • Servicios médicos - 6. • Embajada - 8. • Otras - 8. Se expidieron 19 Constancias de estudios. Se atendieron 37 alumnos en los cursos de inglés en el semestre 2009-2 y 44 en el semestre 2010-1. Para mayores detalles de las actividades ver capítulo seis.
Gestión de Financiamiento	Actualización y difusión de información sobre programas y convocatorias nacionales (DGAPA, CONACYT, CTIC, ICYT…) e internacionales, tales como proyectos de investigación básica y aplicada, intercambio académico, premios y reconocimientos. • Apoyo a los académicos en el llenado de formatos para presentación de propuestas. • Atención al personal académico y seguimiento de trámites en los diversos programas de la DGAPA (PRIDE, PASPA, PAIPA).	Se difundieron 21 convocatorias para la comunidad académica del II-UNAM, se dio apoyo para la presentación de 74 solicitudes para financiamiento de proyectos con las diversas agencias financiadoras y/o programas de la UNAM, y se realizaron solicitudes para la inclusión de los académicos del II-UNAM en las Redes Temáticas del CONACYT. También se registró en el CONACYT a las empresas que buscaron vinculación con el Instituto en su inscripción al Registro Nacional de Instituciones con Actividades Científicas y Tecnológicas.

UNIDAD	ACCIONES RELEVANTES	NÚMERO DE TRÁMITES ATENDIDOS
Informática y Control Estadístico de Información	Se colaboró en la integración del Informe Anual de Actividades 2008 • Se colaboró en la integración de la Memoria UNAM 2008 del Instituto. • Se realizó el seguimiento de la Comisión de Revisión y Propuestas de Ajuste del SBDAII. • Se estableció el instructivo, los diagramas y los formatos de solicitud de información para elaborar el Informe Anual de Actividades del II-UNAM. • Se elaboraron las especificaciones de los requerimientos del SharePoint de la Secretaría Académica. • Se integró información estadística para los diversos informes solicitados por dependencias de la UNAM o gubernamentales	1. Generación de indicadores de la Secretaría Académica para el anteproyecto de presupuesto 2010. 2. Información de los académicos sobre docencia en 2009. 3. Trayectoria de los académicos del Instituto. 4. Seguimiento de las líneas de acción del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. 5. Suministro de la información solicitada para el Informe del Rector. 6. Elaboración de la Memoria 2008.
Patentes y Transferencia Tecnológica	Redacción de solicitudes de patente del II-UNAM y otras dependencias. • Asesoría sobre las formas de protección a la propiedad intelectual. • Realización de conferencias y talleres	Se registraron cuatro patentes y se redactaron 3 patentes. Adicionalmente, se organizaron dos conferencias y dos talleres. Para mayores detalles de las actividades ver capítulo cuatro.
Promoción y Comunicación	Difusión de las diferentes actividades académicas y de investigación que se llevan a cabo en el Instituto. • Fortalecimiento de la comunicación en el Instituto y con otras dependencias de la UNAM	1. Edición de 10 números de la Gaceta del Instituto de Ingeniería. 2. Edición de 7 Series del II-UNAM. Para mayores detalles de las actividades ver capítulo nueve.

3.4.1 UNIDAD DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN.

La Unidad de Servicios de Información, o USI, está encargada de proporcionar información documental especializada y apoyo bibliográfico al personal del Instituto. Su página web es http://sitios.iingen.unam.mx/USI/Default.htm. La USI también es la encargada de resguardar un acervo especializado en ingeniería que actualmente cuenta con 3,514 reportes técnicos, 7,706 volúmenes de libros y 94 títulos de revistas impresas y en formato electrónico. A estos últimos se puede tener acceso mediante la red UNAM. La Tabla 3.4 muestra la distribución de los volúmenes existentes por Coordinación.

Tabla 3.4. Volúmenes por coordinación existentes en la USI

COORDINACIÓN	TOTAL DE VOLÚMENES
Geotecnia	1307
Eléctrica y computación	959
Estructuras	855
Ambiental	836
Hidraúlica	761
Mecánica y energía	679
Sistemas	648
Mecánica aplicada	502
USI	290
IPIA	262
Sismología	262
Instrumentación	152
Sistemas de cómputo	104
Vías terrestres	89
Total	7706

La tabla 3.4 permite observar que la colección correspondiente a las Coordinaciones de Geotecnia y Eléctrica y Computación continúan siendo las de mayor número de volúmenes, con un incremento que se debe al ingreso de títulos que no se encontraban inventariados en la biblioteca. Las colecciones de las Coordinaciones de Estructuras, Ambiental, Hidráulica, Mecánica y Energía y Sistemas se encuentran por arriba de la media (550 volúmenes).

Entre las solicitudes de servicio que la USI presta, destacan aquellas enlistadas en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Servicios de consulta realizados en la USI

CONCEPTO	2009
Solicitud de documentos al extranjero y otras bibliotecas	178
Solicitud de normas (ASTM, ANSI, AASHTO, DIN e ISO)	126
Búsqueda y recuperación de información en medios electrónicos	282
Servicio de consulta a usuarios del Instituto y externos	176
Recuperación de citas de artículos de investigadores del II-UNAM	14
Servicio de préstamo a domicilio	3276
Adquisición de acervo bibliográfico	218
Convenios de préstamo interbibliotecario	98

Adicionalmente a los servicios de consulta y préstamo de material bibliográfico, la USI cuenta con un nuevo servicio, la adquisición compartida de libros electrónicos de Springer. El número total de usuarios internos y externos atendidos en 2009 por la USI fue de 212 y 168, respectivamente.

3.4.2 UNIDAD DE APOYO A CUERPOS COLEGIADOS

Dentro de las actividades que la Unidad de Apoyo a Cuerpos Colegiados realiza, se encuentran las de atender, asesorar, tramitar y dar seguimiento a los asuntos Académico-Administrativos relacionados al Personal Académico. Entre los asuntos que esta Unidad atiende, se encuentran solicitudes de periodos sabáticos, comisiones y licencias con o sin goce de sueldo, reincorporaciones, concursos de oposición abiertos y cerrados, recontrataciones, contratos, y becas posdoctorales. Durante 2009 el personal académico realizó las solicitudes que se indican de manera resumida en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Movilidad del personal académico durante 2009

CONCEPTO	ENERO – DICIEMBRE DE 2009	NOMBRES
Disfrute de periodo sabático	4	Claudia Sheinbaum Pardo, Alberto Jaime Paredes, Ma. Teresa Orta Ledesma, Mario Gustavo Ordaz Schroeder.
Comisiones académicas (de duración superior a 22 días).	9	José Elías Bravo Becerril, Alejandrina Castro, Alma Chávez Mejía, César Angeles Camacho, Francisco Chávez García, Gerardo Sierra Martínez, Mario Chávez Hernández, Paulo Salles Afonso de Almeida, Jaime Alberto Moreno.
Licencias sin sueldo (con base en el EPA).	1	Rafael Bernardo Carmona Paredes.
Licencias con goce de sueldo para realizar actividades académicas menores a 21 días.	519	
Concursos cerrados para promoción de categoría y nivel.	11	Catalina Maya Rendón, David Almora Mata, Emilia Soledad Lucario, Judith Ramos Hernández, Ramón Domínguez Mora, Ricardo Vázquez Larquet, Teresa Orta Ledesma, Victoria Irma Navarrete, Francisco Armando Rangel Ordoñez, Ma. Guadalupe Rosalía Aldana Jamaica, Carlos Rosendo Flores Torres.

CONCEPTO	ENERO – DICIEMBRE DE 2009	NOMBRES
Concursos cerrados para definitividad.	2	Ramón Gutiérrez Castrejón, Victoria Irma Navarrete López
Concursos de oposición abiertos.	4	Alejandro Vargas Casillas, Francisco Granados Villafuerte, Sonia Briceño Viloria, Edgar Mendoza Baldwin.
Reincorporaciones / Reanudación de labores (regreso de sabático).	1	Roberto Magallanes Negrete.
Programa de Repatriación del CONACyT.	2	Alec Torres Freyermuth, Tonatiuh Mendoza.
Contratos y becas posdoctorales	4	Alfredo Hernández, Adrián Pozos, Belizza Ruiz, Fabiola Méndez Arriaga, Iria Da Cunha Fanego.
Recontratación de personal académico interino.	5	David Morillón Gálvez, Germán Jorge Carmona Paredes, Jorge Aguirre González, Juan José Pérez Gavilán, William Vicente y Rodríguez.
Contratación por Art. 51 del EPA (obra determinada).	20	Edgar Méndez Sánchez, Irma Victoria Navarrete, Alejandro Vargas Casillas, Ana Laura Ruiz Gordillo, Araceli Martínez Lorenzana, César Angeles Camacho, Edgar Mendoza Baldwin, Faustino de Luna Cruz, Fernando Peña Mondragón, Hérica Sánchez Larios, Iván Moreno Andrade, Jaime Pérez Trevilla, Maritza Arganis Juárez, Margarita Cisneros Ortíz, María Elena Lárraga Ramírez, Silvia García Benítez, Israel Molina Ávila, Luís Alberto Aguilar Calderón; Luís Alejandro Guzmán, Christian Mario Appendini,
Cambios de ubicación temporal	3	Alejandro Vargas Casillas, Iván Moreno Andrade, Jaime Pérez Trevilla.
Informes de periodo sabático.	1	Roberto Magallanes Negrete
Diferición de periodo sabático.	2	Eugenio López Ortega, Simón González Martínez.
Actividades de intercambio académico.	1	José Elías Becerril Bravo.
Personal académico visitante	1	Lucile Marie Elise Pantel.
Contrato bajo condiciones similares al anterior.	6	Martín Salinas V, William Vicente y R., Germán J. Carmona Paredes, Juan José Pérez Gavilán, David Morillón Gálvez, Jorge Aguirre González.

Para la mayoría de los trámites que se mencionan en la tabla anterior es necesaria una evaluación por parte de la Comisión Dictaminadora del Personal Académico, órgano auxiliar del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), quien ratifica o en su caso recomienda la modificación del dictamen. La Tabla 3.7 muestra los académicos que integraron la Comisión Dictaminadora del Instituto de Ingeniería durante 2009.

Tabla 3.7. Integrantes de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Ingeniería

GRADO Y NOMBRE	INSTITUCIÓN
Doctor Jesús Álvarez Calderón	UAM Iztapalapa
Doctora Blanca Jiménez	Instituto de Ingeniería UNAM
Doctor Gerardo Espinosa	Facultad de Ingeniería UNAM
Doctor Enrique Álvaro Taméz	Consultor
Doctor Gustavo Viniegra	UAM Iztapalapa
Doctor Octavio Manero Brito	Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM

3.4.3 UNIDAD DE PATENTES Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Con el propósito de contar con un sistema de innovación eficiente, el 25 de mayo de 2009 se creó en el Instituto de Ingeniería, la Unidad de Patentes y Transferencia Tecnológica (UPT), dependiente de la Secretaría Académica. Esta Unidad tiene como objetivo promover una cultura de innovación tecnológica y de propiedad industrial entre los académicos, buscando la transferencia de los resultados que son producto de la investigación desarrollada por los miembros de la comunidad del Instituto. Su finalidad también incluye vincular a empresas con el Instituto de Ingeniería, agilizando el licenciamiento de una patente y la firma del contrato correspondiente en un corto tiempo.

Las tareas de la UPT están relacionadas con:
1. Elaborar solicitudes de patentes y dar seguimiento del trámite, mantener actualizado el catálogo de patentes concedidas y fomentar su difusión y promoción.
2. Fomentar en la comunidad académica del Instituto de Ingeniería la solicitud de patentes y la obtención de las mismas a nombre de la UNAM, enfatizando su complementariedad con la publicación de artículos técnicos.
3. Mejorar la imagen que los investigadores y académicos del Instituto de Ingeniería tienen acerca de las patentes y la vinculación con el sector productivo por la vía de la transferencia tecnológica.
4. Apoyar a los investigadores con patente en trámite u otorgada para identificar un posible usuario y negociar la transferencia de la tecnología.

Como parte de las tareas arriba mencionadas, durante 2009 la UPT organizó dos conferencias impartidas por el Dr J. L. Herce. La primera de ellas, organizada el 12 de octubre, se intituló “Transferencia de tecnología en las universidades de Estados Unidos, Europa, Asia y América Latina”. La segunda, impartida dos días después, llevó el título de “Impacto de la crisis económica en la innovación, la investigación y el desarrollo”. Asimismo, la UPT estuvo a cargo de organizar los talleres que se describen en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8. Talleres organizados por la Unidad de Patentes y Transferencia Tecnológica

NOMBRE	PONENTES	FECHA Y LUGAR	NÚMERO DE ASISTENTES
Ing. Gustavo Cadena	Ing. Gustavo Cadena	3 de septiembre a 8 octubre. Salón de seminarios E. Rosenblueth. (5 hrs./semana)	7
Detección de elementos de patentes en los proyectos industriales	M. en C. Rodrigo A. Cárdenas	15 a 29 de octubre. Salón de seminarios E. Rosenblueth. (5 hrs./semana).	5
Integración de planes de negocios de empresas de base tecnológica	Ing. Gustavo Cadena	5 a 19 de noviembre. Salón de seminarios E. Rosenblueth. (5 hrs./semana)	9

3.5 CREDENCIALES DE LOS BECARIOS

En congruencia con la iniciativa de la Dirección del Instituto de Ingeniería de promover el desarrollo académico, e impulsar una imagen de solidez institucional, se evaluó la posibilidad de actualizar la credencial de los becarios, Actualmente, la credencial que acredita a los estudiantes del Instituto como becarios proporciona una imagen con poca validez hacia el exterior. Por ello, es necesario actualizarla, dándole una mayor importancia y mejorando la impresión que transmite dentro y fuera de las instalaciones.

Durante el año 2009, el Instituto de Ingeniería, emitió 91 credenciales a través de su Programa de Becas, tal y como se indica en la Figura 3.9. La mayor demanda se observa en los meses de Marzo y Septiembre, justo unas semanas después de haberse iniciado cada uno de los dos semestres lectivos.

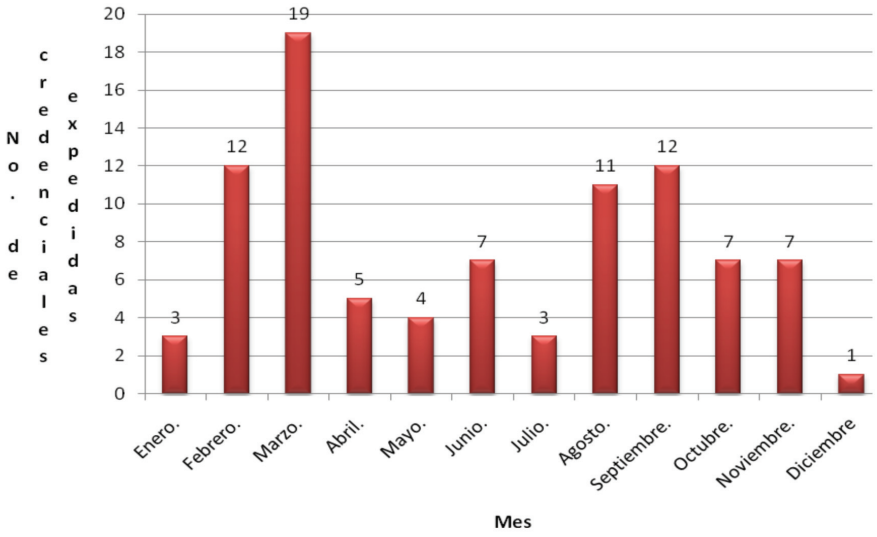

Figura 3.9 Credenciales emitidas por mes durante el año 2009

4 PRODUCCIÓN ACADÉMICA

Entre los principales productos derivados de la investigación técnica y científica del personal académico del Instituto de Ingeniería se cuentan las publicaciones, patentes, desarrollos, transferencias de tecnología, proyectos de investigación, informes técnicos, libros y capítulos de libros.

4.1 RESUMEN E IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

La producción científica y tecnológica del Instituto se conforma por los resultados de las actividades de investigación del personal académico, entre los que se cuentan artículos científicos publicados en revistas indizadas, trabajos en memorias de congresos, informes técnicos, artículos de difusión, patentes, participación en reuniones de carácter académico, y participación en programas de divulgación científica a través de los medios de comunicación masiva. Toda esta producción es registrada por cada miembro del personal académico en el Sistema de Base de Datos Académica del II-UNAM, o SBDAII.

La Figura 4.1 presenta la distribución de la producción del Instituto de Ingeniería durante 2008 y 2009. En ella se observa que durante 2008 se registraron 90 artículos publicados en revistas no indizadas o indizadas en un índice diferente al del Institute for Scientific Information (ISI), mientras que los artículos publicados en revistas indizadas por ISI sumaron 25. Durante 2009, el primer indicador se redujo ligeramente, mientras que el segundo se incremento a 36 publicaciones, lo que significa un notable aumento de casi el 45 %.

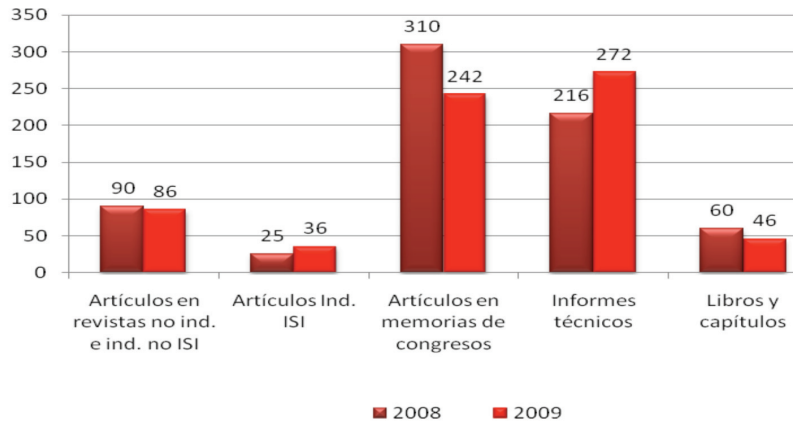

Figura 4.1. Producción científica y tecnológica del personal académico del Instituto de Ingeniería en 2008 y 2009

La misma figura muestra que la producción de artículos en memorias de congresos durante 2009 disminuyó 22 % con respecto a 2008, pero la elaboración de informes técnicos se incrementó 26 % y pasó a ser el rubro que presenta la más alta producción, seguido de memorias de congresos. La producción de libros y capítulos de libros, rubro que incluye a las Series de Investigación del Instituto de Ingeniería (Serie Azul), disminuyó casi una cuarta parte.

Considerando todos los productos anteriormente mencionados, en 2009 se registró una producción científica y tecnológica total de 682 publicaciones, es decir, en promedio el personal académico (que incluye investigadores y técnicos académicos) produjo 3.53 publicaciones anuales. Ahora bien, si se asume que los investigadores son quienes publican prácticamente la totalidad de los artículos, se puede observar que cada investigador publicó en promedio 1.37 artículos (indizados y no indizados). A su vez, cada investigador publicó en promedio 2.72 artículos en memorias de congresos, 3 informes técnicos y 0.52 libros o capítulos de libro. Sobre los artículos publicados indizados por ISI solamente, se observa que mientras que en 2008 se produjeron 0.28 artículos por investigador, en 2009 se produjeron 0.40 artículos.

El impacto de la producción del Instituto de Ingeniería se puede apreciar con el cálculo del índice H de sus publicaciones (ver http://www.pnas.org/content/102/46/16569). Este se incrementó al pasar de 20 en 2008, hasta 32 en 2009. Otra medida de impacto, son las citas. Los artículos publicados por el personal académico del Instituto fueron citados 846 veces en 2009. Sin embargo, al tomar en cuenta las citas acumuladas durante los últimos 30 años, incluyendo 2009, la cifra se eleva a 5,756 citas. El artículo más citado a la fecha, de acuerdo con la base de datos del ISI, es "Site effect evaluation using spectral ratios with only one station" de Lermo, J. y Chavez Garcia F.J., publicado en 1993 en el Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 83, No. 5, p. 1574, con 220 citas en 2009 y años anteriores. Adicionalmente, en 2009 los académicos del Instituto publicaron en revistas indizadas cuyo factor de impacto varía de 0.112 a 4.458.

4.2 PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA POR SUBDIRECCIÓN Y CATEGORÍA

En la Figura 4.2 se desglosa la producción científica y tecnológica registrada durante 2008 y 2009 por Subdirección, en donde los artículos publicados indizados en ISI se muestran por separado. El personal académico del Instituto de Ingeniería registró en 2009 una producción total de 122 artículos publicados (indizados y no indizados). La Subdirección de Hidráulica y Ambiental produjo el 36.89 % del total de los artículos publicados, la Subdirección de Electromecánica el 32.79 % y la Subdirección de Estructuras y Geotecnia el 30.33 %.

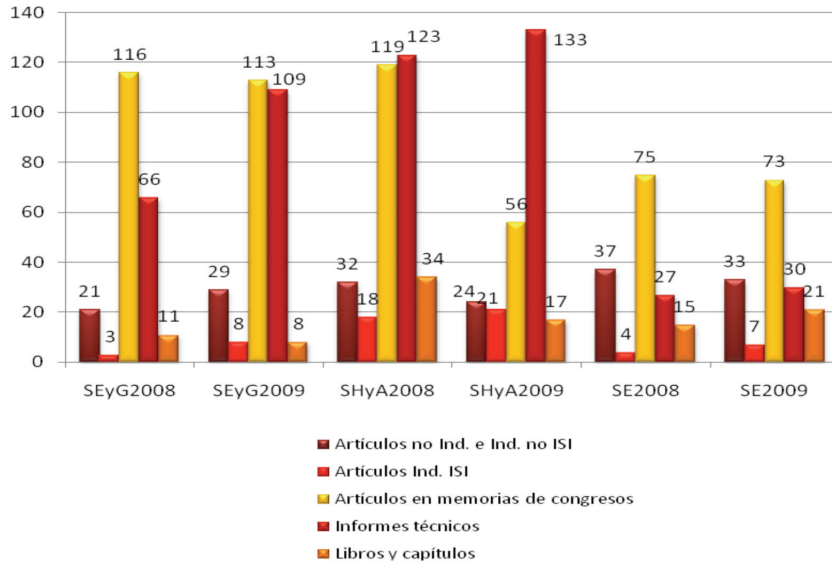

Figura 4.2. Producción científica y tecnológica del Instituto de Ingeniería durante 2008 y 2009 por Subdirección (SEyG: Subdirección de Estructuras y Geotecnia, SHyA: Subdirección de Hidráulica y Ambiental; SE: Subdirección de Electromecánica)

En la misma figura se puede observar que la Subdirección de Hidráulica y Ambiental encabezó durante 2009 la producción de artículos en revistas e informes técnicos; sin embargo, también mostró un descenso de alrededor de 50 % en su producción de artículos en memorias y libros con respecto a 2008. Esto se debe a que existen congresos en las especialidades de esta Subdirección que solamente se llevan a cabo en los años pares. La Subdirección de Estructuras y Geotecnia aumentó su producción de artículos indizados en ISI, pasando de 3 a 8. De igual manera, incrementó su producción de informes técnicos en un 65 %. La producción de la

Subdirección de Electromecánica tuvo algunas variaciones con respecto al año anterior, hubo un aumento en su producción de artículos indizados en el índice ISI de un 75 % (de 4 a 7) y en libros y capítulos de un 40 %.

La Figura 4.3 muestra los artículos publicados en revistas indizadas por subdirección en 2008 y 2009, rubro en el que se observa un importante avance. Los índices reportados por los investigadores son ISI, CONACyT, Índice Latinoamericano, INIST–CNRS, Latindex, Iresie, Periódica, OJS y SCI.

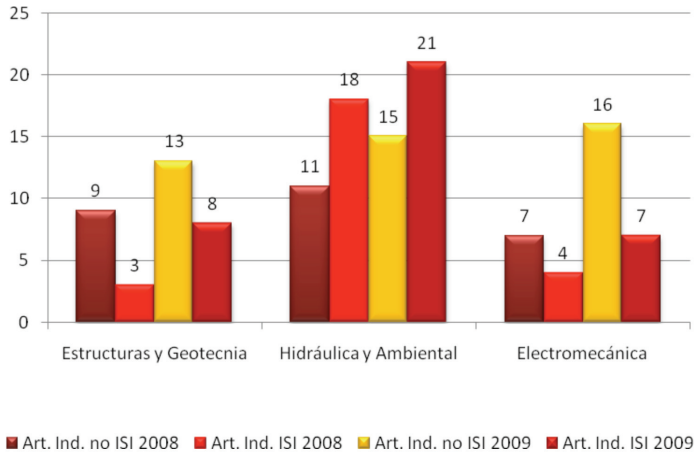

Figura 4.3. Artículos publicados en revistas indizadas durante 2008 y 2009 por Subdirección

4.2.1 ARTÍCULOS EN MEMORIAS DE CONGRESOS Y CONFERENCIAS

La Figura 4.4 muestra los 242 artículos publicados durante 2009 en memorias de congresos, seminarios y coloquios, tanto nacionales como internacionales. Del total de artículos de memorias, 222 fueron de investigación, 18 de difusión, 2 de docencia y 1 profesional, de acuerdo con la clasificación capturada por los académicos en el SBDAII.

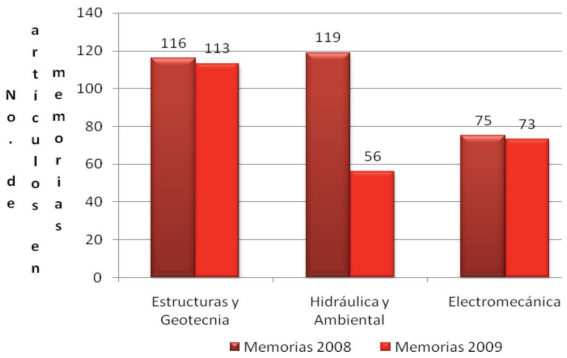

Figura 4.4. Número de artículos en memorias de congresos durante 2008 y 2009 por Subdirección

De acuerdo a la figura 4.4, durante 2009 la Subdirección de Estructuras y Geotecnia registró el 47 % de los artículos en memorias de congresos y conferencias, la Subdirección de Electromecánica el 30 % y la Subdirección de Hidráulica y Ambiental el 23 %, quien presenta un marcado descenso en su producción de 2008 a 2009. La razón de esto, como ya se mencionó, es que existen congresos importantes en esta área que solo se organizan en los años pares. La producción en este rubro de las otras dos Subdirecciones durante 2009 fue similar a la del año anterior.

4.2.2 INFORMES TÉCNICOS

Los informes técnicos son publicaciones en la que los académicos reportan los resultados de una investigación al patrocinador, sin una difusión masiva, ya que normalmente tienen carácter confidencial. En la figura 4.5 se desglosan los informes técnicos por Subdirección que se presentaron durante 2008 y 2009. Estos suman 216 y 272, respectivamente.

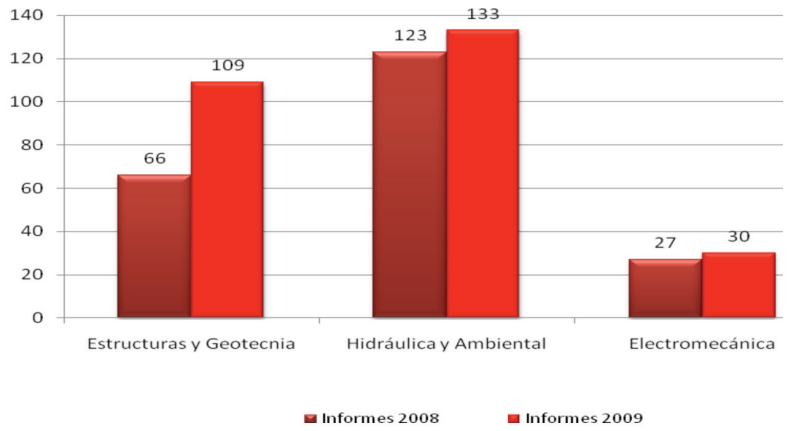

Figura 4.5. Número de informes técnicos publicados y de circulación restringida realizados durante 2008 y 2009 por Subdirección

Durante 2009, 71 informes fueron catalogados en el SBDAII como publicados (de acceso a quien lo solicite por la vía oficial) y 201 fueron catalogados como de circulación restringida. En el mismo año, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental registró el 49 % de los informes técnicos, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia el 40 %, y la Subdirección de Electromecánica el 11 %. Esta figura también permite comparar la producción de 2008 y 2009, de donde se observa que, aun cuando las Subdirecciones de Hidráulica y Ambiental y Electromecánica registraron un aumento, este fue mínimo. Sin embargo, el incremento en la producción de informes en la Subdirección de Estructuras y Geotecnia fue notable, aumentándola un 65 %.

4.2.3 LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS

Como parte de su producción, los académicos del Instituto publican libros y capítulos de libros, entre los que se cuentan las Series de Investigación del Instituto de Ingeniería, en particular la Serie Azul, que es sujeta a un proceso de revisión por pares. Durante 2009, el personal académico del Instituto registró 11 libros, en los cuales se incluyen las series del II-UNAM, y 35 capítulos de libros. En la Figura 4.6 se desglosa esta producción por Subdirección para 2008 y 2009. Durante 2009, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental registró 17 capítulos y libros, lo que constituye el 37 % del total, mientras que la Subdirección de Electromecánica registró 21, lo que representa el 46 %, y la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, siendo la de menor producción en este rubro, registró solamente ocho. La Subdirección de Electromecánica incrementó, con respecto a la del año pasado, en 50 % su producción de capítulos de libros y en 20 % la de libros. Cabe resaltar que durante 2009 el Instituto de Ingeniería publicó siete números de las series del Instituto, incluidos en la cifra de libros del 2009 y que se describen en el capítulo correspondiente a la Unidad de Promoción y Comunicación. Una posible causa para explicar la baja publicación en la Serie Azul por parte de los académicos del Instituto es la falta de motivación debido al escaso número de citas que en promedio los libros reciben.

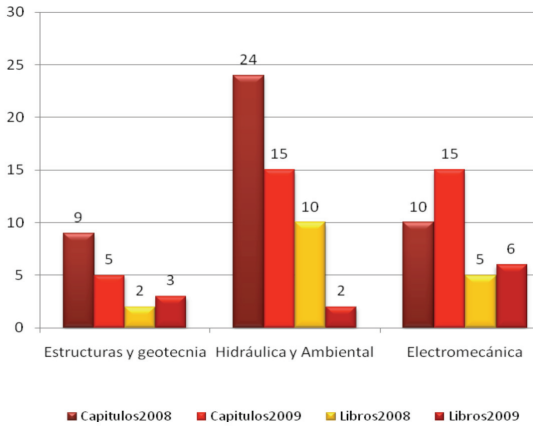

Figura 4.6. Libros y capítulos publicados durante 2008 y 2009 por Subdirección

4.2.4 PATENTES Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

El Instituto de Ingeniería ha solicitado desde su inicio hasta la fecha, 27 patentes. De estas, seis están en fase de aprobación por el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual y el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, una patente internacional está pendiente de aprobación, y 20 son patentes ya otorgadas.

Durante el año 2009 no se otorgó ninguna patente al Instituto de Ingeniería; sin embargo, se registraron tres solicitudes de patente y una de modelo de utilidad, las cuales se muestran en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Solicitudes de patentes registradas por el Instituto de Ingeniería durante 2009

NOMBRE	INVENTORES	FECHA DE SOLICITUD	SITUACIÓN ACTUAL
Aparato compacto generador de energía eléctrica mediante recurso geotérmico de baja entalpía y ciclo binario (modelo de utilidad).	Gerardo Hiriart Le Bert, Isaías Hernández Carrillo y Salvador Espíndola Hernández.	11 de junio	Pendiente de expedición por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual
Vehículo eléctrico con dos ruedas delanteras motrices y virables e intervalo de viraje de 180°.	Enrique Chicurel Uziel y Filiberto Gutiérrez Martínez.	25 de junio	Pendiente de expedición por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.
Bomba rotatoria de desplazamiento positivo.	Ricardo Chicurel Uziel, Filiberto Gutiérrez Martínez y José León Garza.	11 de septiembre.	Pendiente de expedición por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.
Dispositivo externo de aplicación de masa inercial para ensayos en mesa vibradora.	Sergio Alcocer Martínez de Castro y Wilmer Julián Carrillo León.	21 de septiembre.	Pendiente de expedición por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Adicionalmente, la Tabla 4.2 muestra las patentes que se encuentran en fase de aprobación por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.

Tabla 4.2. Patentes en fase de aprobación por el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual con trámite iniciado antes de 2009

NOMBRE	INVENTORES	FECHA DE SOLICITUD	SITUACIÓN ACTUAL
Estabilización alcalina de lodos residuales en sistemas cerrados con recirculación de amoniaco opcional (solicitud pct).	Blanca Elena Jiménez Cisneros y Juán Manuel Méndez Contreras.	28 de noviembre de 2003.	En fase nacional ante las oficinas designadas.
Proceso para operar un biorreactor aerobio.	Jaime Alberto Moreno Pérez, Germán Buitrón Méndez y Manuel José Betancur Betancur.	3 de febrero de 2005.	Se presentó una enmienda voluntaria ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial para adecuar las reivindicaciones a lo solicitado por el examinador de dicha oficina, de acuerdo a ello se espera la expedición del título en el primer cuarto de 2010.

De forma permanente el Instituto de Ingeniería fomenta los vínculos entre la Universidad, el Estado y los sectores productivo y social a través de su personal académico y becarios. Esto lo realiza mediante instrumentos consensuales tales como: acuerdos, convenios, memorándums de entendimiento y cartas de intención, que fomentan la participación en retos ingenieriles, la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la cooperación técnica. El resultado de estas colaboraciones se ve reflejado en el trabajo académico y en la práctica profesional. De esta manera, el Instituto de Ingeniería, además de obtener recursos, participa en el desarrollo de conocimientos y tecnologías aplicadas para la solución de problemas de ingeniería relevantes para el país.

5.1 CONVENIOS

En 2009 el Instituto de Ingeniería celebró 127 convenios. De estos, 57 fueron concertados con dependencias del Gobierno Federal, 21 con el gobierno del Distrito Federal, , 4 con gobiernos y municipios de los Estados de la República, 20 con empresas privadas, 19 con otras entidades académicas, y 6 con instituciones diversas. La figura 5.1 muestra la comparación de los convenios realizados por el Instituto de Ingeniería en los años 2008 y 2009. En ella se observa que los convenios firmados bajaron en número de 136 a 127. En particular, aquellos firmados con las dependencias del Gobierno Federal disminuyeron un 29 % y aquellos firmados con los gobiernos de los Estados disminuyeron 33%. En contraparte, los convenios establecidos con el Gobierno del Distrito Federal, las empresas privadas y otras instituciones académicas aumentaron en 50, 11 y 58%, respectivamente.

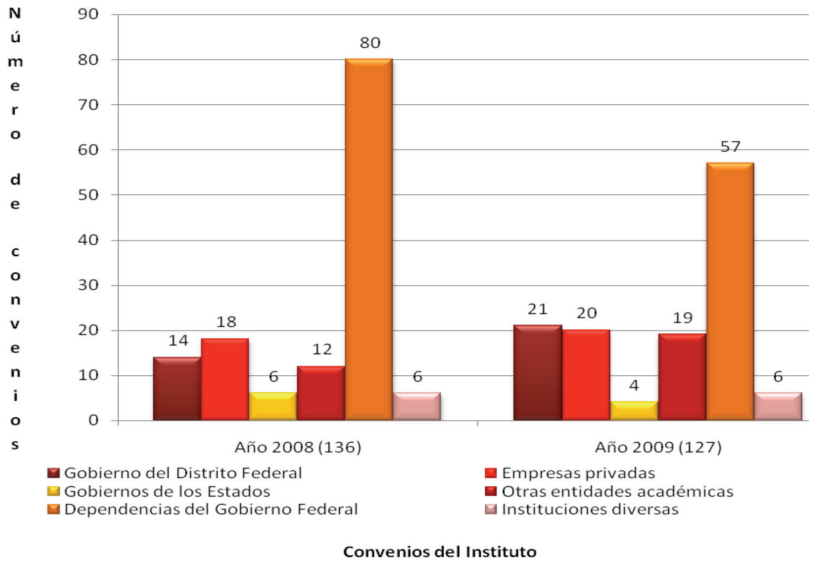

Figura 5.1. Convenios celebrados por el Instituto de Ingeniería en 2008 y 2009

5.2 INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante el año 2009, el Instituto de Ingeniería recibió en estancias locales a 14 investigadores extranjeros provenientes de E.U.A., Colombia, Inglaterra, Francia, Argentina, Chile, España, Australia y Alemania. A su vez, recibió la visita de ocho investigadores nacionales de los siguientes Estados: Tabasco, D.F. Zacatecas y Nayarit. Durante su estancia en el Instituto, los investigadores impartieron conferencias, seminarios y talleres

en las áreas de las ingenierías Ambiental, Estructuras, de Procesos, Geociencias y Recursos Minerales. Este intercambio permitió al personal académico y a los estudiantes del Instituto, intercambiar ideas de proyectos y establecer vínculos para la realización de futuras investigaciones conjuntas.

Con apoyo del Programa de financiamiento de Intercambio Académico de la UNAM, el Instituto de Ingeniería recibió la visita de tres académicos extranjeros. Así mismo, seis académicos del II participaron en eventos de instituciones nacionales.

5.3 PARTICIPACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ACADÉMICOS

Durante 2009, 77 académicos del Instituto de Ingeniería participaron en congresos, seminarios, y simposia e impartieron cursos, conferencias y talleres a nivel nacional. Entre los estados visitados destacan Baja California Sur, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. A nivel internacional, 74 académicos del Instituto asistieron a este tipo de eventos en los siguientes Países: Alemania, Austria, Bolivia, Bulgaria, Brasil, Canadá, Colombia, Corea, Chile, China, Dinamarca, Egipto, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Italia, Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Puerto Rico, Rusia, Suiza, Suecia y Turquía.

El Instituto de Ingeniería también organizó un total de 53 eventos académicos durante 2009, cuya naturaleza y número se presentan en la Figura 5.2.

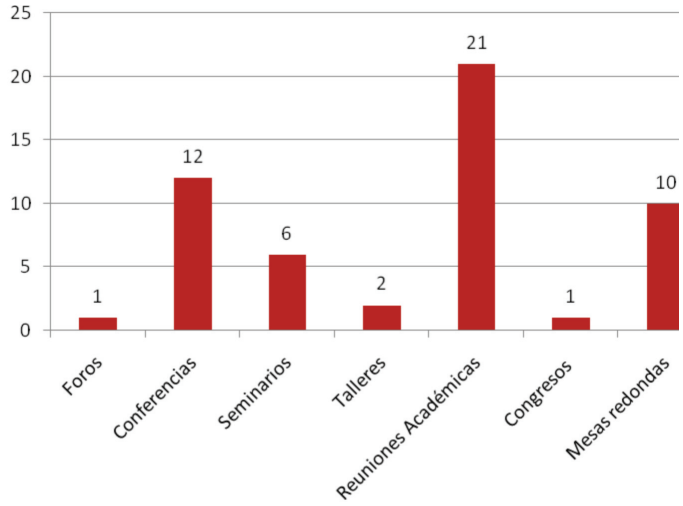

Figura 5.2. Eventos académicos organizados por el Instituto de Ingeniería en 2009

5.4 VINCULACIÓN ACADÉMICA

En el marco de las acciones de Vinculación Académica que el II-UNAM realizó en 2009 resaltan las dos siguientes.

5.4.1 RELACIÓN ICA-UNAM

Durante 2009, el Instituto de Ingeniería y la empresa ICA fortalecieron su colaboración al avanzar en la celebración de diversos convenios, dentro del marco del convenio general que existe entre la UNAM y esa empresa. De los diversos proyectos conjuntos, cabe mencionar los siguientes:

- Ensaye de Esfuerzos entre juntas de Dovelas.
- Edificación Sustentable para el programa VIVEICA.

- Curso Elemento Finito aplicado a la Ingeniería Estructural.
- Programa Integral para la adecuación sustentable de las oficinas corporativas de ICA en el Palacio de Minería.

Para el año 2010 se prevé la realización de los siguientes proyectos:
- Estudios para Sellos y Microcarpetas con el Laboratorio de Vías Terrestres.
- Diseño y Control de Voladuras en la construcción de la Presa la Yesca.

5.4.2 UNIDAD DE GESTIÓN DE FINANCIAMIENTO

Con el fin de apoyar a los académicos en los diversos trámites que realizan para lograr la vinculación y financiamiento en sus diversas actividades de investigación, durante 2009, la Dirección del Instituto creó, dentro de la Secretaría Académica, la Unidad de Gestión de Financiamiento, la cual brinda los siguientes apoyos:
- Asesoría, sobre las dudas que surgen en las diversas convocatorias que la Unidad da a conocer, principalmente en: difusión de convocatorias, apoyo en el llenado de formatos, orientación sobre rubros elegibles, fechas de entrega, trámites internos para la presentación de las propuestas a las agencias financiadoras, difusión de convocatorias y apoyo en el llenado de formatos.
- Apoyo para aquellas empresas y/o instituciones que no cuentan con el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (*RENIECYT) ante el CONACYT y con las que el Instituto se vincula para la presentación de propuestas conjuntas ante dicho Consejo.
- Búsqueda continua de nuevas opciones de financiamiento, colaboración y vinculación, tanto nacionales como extranjeras.

Durante 2009 se presentaron un total de 65 solicitudes, las cuales se enumeran en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Solicitudes tramitadas por la Unidad de Gestión de Financiamiento en 2009

SOLICITUD	NUMERO DE PROPUESTAS PRESENTADAS
Convocatorias fondos CONACYT	20
Apoyos especiales del CONACYT	1
Programa UC-MEXUS	1
Fundación MAPFRE	1
Redes Temáticas del CONACYT	39
ICYT: Sustentabilidad de la Ciudad de México	4

De las 66 propuestas presentadas en la Tabla 5.1, 30 solicitudes fueron aprobadas, lo que representa una efectividad de casi el 50 %. Además, como parte de la labor efectuada en esta Unidad, se realizó la inscripción de cuatro empresas vinculadas con el Instituto de Ingeniería en el RENIECYT del CONACYT, lo que facilitará la colaboración con estas firmas.

5.5 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

En 2009, los académicos del Instituto realizaron 187 proyectos de investigación. De estos, 112 fueron financiados con recursos externos a la UNAM, 32 con recursos de la UNAM DGAPA-PAPIIT, 22 con recursos del CONACYT, y 21 con recursos del propio Instituto. La tabla 5.2 enlista a los patrocinadores de los proyectos realizados por Subdirección. En estos proyectos 82 académicos participaron como jefes de proyecto.

Tabla 5.2. Patrocinadores de los proyectos de investigación realizados por Subdirección en 2009

SUBDIRECCIÓN	PROYECTOS REALIZADOS	PATROCINADORES
ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA	66	CFE, CONAGUA, CONACyT, DGAPA-UNAM, Gob. del D. F., ICA, Industrias Peñoles, S. A., Instituto Mexicano de Medicina Genómica, LyFC, SAASCAEM y Viaducto Bicentenario, S.A. de C.V., SCT, Secretaría de Gobernación, SEDESOL, Sistema de Aguas de la Ciudad de México y TGC Geotecnia, S.A de C.V.
HIDRÁULICA Y AMBIENTAL	62	Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Ayuntamiento de Los Reyes, Michoacán, CFE, Ciencias del Mar (UNAM), CONAGUA, CONACyT, DGAPA-UNAM, Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., Ferrocarriles Nacionales de México, Gobierno del Distrito Federal, H. Municipio de Atlixco-Puebla, ICA, Instituto Nacional de Ecología, PEMEX, Promociones Marinas Morelos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y SGIHU-CONAGUA.
ELECTROMECÁNICA	59	Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM), CFE, CNA, Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica, CONACyT, DGAPA-UNAM, Facultad de Ingeniería-UNAM, Fideicomiso ProMéxico, ICA, INEA, Instituto de Ciencia y Tecnología del D.F., Instituto Tecnológico de Tepic, Policonductos, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y VIVEICA.

A continuación se presentan algunos de los proyectos de investigación relevantes desarrollados en 2009, divididos por Subdirección.

SUBDIRECCIÓN DE HIDRÁULICA Y AMBIENTAL

1. Plan Hídrico Integral de Tabasco, 2da. Etapa. Comisión Nacional del Agua.
2. “Proyecto PUMAGUA, compromiso del II con la Rectoría para tener un mejor aprovechamiento del recurso agua, tanto en Ciudad Universitaria como en sus sedes foráneas”, UNAM 2009.
3. “Producción de Biocombustibles (hidrógeno y metano) a partir del tratamiento de aguas residuales”. SEP-CONACYT Fondo de Ciencia Básica 2009 – 2011.
4. “Tratabilidad de las aguas azules provenientes de la terminal 2 del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México”. Elaborado para ICA Construcción Civil, Dirección de Operaciones, 2009.
5. “Bioprocesos y Control para el Tratamiento de Aguas”, FONCICYT- Unión Europea (Francia, Bélgica y México) 2009-2011.
6. “Biorreactores de membranas discontinuos empleando gránulos aerobios: evaluación microbiológica y dinámica poblacional por medio de técnicas de biología molecular”. CONACYT (proyecto 89291) 2009.
7. “Establecimiento y equipamiento del Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros en la UMDI-Sisal, Yucatán.” Proyecto FOMIX CONACYT-Yucatán, 2009 – 2012.
8. “Mejoramiento de los sistemas de transporte por ducto de crudo pesado empleando bioreductor de viscosidad, BRV”. Sociedad Civil de Ingeniería Sustentable (INSUSA), 2009.
9. “Cambio climático y recursos hídricos: desarrollo de una Política Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico”. 2009.
10. “Boya Oceanográfica”, Fondo Mixto CONACYT-QROO. 2009

SUBDIRECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

1. “Proyecto Línea 12 del Metro”. Gobierno del Distrito Federal. 2009.
2. “Apoyo técnico especializado en aspectos estructurales de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo”. Gobierno del Distrito Federal. 2009.
3. “Viaducto Bicentenario”. SAASCAEM y Viaducto Bicentenario, S.A. de C.V. 2009.
4. “Proyecto Túnel Emisor Oriente - TEO” Comisión Nacional del Agua, TEO, 2009.
5. “Estudios para el desarrollo y calibración de modelos de análisis estructural del revestimiento de túneles a base de dovelas de concreto prefabricado”. Comisión Nacional del Agua, TEO, 2009.
6. “Proyecto Shake-Maps”. SPC-GDF y FORDEPREN-SEGOB. 2009.

SUBDIRECCIÓN DE ELECTROMECÁNICA

1. “Modelación macroscópica del tráfico vehicular y propuesta para el mejoramiento de la circulación en Ciudad del Carmen, Campeche, con base en el análisis macroscópico del tráfico futuro”. Instituto Municipal de Planeación de Ciudad del Carmen (IMPLAN). 2009.
2. “Adecuación sustentable de los desarrollos habitacionales de VIVEICA”. VIVEICA-Casas. 2009.
3. “Escenarios de consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero de transporte de pasajeros en la zona metropolitana del Valle de México”. Gobierno del D.F. 2009.
4. “Escenarios Tecnológicos de Mitigación de Cambio Climático en México para el Sector Residencial y Residuos Sólidos: Implicaciones Económicas”. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2009.
5. “Instrumentación del Palacio Nacional”. Consejo Nacional para la Cultura y la Artes (CONACULTA). 2009.
6. “Ciencia en Movimiento” Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. 2009.
7. “Extracción de relaciones léxicas par dominios restringidos a partir de contextos definitorios en español”. DGAPA-UNAM. 2009.
8. “Estudio desalación, acuífero en la Paz Baja California Sur”. II-UNAM. 2009.

5.6 PROYECTOS INTERNOS Y APOYOS ACADÉMICOS

Los fondos canalizados para apoyar la asistencia a congresos y las estancias de profesores visitantes, no con cargo a proyectos patrocinados, durante 2009 fueron trescientos ochenta y siete mil pesos. Los proyectos que recibieron apoyo en el marco de la convocatoria anual para Proyectos Internos del Instituto de Ingeniería en el año 2009 se muestran en la tabla 5.3, los cuales suman un monto de 1.972 millones de pesos, lo que representa un incremento del 19.6 % con respecto a 2008. En ellos participan investigadores de las Coordinaciones de Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Geotecnia, Mecánica y Energía, y Eléctrica y Computación.

Tabla 5.3. Proyectos Internos aprobados en la convocatoria 2009

PROYECTO	RESPONSABLE	COORDINACIONES	MONTO (MN)
Identificación de subproductos y posibles daños celulares en Helicobacter Pylori por acción del cloro y el ozono en agua potable.	Dra. María Teresa Orta Ledesma. M. en C. Isaura Yánez Noguez. Dr. Ricardo Peralta Fabi.	Ambiental. Geotecnia. Fac. de Medicina	$ 300,000.00
Dinámica poblacional de bacterias que llevan a cabo la degradación de contaminantes en el tratamiento de aguas residuales con membranas y la biorremediación de suelos.	Dr. Iván Moreno Andrade. Dra. Rosario Iturbe Argüelles. Dr. Germán Buitrón Méndez.	Ambiental. U. A. Juriquilla.	$ 288,000.00
Influencia de las condiciones hidrodinámicas sobre el taponamiento de una membrana sumergida en la zona superior de un reactor UASB.	Dr. Adalberto Noyola Robles. Dr. Juan Manuel Morgan. Dr. Víctor Manuel Castaño.	Ambiental Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (Campus Juriquilla)	$ 300,000.00
Efectos de rotura del oleaje sobre el transporte de sedimentos y la morfología de playas	Dr. Adrián Pedrozo-Acuña. Dr. Edgar Mendoza Baldwin. Dr. Alec Torres-Freyermuth.	Hidráulica.	$ 300,000.00
Validación de Algoritmos de Diseño y Monitoreo de Ductos.	Dra. María Cristina Verde Rodarte. M. en I. Alejandro Sánchez Huerta.	Eléctrica y Computación. Mecánica y Energía.	$ 300,000.00
Estudio integral para desarrollar un índice de calidad ósea en varones mexicanos.	Dra. Margarita Navarrete Montesinos. Ing. José Rogelio Valdés Herrera. Ing. Ariadna Morales Puente.	Ambiental. Mecánica y Energía.	$ 184,000.00
Desintoxicación solar de aguas contaminadas en la planta solar con diferentes opciones geométricas de catalizadores (renovación).	M. en C. Rafael Almanza Salgado. Dra. María Teresa Orta Ledesma. M. en C. Inés Navarro González.	Ambiental. Mecánica y Energía.	$ 300,000.00
		Total	1´972,000.00

5.7 PROYECTOS FINANCIADOS POR CONACYT

Debido, en buena medida, a las gestiones realizadas por la Unidad de Gestión de Financiamiento, creada durante 2009, se logró durante ese mismo año un incremento en el número y monto de los proyectos financiados por el CONACYT. Así, de un promedio de 7 millones de pesos captados anualmente del financiamiento del Consejo, la cifra aumentó a 27 millones de pesos repartidos en 22 proyectos (ver Fig. 5.3).

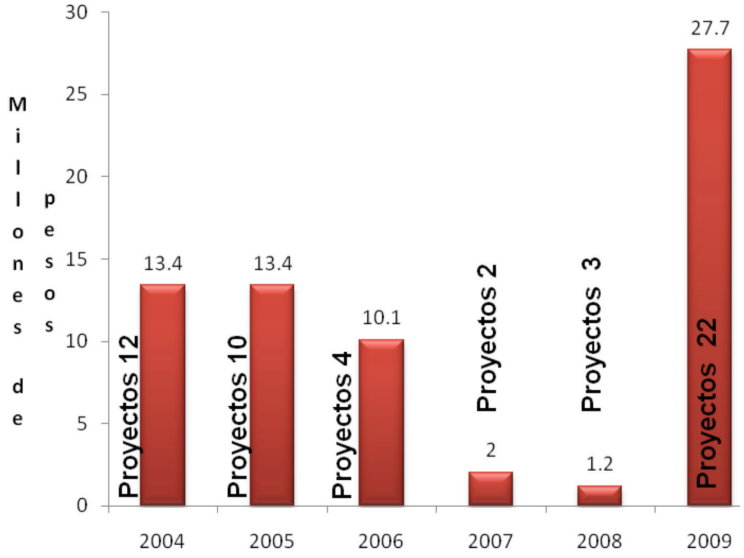

Figura 5.3. Proyectos CONACYT 2004-2009

6 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA

Uno de los principales objetivos del Instituto de Ingeniería consiste en formar investigadores y personal especializado mediante el ejercicio de la investigación. En este sentido, la formación de recursos humanos es una actividad primaria e irremplazable del Instituto. El personal académico participa activamente en labores docentes, tanto a nivel licenciatura como posgrado. Además de dirigir tesis, imparte seminarios, clases frente a grupo y cursos de educación continua. Adicionalmente, el Instituto de Ingeniería actúa como entidad asesora en las Licenciaturas de 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 como entidad responsable en la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables, en el CIE de la UNAM, en Temixco. Las dos últimas licenciaturas están aun en revisión. A nivel posgrado, el Instituto participa activamente en los siguientes programas de la UNAM: el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, el Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo, y el Programa de Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación.

El número de estudiantes registrados en el Instituto durante 2009 ascendió a 524 becarios, de los cuales, 243 cursaban licenciatura, 119 cursaban maestría y 85 estaban inscritos en un programa de doctorado. Los 77 restantes no estaban formalmente inscritos en un programa de estudios. Ahora bien, del total de estudiantes registrados, el 59% recibió una beca del Instituto con recursos provenientes de los proyectos de investigación. Este y otros apoyos permitieron en 2009 la graduación de 136 alumnos (1.52 alumnos por investigador), de los cuales, 77 estudiantes fueron titulados en licenciatura, 49 en maestría y 10 en doctorado. Cabe destacar que el número de doctores graduados con respecto al año 2008 se incrementó en un 66 %. Los detalles de las actividades de formación de recursos humanos y docencia se presentan a continuación.

6.1 ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DOCENCIA

Con el fin de mejorar el proceso de registro, seguimiento y conclusión de los becarios se realizaron adecuaciones al Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería (RPBII) como se detallará más adelante. Más aun, a finales de marzo de 2009 se implementó el "seguro de vida y accidentes para becarios". Dicho seguro, con validez las 24 horas y los 7 días de la semana, es gratuito para los estudiantes del Instituto, con cobertura por muerte accidental, pérdidas orgánicas y reembolso de gastos médicos por accidente. También se impartieron gratuitamente y en varios niveles los cursos de inglés para ingenieros, destinados principalmente a los becarios del Instituto. Finalmente, se mejoró notablemente el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE), liberando recientemente una nueva versión más amigable e informativa, con mayor control en el seguimiento del proceso por parte de los diferentes niveles de autorización.

6.1.1 CLASE FRENTE A GRUPO Y CÁTEDRAS

Durante 2009, los académicos del Instituto de Ingeniería impartieron en promedio 1.4 asignaturas con reconocimiento oficial por investigador. En la Figura 6.1 se muestra, por nivel académico, la distribución de las 125 asignaturas impartidas, destacando aquellas a nivel maestría, que corresponden al 68% del total.

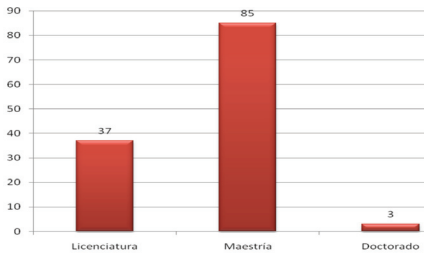

Figura 6.1. Asignaturas con reconocimiento oficial impartidas en 2009

6.1.2 DIRECCIÓN DE TESIS

Durante 2009, 136 becarios del Instituto de Ingeniería desarrollaron tesis a nivel licenciatura, maestría o doctorado, bajo la dirección de personal académico del Instituto. En la Figura 6.2 se muestra la distribución de alumnos graduados en 2008 y 2009 según su grado académico. Así, los investigadores del Instituto registraron poco más de una tesis y media dirigida por año. Las cifras también muestran prácticamente el mismo nivel de graduados a nivel maestría que el año pasado, pero un importante incremento respecto a los alumnos graduados a nivel doctorado.

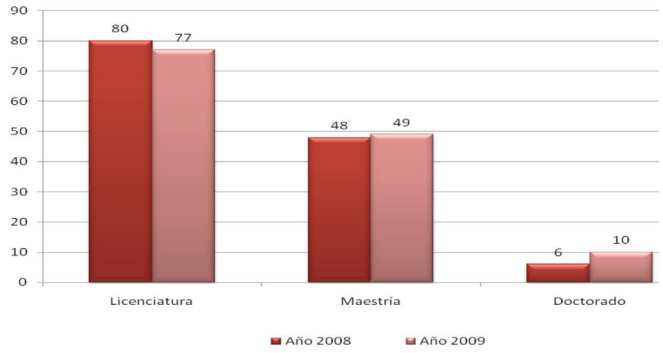

Figura 6.2. Becarios del Instituto de Ingeniería titulados y graduados en los años 2008 y 2009

Es importante mencionar, sin embargo, que durante 2009, la eficiencia terminal de los becarios del Instituto de Ingeniería registrada en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería mostró un promedio por alumno de 2 años 9 meses en maestría y de 5 años 3 meses en doctorado. Esta cifra pone en claro la necesidad de reducir los tiempos de graduación mediante la aplicación de medidas conjuntas con el Comité Académico del programa.

6.2 PARTICIPACIÓN DE LOS ACADÉMICOS EN EL POSGRADO

El Instituto de Ingeniería mantiene una presencia muy importante, con 91 tutores, en los tres programas de posgrado de la UNAM en que participa. De ellos, el 80 % (73 tutores) pertenece al Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, distribuidos por campo de conocimiento, para ambos niveles, como se muestra en la Figura 6.3. Es claro que la mayor presencia se da a nivel maestría, donde participan los 73 tutores, de los cuales, 54 también son tutores en el nivel doctorado. Adicionalmente, se observa que los campos de conocimiento que cuentan con mayor número de tutores del Instituto son el de Ambiental y especialmente el de Civil.

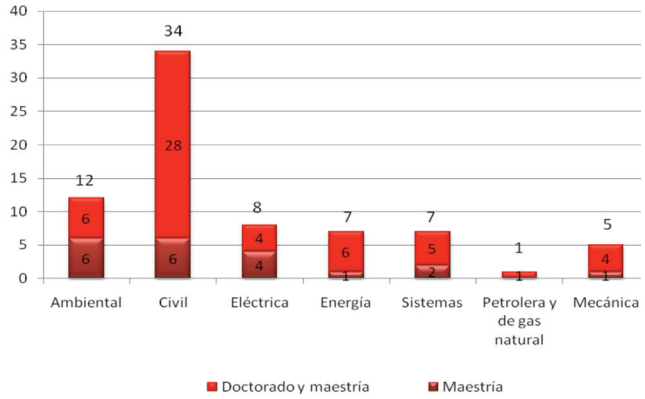

Figura 6.3. Tutores de maestría y doctorado del Instituto de Ingeniería en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería por campo de conocimiento

Del total de estudiantes adscritos al Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM, cuyo tutor pertenece al Instituto de Ingeniería, 48 maestros y 9 doctores se graduaron durante 2009. La Tabla 6.1 detalla la distribución de éstos por campo de conocimiento.

Tabla 6.1. Estudiantes graduados del Instituto de Ingeniería en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería durante 2009

CAMPO DE CONOCIMIENTO	NIVEL	
	MAESTRÍA	DOCTORADO
Ambiental	13	0
Civil	27	5
Eléctrica	5	3
Energía	1	0
Mecánica	0	1
Petrolera y de gas natural	1	0
Química	1	0
Sistemas	0	0
Total	48	9

En el Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo de la UNAM participan 14 tutores del Instituto a nivel maestría, 12 de los cuales también son tutores de Doctorado. Esta cifra representa el 15 % de los tutores del Instituto. Cabe mencionar que en dicho programa se realizó una depuración de tutores, de forma tal que cinco de ellos se dieron de baja y dos nuevos tutores se integraron. En el Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación de la UNAM participan 4 tutores del Instituto, tres de los cuales son tutores de Doctorado, lo que representa el 5 % del total de tutores del Instituto. La distribución a nivel maestría y doctorado durante 2009 se muestra en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2. Tutores de maestría y doctorado en el Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo y en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación

NIVEL	NÚMERO DE TUTORES DURANTE EL AÑO 2009	
	PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO	POSGRADO DE CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
Maestría	14	4
Doctorado	12	3

Con respecto al registro de becarios graduados, en el Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo, en 2009 se registró un estudiante graduado a nivel doctorado por un académico del Instituto de Ingeniería. Mientras que en el Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación, se registró un estudiante graduado a nivel maestría por un académico del II-UNAM.

6.3 PROGRAMA DE BECAS DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN 2009

El Instituto de Ingeniería de la UNAM cuenta con un Programa de Becas (PBII) que a través de los años ha demostrado ser muy exitoso dada la cantidad de estudiantes que se benefician de él. De hecho, en 2009 se registró un aumento de 57 en el ingreso de becarios con respecto al año anterior. Por ello, el PBII se actualiza y mejora a través del Sistema de Control de Estudiantes (SICOE), enfocado al seguimiento de la trayectoria de los becarios y a la administración de los procesos de alta, baja y renovación de becas del Instituto.

6.3.1 DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES

En la Figura 6.4 se presentan los becarios registrados en el PBII al inicio del periodo lectivo 2009-2 por Coordinación. La Subdirección de Estructuras y Geotecnia registró 133 becarios, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental 225, y la Subdirección de Electromecánica 119; mientras que 47 becarios pertenecen a otras áreas. Las Coordinaciones de Hidráulica y de Ingeniería Ambiental registraron el 15 y 17 %, respectivamente, del total de becarios en este periodo.

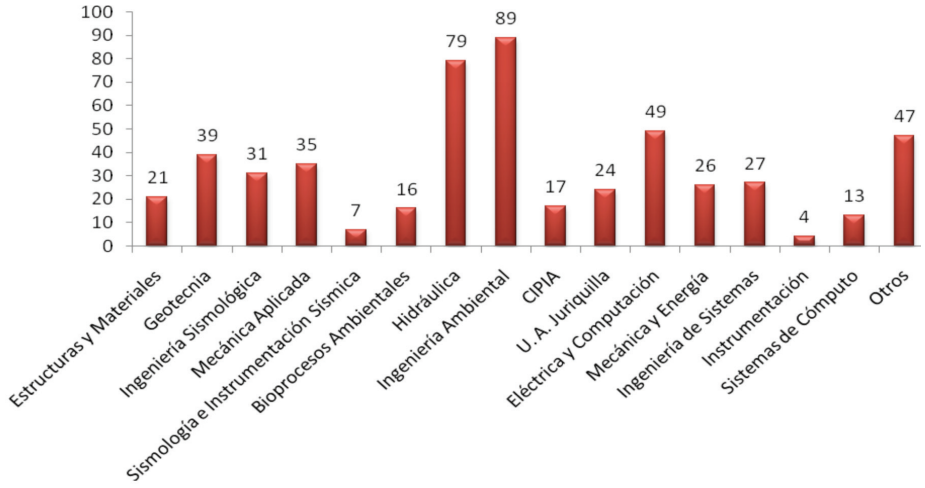

Figura 6.4. Becarios registrados en el PBII al inicio del semestre 2009-2, por Coordinación

En la Figura 6.5 se muestran los becarios registrados al inicio del periodo lectivo 2010-1 por Coordinación. La Subdirección de Estructuras y Geotecnia registró 118 becarios, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental 233, y la Subdirección de Electromecánica 112; mientras que 27 becarios pertenecieron a otras áreas. Nuevamente, las coordinaciones de Hidráulica y de Ingeniería Ambiental concentraron el mayor número de becarios, registrando el 18 % de los becarios, cada una, en este periodo.

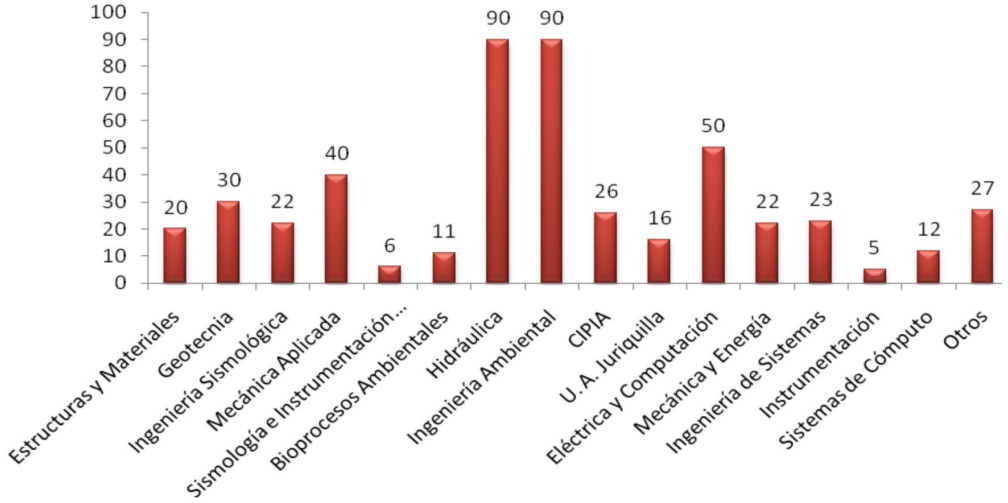

Figura 6.5. Becarios registrados en el PBII al inicio del semestre 2010-1 por Coordinación

La Figura 6.6 presenta, de manera detallada, los becarios registrados y los tipos de becas que recibieron durante los semestres 2009-2 y 2010-1. En promedio, el 46 % de los becarios cursaron licenciatura (L), mientras que el 26 y 17 % de los becarios cursaron maestría (M) y doctorado (D), respectivamente. El 11 % restante representa a los becarios que están en fase de post-licenciatura (PL), post-maestría (PM) y post-doctorado (PD).

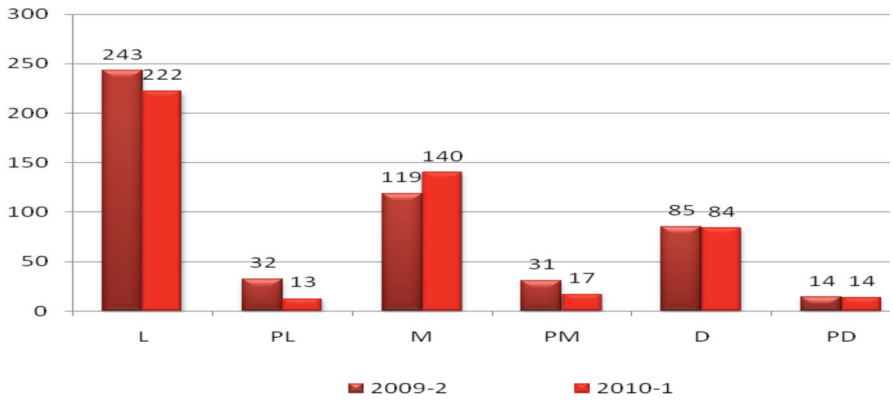

Figura 6.6. Becarios registrados en el Instituto por nivel de beca y semestre

La Tabla 6.3 presenta el número de becas desglosadas por fuente de financiamiento en los semestres 2009-2 y 2010-1. Al analizarla se observa que en el semestre 2009-2, en que se inscribieron 546 becarios, el 57 % de las becas fueron otorgadas por el Programa de Becas del Instituto de Ingeniería (PBII), el 23 % fueron otorgadas mediante el financiamiento de otras instituciones, entre ellas el CONACyT, la UNAM (CEP, DGAPA) y otras dependencias, mientras que el 20 % fueron becas sin monto económico. Durante el semestre 2010-1 se registraron 508 becarios. En la tabla se observa que el 47 % de las becas fueron otorgadas por el Instituto de Ingeniería, el 31 % fueron otorgadas mediante el financiamiento de otras instituciones y el 22 % fueron becas sin monto económico.

Tabla 6.3 Becas otorgadas con fondos del II y de otras instituciones.

SEMESTRE	PBII	CONACYT	DGAPA	CEP	OTRAS	SIN BECA	TOTAL
2009-2	309	66	32	12	19	108	546
2010-1	240	61	43	22	33	109	508

Las becas otorgadas exclusivamente con fondos del PBII, distribuidas por nivel, para los semestres lectivos 2009-2 y 2010-1 se presentan en la Fig. 6.7. Claramente, la mayoría de las becas se asignaron a estudiantes de licenciatura, seguidas en número por las becas de maestría, y posteriormente las de nivel doctorado. Aproximadamente entre 10 y 20 % de las becas del programa se destinaron para los niveles post-licenciatura (PL), post-maestría (PM) y post-doctorado (PD). Además, las becas PL y PM fueron más abundantes en el semestre 2009-2, debido, seguramente, a que los becarios permanecen laborando en el Instituto en espera de comenzar la maestría o el doctorado en el semestre siguiente. Estas becas, pues, representan un factor que promueve la retención de los estudiantes como becarios del Instituto y en el caso de becarios de posgrado del CONACyT, permite en buen número de casos que el estudiante reciba una beca para concluir su tesis una vez que ha rebasado el límite de semestres fijado por éste. El costo del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería ascendió a $ 7,160,589.00 pesos durante el semestre 2009-2, mientras que en el periodo 2010-1 el registro de pago fue de $ 8,478,761.00.

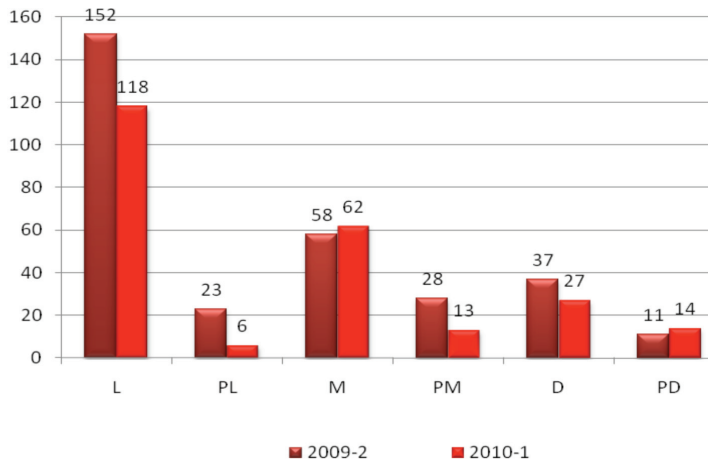

Figura 6.7. Becas otorgadas exclusivamente por el PBII por nivel de beca y semestre

Finalmente, al analizar el número de becarios por género durante los semestres 2009-2 y 2010-1 se puede observar que en el primer semestre el 33 % de los becarios pertenecieron al género femenino, mientras que en el segundo semestre esta cifra se redujo ligeramente a 30%.

6.3.2 MODIFICACIONES AL REGLAMENTO DE BECAS DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Para mejorar la manera en que el Instituto de Ingeniería contribuye a formar investigadores en los diversos campos que cultiva, y de acuerdo al proyecto de Formación Integral de Investigadores y la Contribución a la Formación de Ingenieros (FIICOFI) del Plan de Desarrollo 2008-2012, se procedió a revisar el Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería (RPBII). A solicitud del Consejo Interno del mismo Instituto (CI), se conformó un comité integrado por miembros de su comunidad académica con la finalidad de llevar a cabo la revisión del mismo. El RPBII fue aprobado por el CI el 24 de junio de 2009. En él se define la importancia de que los estudiantes estén dados de alta en el SICOE para realizar trámites como obtención de clave de red, acceso a instalaciones, acceso a laboratorios, préstamos bibliotecarios, expedición de cartas y, en general, considerarlo como becario del Instituto, aunque no reciba su estipendio de los proyectos propios. En la nueva versión del RPBII también se especifican algunas características de los diferentes tipos de becas que brinda el Instituto, tales como vigencia y retroactividad, entre otras. Además, se incluyen los nivel de Especialidad (E) y Post-Especialidad (PE). El límite en la vigencia de las becas se fijó en concordancia con la duración de los estudios que especifican los programas de posgrado de la UNAM en que el Instituto participa.

6.3.3 SISTEMA DE CONTROL DE ESTUDIANTES (SICOE)

Paralelamente a la revisión del RPBII, y a solicitud del CI del Instituto de Ingeniería, un comité ad-hoc integrado por miembros de la comunidad académica revisó el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE). Dicha revisión se basó en las sugerencias y comentarios hechos por los mismos usuarios.
Las ventajas que involucraron dichas modificaciones incluyen las siguientes consideraciones:

- Modificación de acceso mediante la unificación de la clave del SICOE con la del sistema Windows para todos los usuarios, simplificando el trámite de la obtención de clave de red para estudiantes.

- Interfaz renovada para mayor facilidad de uso e integración con otros sistemas o bases de datos.
- Página central de control de becas y funcionalidades más robustas para el administrador del sistema.
- Seguimiento de comentarios y observaciones durante el proceso de aprobación.
- Nuevos formatos para el plan de trabajo y para el informe de actividades.
- Los académicos pueden realizar la labor de tutor, coordinador, subdirector o director, según sea el caso, ingresando con la función correspondiente en secciones independientes de diferente color. De esta manera, tendrán una ventana para cada función, identificando claramente el proceso que realizan.
- Las acciones como: “Baja de estudiante”, “Transferencia de estudiantes a otro tutor”, “Extensión de beca”, “Cancelación de beca” y “Reasignación de beca” son ahora procesos independientes.
- Candados para que el sistema no permita realizar asignaciones de becas con montos mayores a las que contempla el RPBII.
- Manuales que indican claramente todos los documentos que deben ser ingresados, ahora de manera separada para evitar confusiones.

La nueva versión del SICOE fue liberada en enero de 2010. Previamente se realizaron pruebas con tutores, coordinadores, subdirectores y director, durante el mes de noviembre de 2009.

6.3.4 CURSOS DE INGLÉS

Durante el año 2009 se efectuaron nuevamente los cursos de inglés para ingenieros. Estos tienen como objetivo desarrollar integralmente en los alumnos las habilidades lingüísticas esenciales de comprensión auditiva, expresión oral, lectura y escritura. El curso está diseñado en 8 niveles, y está dirigido a estudiantes de posgrado pertenecientes al Instituto. Es impartido por profesores del Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE). En el semestre 2009-2 se abrieron cursos para los niveles 1, 2, 3, 5 y 7, y se atendió a 33 alumnos En el semestre 2010-1 se abrieron cursos para los niveles 1, 2, 3, 4, 6 y 8, y se atendió a 44 alumnos. La Tabla 6.4 muestra la distribución de los alumnos por nivel para los dos semestres mencionados. Las clases en los niveles 1, 2 y 3 se brindaron los días sábados, teniendo como sede la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Las clases restantes se impartieron en las instalaciones del Instituto de Ingeniería. El porcentaje de alumnos en el semestre 2009-2 fue de 9 % en el nivel 1, 22 % en el nivel 2, 9 % en el nivel 3, 30 % en el nivel 5 y 30 % en el nivel 7; mientras que en el semestre 2010-1, se registraron los siguientes porcentajes: 16 % en el nivel 1, 11 % en el nivel 2, 9 % en el nivel 3, 21 % en el nivel 4, 25 % en el nivel 6 y 18 % en el nivel 8.

Tabla 6.4. Número de alumnos inscritos en los cursos de inglés por semestre

NIVEL	ALUMNOS INSCRITOS 2009-2		ALUMNOS INSCRITOS 2010-1	
	SABATINOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	INSTITUTO DE INGENIERÍA	SABATINOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	INSTITUTO DE INGENIERÍA
1	3		7	
2	7		5	
3	3		4	
4				9
5		10		
6				11
7		10		
8				8
Total	13	20	16	28

6.3.5 SERVICIO SOCIAL

Durante el año a que se refiere este informe se registraron 53 programas de Servicio Social en el Instituto de Ingeniería. Dichos programas tuvieron la participación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química, principalmente. La Tabla 6.5 muestra el número de programas de servicio social por Subdirección durante 2008 y 2009. En el total por año, se observa un incremento del 8 %. Durante 2009 el Instituto expidió 72 cartas de terminación de servicio social.

Tabla 6.5. Programas de Servicio Social registrados en el Instituto de Ingeniería.

SUBDIRECCIÓN	PROGRAMAS DE SERVICIO SOCIAL	
	2008	2009
Electromecánica	19	21
Hidráulica y Ambiental	13	11
Estructuras y Geotecnia	14	19
Otros	3	2
Total	49	53

6.4 PREMIOS A LAS TESIS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO 2009

El 28 de octubre de 2008, el Instituto de Ingeniería emitió la convocatoria para concursar por el “Premio Tesis IIUNAM 2009”. La premiación se realizó durante la clausura de la Reunión Informativa Anual, el día 11 de febrero de 2009. El ganador en el nivel de maestría fue el M. en I. Germán D. Rivillas Ospina, con la tesis intitulada “Reanálisis de oleaje para México: 1948-2007”, dirigida por el Dr. Rodolfo Silva Casarín de la Coordinación de Hidráulica. En el nivel de doctorado el concurso se declaró desierto.

7.1 MEJORA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA BAJO PRINCIPIOS DE EFICIENCIA, TRANSPARENCIA Y RENDICIÓN DE CUENTAS

El presupuesto total del Instituto en el ejercicio 2009 fue de 480.4 millones de pesos; siendo 36% del presupuesto Universitario y 64% de recursos extraordinarios. Esta suma no contempla apoyos de CONACYT, PAPIIT e IMPULSA, entre otros, los cuales representan 36.9 millones de pesos.

Para medir los avances en la mejora de servicios administrativos se cuenta con indicadores de eficiencia administrativa que permiten evaluar los tiempos de respuesta en trámites internos y externos a través del seguimiento del servicio que se evalúa mensualmente por cada una de las áreas. Durante el ejercicio 2009 se realizaron 9748 trámites de personal, 6528 trámites de presupuesto, 4712 trámites de bienes y suministros y 1392 trámites de servicios generales, haciendo un total de 22381 trámites administrativos. Para simplificar administrativamente estos trámites, la Secretaría Administrativa, a través de la Unidad de Procesamiento de Datos, está realizando la implementación de solicitudes de compra y gastos a reserva utilizando la tecnología informática que refleje tanto una simplificación administrativa como un ahorro de tiempo para el personal del Instituto. Estas podrán llenarse a través del portal SIAFWEB, enviarlas al área correspondiente y consultar el estado de cada solicitud, con lo cual se minimizarían los tiempos. Del mismo modo, se está implementando un nuevo formato de apertura de proyecto, que tiene como objetivo que a través de la página web, se pueda realizar la apertura, su autorización y consulta. Este módulo se encuentra en la fase de prueba y se espera incorporarlo a la página dentro del primer cuatrimestre de 2010.

7.1.1 MODERNIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

Para mejorar la administración bajo principios de eficiencia, transparencia y rendición de cuentas se hizo un diagnóstico de todas las áreas que comprenden la Secretaría Administrativa, dando como resultado la preparación de una propuesta de Reingeniería Administrativa, presentada ante Consejo Interno y ante los Subdirectores y Coordinadores del Instituto de Ingeniería. Finalmente, se presentó ante las autoridades universitarias para su estudio y posterior dictamen.

Para dar paso a esta propuesta, primeramente se debió actualizar el Manual de Organización del Instituto, trabajo que quedó aprobado y registrado en la Dirección General de Presupuesto Universitario con el número: MO-IING323.01/01/10. Con ello se llevará a cabo la reestructuración en esta área planteada durante el 2009 y que permitirá conocer los costos de operación en cada Subdirección y Coordinación que conforman la Estructura Orgánica del Instituto (ver Figura 7.1).

La implementación del Sistema de Gestión de Calidad certificado bajo la norma ISO 9001-2000 se obtuvo para esta Máxima Casa de Estudios el 12 de diciembre del 2005. Recientemente fue recertificada para el periodo del 27 de enero 2009 al 24 de enero 2012. La Dirección General de Estudios Administrativos de la UNAM, a través de la comisión técnica es responsable de coordinar y administrar el Sistema de Gestión de Calidad, quién delega esta alta responsabilidad a cada dependencia a través de los Secretarios y Jefes de Unidad Administrativa.

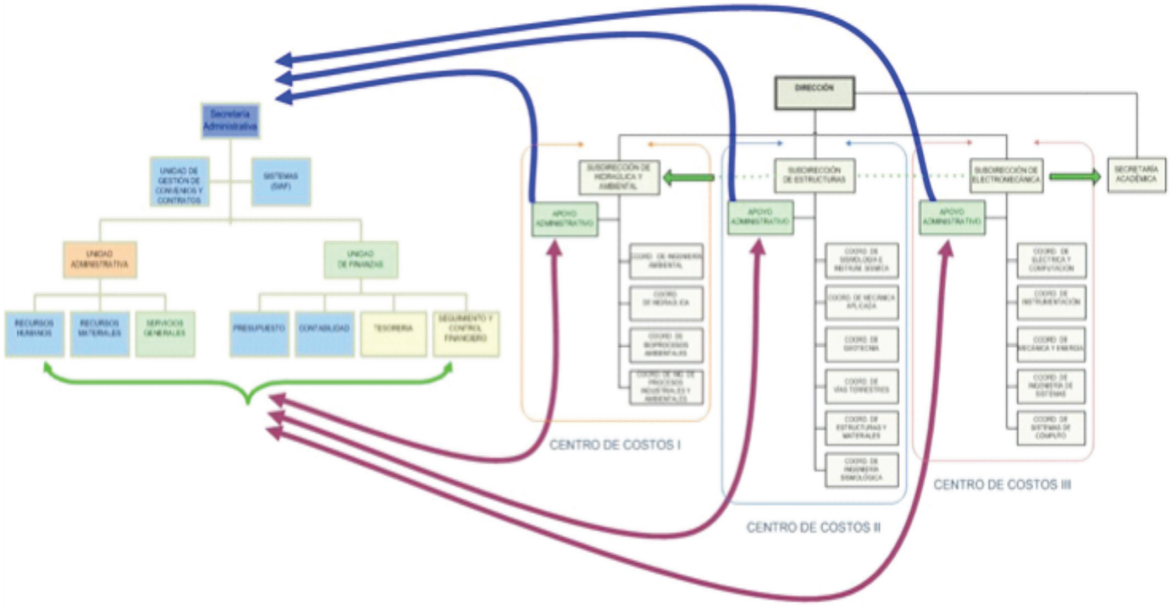

Figura 7.1. Propuesta de Reingeniería Administrativa del Instituto de Ingeniería

7.1.2 AUDITORÍA AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El instituto de Ingeniería fue auditado el 12 de junio del 2009, obteniendo resultados favorables en los 4 procesos básicos, es decir, presupuesto, personal, bienes y suministros y servicios generales. Esto demuestra una vez más el liderazgo del manejo y control de la documentación a través de medios electrónicos. Lo mismo se puede decir acerca de las dos revisiones realizadas por la Dirección General de Estudios Administrativos.

Las fortalezas mostradas en la auditoria fueron la automatización en la forma de solicitar los servicios y su seguimiento a través de los avances en el Sistema Integral de Administración Financiera (SIAF), sistema desarrollado con personal académico del Instituto de Ingeniería, y que actualmente brinda servicio a alrededor de 100 dependencias universitarias.

7.1.3 SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN DE PRESUPUESTO Y CONTABILIDAD

Considerando que el SIAF (Sistema Integral de Administración Financiera) es un sistema de apoyo, el reto de esta administración es revisar el actual sistema de información, para evaluar los alcances de la información que genera, y complementarlo con un sistema de información contable que deberá estar vinculado con el sistema de control presupuestal. Durante este año, se analizaron los flujos de información del SIAF realizando ciertos ajustes en el mismo. Como resultado de estas adecuaciones, ya se cuente con los Estados Financieros del Instituto, tal y como se puede observar en la tabla 7.1.

Tabla 7.1. Balance General

	AÑO 2009		AÑO 2008	
	Moneda Nacional	Moneda Extranjera	Moneda Nacional	Moneda Extranjera
ACTIVO CIRCULANTE				
Caja	$38,095,276.00		$38,180.00	
Bancos	$599,444.03		$303,554.81	
Depósitos en Tesorería	$104,626,069.75		$54,876,638.59	
Depósitos en Tránsito	$187,499.00		$14,956,162.36	
Deudores	$195,712.18		$46,622.00	
Gastos a Reserva de Comprobar	$7,101,253.50		$12,970,050.35	
Ingresos Extraordinarios por Cobrar	$106,806,527.68	400.00	$88,253,303.26	2,030.00
Documentación	$1,483,586.01	46,896.22	$1,637,381.39	47,381.22
Contrarecibos por entregar	$953,703.03		$682,447.01	
Cheques por entregar	$184,094.91	800.00	$68,061.04	
Compromisos Previos por Ejercer	$5,861,699.93		$4,294,846.48	
Apoyos con fines específicos	$35,287,931.64		$60,225,331.50	
Presupuesto de Macroproyectos, (IMPULSA, PUMAGUA Y PAPIME)	$6,890,999.25		$4,078,429.62	
Suma de Activo Circulante	$308,273,796.91	48,096.22	$242,431,008.41	49,411.22
ACTIVO FIJO				
Equipo Diverso	134,905,216.21		$111,841,674.00	
Mobiliario	$4,324,977.69		$4,034,829.69	
	$139,230,193.90		$115,876,503.69	
Suma Activo Fijo	$447,503,990.81	48,096.22	$358,307,512.10	49,411.22
PASIVO CIRCULANTE				
Proveedores	$967,533.46	46,896.22	$690,755.51	47,381.22
Acreedores	$1,749,006.69		$1,763,858.70	
Gastos a Reserva de Comprobar	$7,241,253.50	800.00	$12,988,617.39	
Ingresos Pendientes de Depositar a Tesorería	$144,861,803.68	400.00	$88,256,368.26	2,030.00
Ingresos Pendientes de reportar a Tesorería	$187,499.00		$14,956,162.36	
Apoyos con fines específicos	$35,287,931.64		$60,225,331.50	
Macroproyectos (IMPULSA, PUMAGUA Y PAPIME)	$6,890,999.25		$4,078,429.62	
Fondo Fijo UNAM	$600,000.00		$300,000.00	
Suma de Pasivo Circulante	$197,786,027.22	48,096.22	$183,259,523.34	49,411.22
PATRIMONIO				
Resultado Ejercicios Anteriores	$59,171,485.07		$48,698,967.45	
Aportaciones UNAM	$139,230,193.90		$115,876,503.69	
Resultado al 31 diciembre 2009 (2008)	$51,316,284.62		$10,472,517.62	
	$249,717,963.59		$175,047,988.76	
Suma Pasivo y Patrimonio	$447,503,990.81	48,096.22	$358,307,512.10	49,411.22

7.1.4 INFORMACIÓN FINANCIERA, ESTADOS DE CUENTA DE PROYECTOS Y CONCILIACIONES BANCARIAS

El Sistema Integral de Administración Financiera (SIAF), genera reportes financieros y administrativos de los movimientos efectuados en los módulos de presupuesto, ingresos, personal, compras, y correspondencia; además ofrece al personal académico y a la administración del instituto los estados de cuenta de los proyectos con información actualizada. Asimismo, se realizan mensualmente las conciliaciones bancarias.

7.1.5 GASTOS A RESERVA DE COMPROBAR

Una observación permanente por las auditorías internas y externas son las cuentas a reserva de comprobar fuera de plazo. La Figura 7.2 señala los deudores de gastos a reserva de comprobar, pudiéndose notar que las comprobaciones en tiempo se sitúan alrededor del 70%, con poca variación respecto a los años anteriores. El reto es contar con un procedimiento mas expedito que permita comprobar en el menor tiempo posible este tipo de gastos.

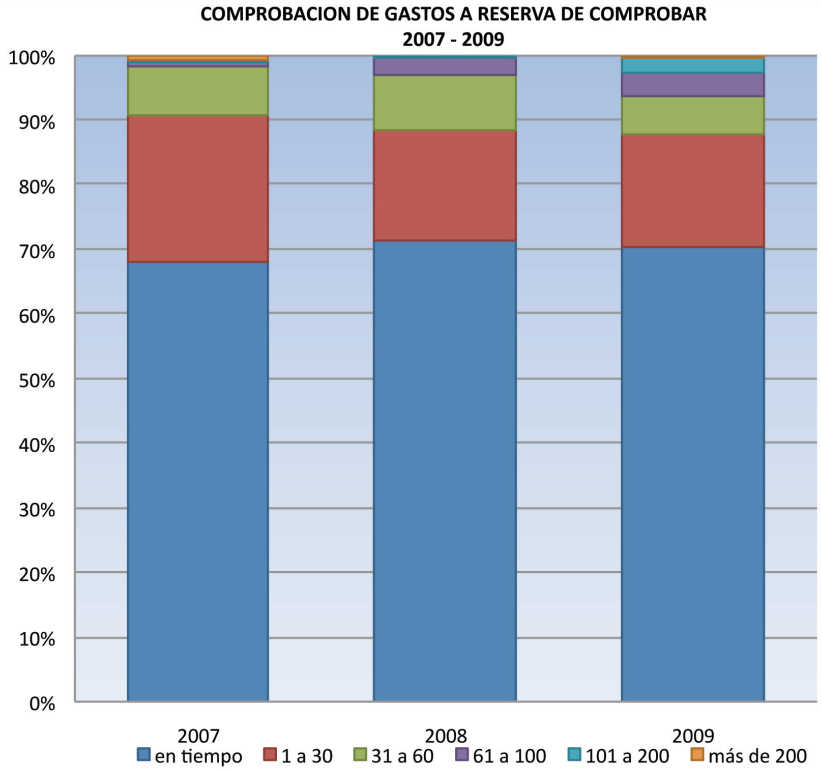

Figura 7.2. Gastos a reserva de comprobar 2007 a 2009

7.1.6 PRESUPUESTO UNIVERSITARIO E INGRESOS EXTRAORDINARIOS

Derivado del resultado de vinculación y del desarrollo de proyectos, el Instituto de Ingeniería ha generado Ingresos Extraordinarios de forma ascendente en los últimos años, según se muestra en la Figura 7.3.

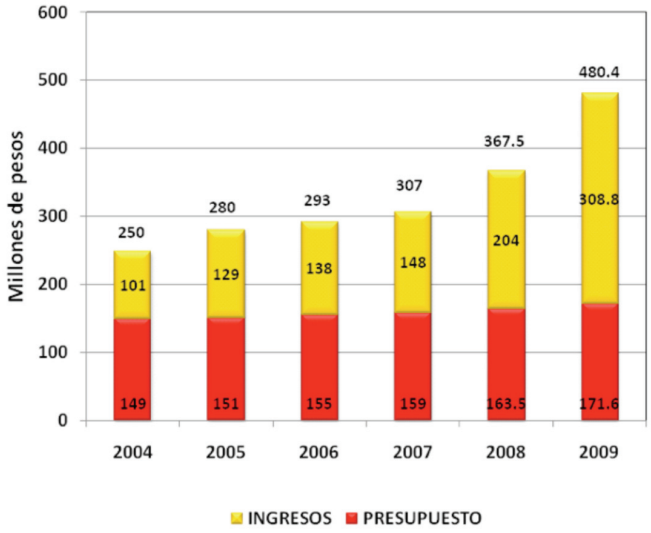

Figura 7.3. Comparativo 2004-2009 de Ingresos Extraordinarios del Instituto de Ingeniería contra el Presupuesto Universitario

La Figura 7.4 presenta la distribución del presupuesto 2009 con que contó el II-UNAM y la procedencia de los recursos extraordinarios captados, de acuerdo con el patrocinador, donde no se incluyen ingresos por proyectos CONACYT, PAPIIT y otros programas universitarios. Así mismo, se señala la distribución de la captación de ingresos extraordinarios por subdirección.

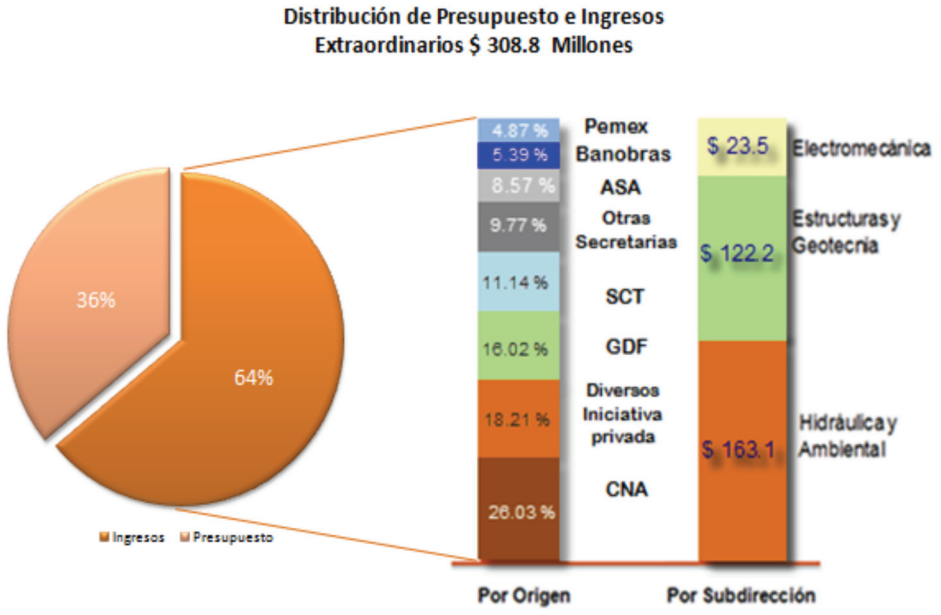

Figura 7.4. Ingresos extraordinarios 2009 por patrocinador y por subdirección

7.1.7 PRESUPUESTO UNIVERSITARIO (AUTORIZADO Y EJERCIDO)

El presupuesto autorizado al Instituto en el año 2009, fue de $ 171.6 millones. El monto ejercido fue de $167.4 millones, quedando un sub-ejercicio de $4.2 millones en partidas centralizadas administradas por la UNAM, y $19,000 pesos en partidas de ejercicio directo por el Instituto, como se indica en la tabla 7.2.

Tabla 7.2 Estado del ejercicio presupuestal al 31 de diciembre de 2009

RAMO	CONCEPTO	PRESUPUESTO AUTORIZADO 2009	PRESUPUESTO EJERCIDO 2009	ECONOMIAS
100	Remuneraciones personales	$77,644,994.55	$74,920,615.88	2,724,378.67
200	Servicios	11,277,289.19	10,095,987.25	1,181,301.94
300	Prestaciones y estímulos	77,361,074.90	75,888,648.21	1,472,426.69
400	Artículos y materiales de consumo	3,991,494.00	5,153,760.57	(1,162,266.57)
500	Mobiliario y equipo	1,414,058.00	1,414,058.00	
600	Inmuebles y construcciones			
700	Asig. Condicionadas a la obtención de recursos y programas de colaboración académica			
	TOTAL:	$171,688,910.64	$167,473,069.91	$4,215,840.73

Tabla 7.3. Presupuesto ejercido e ingresos extraordinarios 2009

RAMO	CONCEPTO	PRESUPUESTO EJERCIDO	INGRESOS EXTRAORDINARIOS EJERCIDO	TOTAL EJERCIDO
100	Remuneraciones personales	$74,920,615.88	$63,604,755.10	$138,525,370.98
200	Servicios	$10,095,987.25	$50,691,440.07	$60,787,427.32
300	Prestaciones y estímulos	$75,888,648.21	$10,131,584.80	$86,020,233.01
400	Artículos y materiales de consumo	$5,153,760.57	$7,669,194.97	$12,822,955.54
500	Mobiliario y equipo	$1,414,058.00	$21,279,727.96	$22,693,785.96
600	Inmuebles y construcciones		$996,071.09	$996,071.09
700	Asig. Condicionadas a la obtención de recursos y programas de colaboración académica		$545,341,12	$545,341,12
	TOTAL:	$167,473,069.91	$154,918,115.11	$321,845,843.90

7.1.8 SEGUIMIENTO DE CONVENIOS

En el año 2008 la Administración implementa una serie de informes relativos a la cobranza del Instituto con los diferentes patrocinadores, partiendo del año 2007, con el objeto de discutirlos en las reuniones del Comité de Administración y Planeación (CAP) e involucrar a los Subdirectores en el proceso y así reducir en tiempo la cartera vencida de clientes (patrocinadores); en este aspecto se lograron avances significativos durante 2009.

Así mismo la Secretaría Administrativa implementó un documento denominado comparativo por subdirección – coordinación el cual muestra el número de convenios formalizados de los años 2007 a 2009 y los montos de los mismos de manera global por cada Coordinación, mismos que se muestran en la tabla 7.4.

Tabla 7.4 Convenios formalizados por Subdirección durante 2009

	AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009	
COORDINACIÓN	**No. de Convenios**	**Costo**	**No. de Convenios**	**Costo**	**No. de Convenios**	**Costo**
SUBDIRECCIÓN DE ESTRUCTURA						
Mecánica Aplicada	4	$9,234,326.00	7	$40,285,000.00	4	$21,120,500.00
Geotecnia	10	$17,824,050.00	9	$17,595,330.00	5	$46,551,619.71
Estructuras y materiales	14	$11,813,942.99	2	$897,500.00	8	$24,779,957.00
Ingeniería Sismológica	6	$6,938,254.79	7	$16,571,956.52	9	$15,274,512.65
Sismología e instrumentación	1	$404,800.00	1	$600,000.00	3	$2,588,000.00
TOTAL	**35**	**$46,215,373.78**	**26**	**$75,949,786.52**	**29**	**$110,314,589.36**
SUBDIRECCIÓN DE ELECTROMECÁNICA						
Ingeniería de Sistemas	16	$21,229,050.10	12	$22,580,068.68	10	$11,596,626.83
Instrumentación/ Mecánica y Energía	1	$340,000.00	3	$725,500.00	8	$4,341,218.25
TOTAL	**17**	**$21,569,050.10**	**15**	**$23,305,568.68**	**18**	**$15,937,845.08**
SUBDIRECCIÓN DE HIDRÁULICA						
Hidráulica	20	$35,952,200.00	6	$36,113,220.00	13	$66,080,000.00
Ingeniería Ambiental	5	$41,874,131.34	4	$8,747,348.00	6	$19,702,091.34
Bioprocesos Ambientales	22	$13,345,382.00	27	$25,320,000.00	20	$42,433,003.79
Ingeniería de Procesos Ambientales	1	$1,690,000.00	5	$4,690,399.30	1	$180,000.00
TOTAL	**48**	**$92,861,713.34**	**42**	**$74,870,967.30**	**40**	**$128,395,095.13**
GRAN TOTAL	**100**	**$160,646,137.22**	**83**	**$714,126,322.50**	**87**	**$254,647,529.57**
(20% UNAM)		$32,129,227.44		$34,825264.50		$50,929,505.91
(20% I.I)		$32,129,227.44		$34,825,264.50		$50,929,505.91
Costo Directo		$96,387,682.33		$104,475,793.50		$152,788,517.74

7.1.9 PROGRAMA PAPIIT Y PROYECTOS CONACYT

Durante 2009, para el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica se asignó la cantidad de $4, 666,751.00 para llevar a cabo 32 proyectos de investigación. El total ejercido fue de $4,200,076.00. Con respecto a los proyectos financiados por el CONACYT, en el 2009 se concluyeron cuatro proyectos de años anteriores más cuatro autorizados en el mismo año, con un importe de $7, 190,632.00. De años anteriores continúan cinco proyectos vigentes con importe de $2, 925,719 .00 y para el periodo que se informa, CONACYT aprobó a este instituto veinte proyectos, de los cuales continúan vigentes dieciocho de ellos con un monto de $17, 627,917.16, haciendo un total de $27, 744,268.16. Es importante mencionar que de los proyectos autorizados por CONACYT en el ejercicio que se informa, el rubro de inversión se vio afectado por la paridad cambiaria derivado de la crisis internacional. Como respuesta a este imprevisto la Dirección de este Instituto decidió apoyar con el diferencial de algunas adquisiciones de equipo efectuadas con divisas internacionales y así evitar que se afectara la consecución de las metas establecidas en los proyectos. Este apoyo representó la cantidad de $612,928.18 pesos y fue cubierto por el indirecto de ingresos extraordinarios.

7.1.10 BIENES Y SUMINISTROS

La Dirección General de Patrimonio Universitario inició, con la aprobación del Patronato Universitario, el "Programa de Actualización de Información del SICOP - Sistema Integral de Control Patrimonial", el cual tuvo como objetivos principales:

a) Depurar el registro del activo fijo con base a los criterios de capitalización (montos y años de antigüedad).
b) Establecer las bases para generar un enlace con el sistema contable.
c) Lograr un proceso sistemático y permanente en la actualización y depuración en la base de datos.

Derivado de lo anterior este Instituto logró la depuración de 10525 bienes dejando activos la cantidad de 5131 bienes

7.1.11 SUBCOMITÉ DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTO Y SERVICIOS DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

En la Universidad Nacional Autónoma de México, solo cinco dependencias cuentan con Subcomité de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios; el Instituto de ingeniería es una de ellas. Dicho Subcomité llevó a cabo, durante el año 2009, 4 sesiones ordinarias y 2 extraordinarias. De la misma forma, se realizaron 6 procedimientos de invitación a cuando menos tres personas, que dio como resultado el pago de $18,146,186.84 a diversos prestadores de servicios.

7.1.12 ACTUALIZACIÓN Y SUPERACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

Con objeto de mejorar la calidad de los servicios prestados, es indispensable que el personal administrativo mejore sus habilidades y competencias, con el fin de mejorar la superación personal. Como resultado de esta política, el personal administrativo de base asistió a 65 cursos de capacitación y el personal de confianza a cuatro, donde se trataron diversos temas, como son: actualización en cómputo y secretarial, promoción, mejoramiento de las relaciones interpersonales, protección civil y diplomado en sistemas de gestión de la calidad.

7.1.13 MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Como ya se mencionó, el Manual de Organización del instituto de ingeniería fue aprobado y registrado con el número: MO-IING323.01/01/10, por la Dirección General de Presupuesto Universitario y éste será la base para continuar los trabajos de la Reestructuración Administrativa Integral propuesta para el Instituto.

7.1.14 COMPILACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS MAS USUALES

Actualmente, el Instituto proporciona información al personal académico sobre los procedimientos administrativos más usuales para el trámite de recursos financieros, materiales y humanos. Estos se difunden a través de la Intranet del Instituto. Además, el Sistema de Gestión de la Calidad permite revisar continuamente los procedimientos administrativos de la UNAM para mejorar y agilizar trámites. Hoy en día se avanza hacia el desarrollo de un sistema de "Administración sin Papeles" con el apoyo del Patronato Universitario y la Secretaría Administrativa de la UNAM. Con ello se busca agilizar los trámites correspondientes, emplear un mínimo de papel y fomentar el registro y firma electrónica para validar la documentación. En breve se pretende simplificar los trámites de viáticos, trabajos de campo, profesores visitantes, y gastos a reserva, entre otros.

7.2 MODERNIZAR EL QUE HACER Y LA INFRAESTRUCTURA DEL INSTITUTO

7.2.1 MODERNIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA VEHICULAR

El programa de mantenimiento de 2009 del parque vehicular del Instituto permitió la operatividad en un 97% de las unidades con las que se cuenta. En el periodo que se informa, se adquirieron cinco vehículos nuevos, como se indica en la tabla 7.5. Actualmente, se cuenta con una planta de 34 vehículos en activo.

Tabla 7.5. Unidades adquiridas en 2009

PLACAS	MARCA	SUBMARCA	MODELO
801-WDW	VOLKSWAGEN	CROSSFOX	2009
313-WCW	CHEVROLET	CHEYENNE	2009
865WJT	CHEVROLET	CHEYENNE	2009
464-WVC	MERCEDES BENZ	SPRINTER	2010
C-6379	CEYLAN	REMOLQUE	2008

Se mantendrá el seguimiento al programa anual de mantenimiento para incrementar la vida útil de los vehículos, contando con bitácoras de mantenimiento de 26 unidades adscritas a la Secretaría Administrativa y 7 que están bajo resguardo de diversos Investigadores.

7.2.2 SEGURIDAD EN EDIFICIOS, LABORATORIOS Y ESPACIOS COMUNES

En 2009 los riesgos de asaltos a la hora de entrada y salida, robo de pertenencias y vandalismo en edificios, laboratorios y espacios comunes, así como drogadicción en zonas aledañas, fueron identificados por la comunidad del Instituto como un problema que merece especial atención. Con el apoyo de la Comisión Local de Seguridad del Instituto, que durante 2009 sesionó en 4 ocasiones, se elaboró un documento para evaluar la situación de la seguridad, y por primera vez se cuenta con un Diagnóstico de Seguridad Física, elaborado bajo la metodología mostrada en la figura 7.5.

Es así que se obtuvieron una serie de recomendaciones basadas en ocho dominios básicos desarrollados por ASIS International (Advancing Security Worldwide), y de las cuales se desprende el "Programa Integral De Seguridad Física del Instituto de Ingeniería" (PISFII) que contempla fortalecer los siguientes rubros:

1. Prevención del delito a través del diseño ambiental (CPTED) Crime Prevention Through Enviromental Design *.
2. Barreras de seguridad física y endurecimiento del sitio.
3. Control de acceso físico a las instalaciones.
4. Iluminación de seguridad.
5. Sistema de alarmas para detección de intrusión (e incendio).
6. Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
7. Personal de seguridad.
8. Políticas y procedimientos.

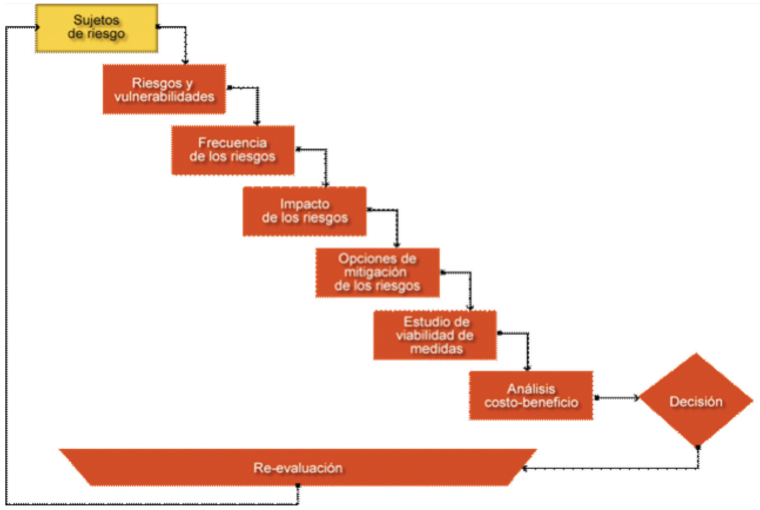

Figura 7.5. Diagnóstico de Seguridad Física

El Programa Integral de Seguridad Física está contemplado en 4 etapas que incluyen el incremento del equipo de video cámaras, que en 2009 se tradujo en la adquisición de 10 cámaras más y de un software de análisis de imagen inteligente, y el reforzamiento de los controles de acceso con tarjeta a los laboratorios, estacionamientos y otros lugares susceptibles a robos. Adicionalmente, se formaron las brigadas de protección civil, las cuales realizaron 2 simulacros de evacuación, uno por sismos y otro por emergencias químicas. En la figura 7.6 se muestran imágenes de los mismos.

Figura 7.6. Punto de reunión después del simulacro del 19 de septiembre y simulacro de emergencia química.

7.2.3 CURSOS, CONFERENCIAS, CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL Y SEGURIDAD

Derivado del Diagnóstico de Seguridad Física mencionado arriba, la Secretaría Administrativa detectó las oportunidades de mejora en materia de protección civil y seguridad, para lo cual organizó cursos de capacitación y actualización así como conferencias en particular dirigidas a quienes laboran en la Mesa Vibradora y el Hangar, que tienen otros riesgos de seguridad. A continuación se enumeran estos eventos.

Con la colaboración de la Coordinadora del Herpentario de la Facultad de Ciencias, la Bióloga Mónica Salmerón Estrada y la experta en tarántulas Bióloga Guadalupe López Campos se realizó la conferencia "Manejo de víboras de cascabel y tarántulas: especies endémicas de la zona de reserva ecológica". Ahora se cuenta con botiquines que contienen antídotos para picaduras de víboras y arácnidos.

A través de la Dirección General de Servicios Generales, se ofrecieron los siguientes cursos a brigadistas, personal de vigilancia e integrantes de la Comisión Local de Seguridad:

- Inducción a la Protección Civil
- Coordinadores de Evacuación
- Prevención y Combate de Incendios
- Primeros Auxilios

Algunas imágenes de los cursos se muestran en la figura 7.7.

Figura 7.7. Inducción al Curso de Protección Civil y brigada de protección civil del Instituto de Ingeniería.

Además, se instalaron con el apoyo de la Dirección General de Servicios Generales 6 teléfonos de emergencia en los edificios 2, 4, 5, 6, 12, y en el módulo de vigilancia de la Mesa Vibradora, y se adquirieron 9 radios de comunicación, para cubrir la vigilancia de los edificios más importantes del instituto.

Finalmente y en conjunto con la Comisión de Higiene y Seguridad, se realizó la entrega de botiquines que quedaron distribuidos en las siguientes áreas:

1. Taller de carpintería
2. Laboratorio de instrumentación y módulo secretarial, Edificio. 12.
3. Taller mecánico
4. Laboratorio de Vías Terrestres (Vigilancia Ed. 6)
5. Laboratorio de Planta Solar
6. Área de control de asistencia (reloj checador).
7. Laboratorio de Estructuras
8. Edificio 4, cubículo 218.
9. Vigilancia Edificio. 1
10. Laboratorio de Ambiental
11. Hangar, (Edificio 10)
12. Vigilancia de la Mesa Vibradora, Edificio 9

8. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

Dentro del marco del Plan de Desarrollo 2008-2012, y como parte del proyecto Modernización de Instalaciones, Infraestructura y Mantenimiento (MIIE), el Instituto de Ingeniería de la UNAM, mediante la Secretaría Técnica (ST), da mantenimiento y moderniza las instalaciones en que se realizan sus actividades de investigación. Del monto que el Instituto invierte normalmente en este rubro, este año se contó con la aportación extraordinaria de la Administración Central por un total de 1.631 millones de pesos.

8.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACCIONES SUSTANTIVAS INSTITUCIONALES

El Instituto de Ingeniería cuenta con una superficie total de 123,911.09 m² de los cuales 62,626.47 m² son de área construida, 30,600.00 m² corresponden al área de jardines y 21,202.14 m² pertenecen al área de estacionamiento, con capacidad para 185 vehículos. Para desarrollar su capacidad experimental, el Instituto cuenta con 26 laboratorios, mismos que se encuentran distribuidos entre los 18 edificios que lo conforman, y que a continuación se enlistan:

1. Mesa Vibradora.
2. Laboratorio de Estructuras y Materiales.
3. Laboratorio Túnel de Viento.
4. Laboratorio de Mecánica de Suelos.
5. Laboratorio de Enrocamientos.
6. Laboratorio de Geoinformática.
7. Laboratorio de Instrumentación Sísmica.
8. Centro de Registro Sísmico Jesús Figueroa Abarca.
9. Laboratorio de Vías Terrestres.
10. Laboratorio de Hidráulica.
11. Laboratorio de Modelos Hidráulicos (Mesa de Arena).
12. Laboratorio de Costas y Puertos (canal de oleaje).
13. Laboratorio de Ingeniería Ambiental.
14. Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (Unidad Académica Juriquilla)
15. Planta Piloto de Gasificación.
16. Laboratorio Energía Renovable y Diseño Bioclimático.
17. Planta Piloto Solar.
18. Laboratorio de Hidromecánica.
19. Laboratorio de Electromecánica (Doble Altura).
20. Laboratorio de Pruebas no Destructivas.
21. Laboratorio de Electrónica de Potencia.
22. Laboratorio de Control de Vibraciones.
23. Laboratorio de Telecomunicaciones.
24. Laboratorio Transporte y Sistemas Territoriales.
25. Laboratorio de Ingeniería Lingüística.
26. Laboratorio Electrónica e Instrumentación.

8.2 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

En el II-UNAM, el cuidado del ambiente y el manejo adecuado de los recursos y desechos en el entorno laboral tiene un papel preponderante. Por tanto, con el fin de instrumentar un manejo responsable en el uso de la energía eléctrica y los recursos hídricos, el correcto manejo de residuos sólidos y peligrosos, y la mejora de áreas verdes, en el II-UNAM se llevaron a cabo las siguientes acciones:

Remodelación en la zona de contenedores de basura para evitar el alojamiento de plagas nocivas, colocación de botes para la separación de basura en todo el Instituto, mantenimiento permanente a las zonas de jardines, y, con el objeto de evitar fugas de agua, realización de un levantamiento de todas las instalaciones sanitarias e hidráulicas del Instituto. Esto permitió por primera vez en esta institución, la elaboración de un compendio de planos para cada edificio con su respectivo archivo electrónico, información que fue suministrada al programa PUMAGUA para avanzar en la identificación y reparación de fugas en la red.

8.3 COORDINACIÓN Y APOYO EN LOS PROYECTOS EJECUTIVOS DE LEMAT Y SISAL

Cabe resaltar que durante 2009 se concluyó el proyecto ejecutivo del Laboratorio de Estructuras y Materiales de Alta Tecnología, LemAT, que estará, una vez construido, al nivel de los mejores laboratorios del mundo. Sus instalaciones incluirán un edificio de oficinas y auditorio, un laboratorio de materiales y túnel de viento, así como una nave de estructuras.

Adicionalmente, se trabajó en el proyecto ejecutivo de la Unidad Académica del Instituto de Ingeniería en Sisal, Yucatán, el cual aún está en proceso de diseño. La edificación cuenta con una superficie aproximada de 1000 m2, donde además se hicieron trabajos topográficos y muestreos de mecánica de suelos.

8.4 SEÑALIZACIÓN EN EDIFICIOS DEL II-UNAM

Durante 2009, la Secretaría Técnica trabajó en la señalización de la mayoría de los edificios que componen al Instituto y que están ubicados en Ciudad Universitaria (CU), complementando lo realizado en 2008.

Además, en el caso de los edificios 1 y 12 se colocaron logotipos del II-UNAM, mismos que junto con logotipos de la UNAM se instalaron en el auditorio del Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (LIPATA), en el campus Juriquilla, Qro. Finalmente, se realizó la colocación de señalizaciones que marcan los accesos a los diferentes edificios que componen el Instituto.

Un atractivo proyecto que permite, tanto a los visitantes, como al propio personal del Instituto, ubicar los diferentes edificios en un plano, consistió en colocar cinco estelas en lugares estratégicos. Dichas estelas contienen un plano general de CU y otro del polígono que forma el conjunto principal del Instituto. Además, exhiben un directorio de las principales áreas y laboratorios que se albergan en cada edificio. Estas estelas están colocadas en el edificio dos; a la entrada del estacionamiento del conjunto principal; a un costado del edificio cinco; entre el edificio siete y la Torre de Ingeniería; y en el acceso al edificio 12.

Durante 2009, se continuó con el proyecto de señalización de cubículos que se había iniciado desde el año anterior; en esta etapa se actualizaron regletas en las oficinas en las que hubo cambios, ya sea por nuevos nombramientos, por integración de nuevo personal a la comunidad, o por modificación de áreas. En este año se colocaron un total de 21 regletas nuevas.

8.5 ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El abastecimiento de energía eléctrica a los edificios del Instituto está garantizado por cinco subestaciones eléctricas. Adicionalmente, se cuenta con dos plantas generadoras de electricidad que respaldan, en caso de

emergencia, el suministro de energía en las subestaciones 1 y 2. Estos equipos cuentan con un programa de mantenimiento preventivo que, durante 2009, consistió de los trabajos que se describen a continuación.
En la subestación 1:
1. Corrección de la regulación de voltaje a través del cambio de un transformador.
2. Instalación del sistema de tierras.
3. Construcción del local e instalación de la planta generadora de electricidad.

En la subestación 3:
1. Realización de canalizaciones exteriores para alimentadores eléctricos derivados de la subestación 3. Este trabajo se hizo previendo el futuro crecimiento de las instalaciones eléctricas en el Instituto, por ejemplo, derivado de la creciente demanda del servicio eléctrico para atender las necesidades de proyectos tales como IMPULSA o Túnel Emisor Oriente en el edificio 8.
2. Reordenación de la alimentación eléctrica del edificio 11.

8.6 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

De las obras realizadas para mantener o ampliar la infraestructura física del Instituto, cabe destacar las siguientes: impermeabilización de azoteas por 5,102.16 m²; reparación e impermeabilización de techumbres por 2846.98 m²; renovación de las instalaciones hidráulicas y sanitarias de los baños de los edificios, 3, 5, 8, 11 y 18 con el fin de administrar y cuidar el uso del agua. Por otra parte, en el edificio 6 se repararon 100 m² de herrería, se construyó un drenaje de 38 cm de diámetro para evitar la inundación del laboratorio de éste edificio, se dio mantenimiento al botaguas de lámina en la fachada oriente y poniente, y se pintaron 54 m² de cancelería. Asimismo, en el edificio 12 se cambiaron 35 m² de losetas averiadas y se repararon las persianas de todo el edificio. También, como parte de las acciones para el ahorro de energía, en este mismo edificio se colocaron lámparas ahorradoras de energía. Por su parte, en los 200 m² del taller de metal-mecánica se llevaron a cabo las siguientes acciones: colocación de la cortina anti-fuego en la zona de soldadura, cancelería de acero y vidrio para asegurar el almacén de herramientas, colocación de un filtro de agua y tarja de aseo, construcción de un rack de almacén de perfiles, y colocación de una campana de extracción para humos de soldadura. En el edificio 3 se dio mantenimiento a los arcos de la estructura principal y en el edificio 1 se pintaron 186 m² de cancelería. Finalmente, en el taller de carpintería, se realizó el cambio de la techumbre y la estructura.

Durante el periodo que se reporta, las acciones preventivas de mantenimiento que se realizaron fueron las siguientes: la sustitución del equipo de aire lavado de la Unidad de Seminarios; la instalación del sistema de extracción de humos para el área de soldadura del taller mecánico en el edificio 12; y la instalación de un sistema de ventilación sanitaria en el núcleo de sanitarios del edificio 18, logrando con ello un ambiente más sano y limpio.

En seis de los laboratorios del Instituto se cuenta con grúas viajeras para el movimiento de cargas pesadas. Estos equipos cuentan con su programa de mantenimiento preventivo. De las acciones realizadas durante 2009 destaca el realizado en la mesa vibradora, donde se modernizó el control electrónico de la grúa para dotarla de precisión en los desplazamientos del gancho de carga. Este trabajo está enfocado a la modernización de infraestructura de equipo, para así otorgar la precisión necesaria que demanda el tipo de investigación que en ese laboratorio se realiza.

8.7 SISTEMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

En el Instituto de Ingeniería se dispone de siete sistemas de seguridad en el control de accesos: estacionamiento principal, estacionamiento de vías terrestres, acceso a mesa vibradora, y accesos a los edificios 1, 5,

12 y 18. Para estos equipos también la Secretaría Técnica cuenta con su programa anual de mantenimiento preventivo. Además, durante 2009, en el marco de estas acciones de mantenimiento, en la Mesa Vibradora se instaló un nuevo sistema de protección contra descargas atmosféricas (pararrayos). Está obra permite la protección de las instalaciones del Instituto, así como una zona de la reserva ecológica.

8.8 SERVICIOS DE APOYO DE LA SECRETARÍA TÉCNICA

Con base en los diversos servicios de apoyo que la Secretaría Técnica brinda, se atendieron 180 solicitudes de reservación del Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth, 190 reportes sobre fallas en las instalaciones eléctricas, 60 solicitudes de fugas de agua y 244 de cerrajería. Además, se dio atención a 190 solicitudes de préstamo de equipo audiovisual para las cuatro aulas del edificio 18. En el servicio de fotocopiado se realizaron un total de 555,691 copias y 7,102 encuadernaciones; mientras que en los talleres de carpintería y metal-mecánica se atendieron 24 y 96 solicitudes, respectivamente.

9 PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN

La Unidad de Promoción y Comunicación (UPyC), dependiente de la Secretaría Académica tiene como objetivo la difusión y divulgación de las diferentes actividades académicas y de investigación que se llevan a cabo en el Instituto de Ingeniería, tanto interna como externamente. Dentro de sus actividades destacan: la edición, impresión y distribución de la Gaceta del IIUNAM (10 números por año); la actualización y mantenimiento de la página web; la organización de visitas guiadas de grupos externos al Instituto; la coordinación de entrevistas a los académicos por parte de prensa, televisión y radio; la edición de libros técnicos del IIUNAM denominados Series del Instituto de Ingeniería; y resguardo y catalogación de los archivos históricos y fotográficos de la dependencia.

9.1 COMUNICACIÓN INTERNA

Durante el 2009, en la UPyC se editaron 10 números de la Gaceta del Instituto de Ingeniería. Este es un órgano informativo a través del cual se hace difusión y se muestra el impacto de los trabajos e investigaciones que se desarrollan en el Instituto. También se presentan las distinciones que su personal académico recibe, una entrevista central a alguno de sus miembros (Tabla 9.1), y las conferencias, cursos y talleres que en él se imparten. La Gaceta del II se publica los días 25 de cada mes, con un tiraje de 1500 ejemplares. Las gacetas se distribuyen por correo en dependencias gubernamentales y empresas privadas, así como entre el personal del Instituto.

Tabla 9.1. Entrevistas a investigadores del Instituto publicados en la Gaceta del II durante 2009

QUIÉNES SOMOS, QUIÉNES NOS VISITAN	ENTREVISTAS EN 2009
Dr. Rodolfo Silva Casarín	Gaceta 47
Dra. Blanca Jiménez Cisneros	Gaceta 48
Dr. Ramón Domínguez Mora	Gaceta 49
Dr. Luis Álvarez-Icaza Longoria	Gaceta 50
Dr. Rafael Bernardo Carmona Paredes	Gaceta 51
Dr. Efraín Ovando Shelley	Gaceta 52
Ing. Santiago Corro Caballero	Gaceta 53
Dr. Simón González Martínez	Gaceta 54
Dr. Mario Ordaz Schroeder	Gaceta 55
Dr. Jesús Gracia Sánchez	Gaceta 56

9.2 NUEVA PÁGINA WEB DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Durante el año 2009 se trabajó en la creación de la nueva página Web del II-UNAM, misma que aún continúa en desarrollo, con un 90 % de avance en su primera etapa. Se estima que quedará terminada durante 2010. Para ello, se estableció un comité encargado de desarrollar la nueva página web. Para ello se definió la estructura, los contenidos y la nueva imagen gráfica, y se realizó una encuesta para consolidar la información de las áreas y especialidades de investigación en que los propios investigadores y jefes de proyecto se ubican. Además, se tomaron alrededor de 4,500 nuevas imágenes fotográficas del Instituto y su comunidad, y se actualizaron y tradujeron al inglés los textos de la mayoría de las secciones que componen la página electrónica.

Por otra parte, dentro las acciones permanentes que se realizan para mantener la actual página Web, destacan:
a) Selección de la imagen de la quincena: 20 en el año.
b) Difusión de alrededor de 100 eventos académicos.
c) Búsqueda permanente de noticias del Instituto publicadas por la prensa.
d) Búsqueda y suministro de la información que acerca del Instituto solicitan los usuarios a través de la página.

9.3 DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Durante 2009 los investigadores del Instituto de Ingeniería concedieron 30 entrevistas en TV, es decir, siete más que en 2008, y 25 en radio, o sea, diez más que en 2008. Algunos de los temas que se difundieron fueron referentes a la contaminación, desabasto y tratamiento de agua, energías alternativas, riesgos naturales, el proyecto PUMAGUA, y obras de infraestructura nacional, como el Viaducto Bicentenario. Adicionalmente, el personal académico del Instituto produjo 51 artículos para prensa escrita y 22 para revistas de difusión.

9.4 PROMOCIÓN Y DIVULGACIÓN EXTERNA

Durante 2009 se tuvo una presencia institucional con stands en siete exposiciones en eventos y congresos para promocionar al Instituto de Ingeniería, tal y como se detalla a continuación:

1. X Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica (SMIS), Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México, Toluca, Estado de México. Enero 30 y 31 de 2009.
2. Segundo Curso de Innovaciones Tecnológicas del Concreto de Holcim Toluca, Estado de México, Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE). Febrero 27 y 28 de 2009.
3. Foro de Vinculación Empresarial, Emprendedores UNAM 2009, WTC, Ciudad de México, México, DF. Agosto 17 y 18 de 2009.
4. Tercer Curso de Estructuras Prefabricadas, Centro Tecnológico del Concreto Apasco, Toluca, Estado de México, Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE). Agosto 21 de 2009.
5. Sexto Simposio Nacional Sobre Ingeniería Estructural en la Vivienda (SMIE), Ciudad de Guanajuato, Gto. Octubre 2 y 3 de 2009.
6. XXIII Convención Anual de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C., Poliforum, León, Gto. Noviembre 2 al 6 de 2009.
7. XVII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica (SMIS). Centro de Convenciones de la Ciudad de Puebla, Pue. Noviembre 11 al 14 de 2009.

9.5 EDICIONES IMPRESAS

9.5.1 LIBRO CONMEMORATIVO DE LOS 100 AÑOS DE LA UNAM

El Instituto de Ingeniería participó en la recopilación de la información correspondiente a esta institución en cuanto a su historia y proyectos relevantes; dicha información formará parte del libro conmemorativo de los 100 Años del Carácter Nacional de la UNAM. Para el mismo libro, se coordinó la sección “Aportes de la Ingeniería” junto con la Facultad de Ingeniería.

9.5.2 LIBRO CONMEMORATIVO DE LOS FESTEJOS DEL BICENTENARIO

De igual manera se continúo la escritura del libro “Historia de la Ingeniería en México” por el Lic. Roberto Llanas, de aproximadamente mil páginas, mismo que se publicará en el último trimestre de 2010. Dentro de las acciones relevantes que se realizaron destacan la revisión bibliográfica y documental para la realización de la investigación, la consulta al Archivo General de la Nación y al Archivo General del Ayuntamiento de la Ciudad de México, el análisis de los materiales bibliográficos y documentales recabados con el fin de generar mapas conceptuales, la integración de los documentos, y la redacción del libro propiamente. En el caso del material documental se realizaron actividades de paleografía que datan de los siglos XVII y XVIII.

9.5.3 SERIES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Se realizó la corrección lingüística y edición en computadora para publicar los siguientes textos de las Series del Instituto de Ingeniería:

SID/663. Atlas de la ventilación natural en México, de David Morillón e Iván Oropeza Pérez, ISBN en trámite, dic 2009, 112 pp.

SID/662. Modelación numérica de la operación de la estructura de control del río Carrizal, de Amado Abel Jiménez y Moisés Berezowsky , ISBN 978-607-02-0732-7, sep 2009, 50 pp.

SID/661. Funciones distancia generalizadas y longitud de arco, de Hérica Sánchez y Servio Guillén, ISBN 978-607-02-0731-0, sep 2009, 72 pp.

SID/660. Desalación nuclear en el noroeste de México, de Rubén F. Ortega Carmona, ISBN 978-607-02-0813-3, ago 2009,70 pp.

SID/659. Modelos para analizar miembros compuestos de concreto y acero, de José Enrique Blanco y David Muriã, ISBN 978-607-02-0706-8, jun 2009, 118 pp.

SID/658. Una ecuación de esfuerzos equivalentes para suelos no saturados, de Eduardo Rojas y Miguel P. Romo, ISBN 978-607-02-0577-4, may 2009, 79 pp.

SID/657. Ingeniería de la Energía solar III, ed Rafael Almanza, con Héctor Cruz-Manjarrez, Jesús Chávez-Galán, Perla P. Hernández, Víctor Hugo Hernández Gómez, Iván Martínez, Alejandro Mesa, David Morillón, Neftalí Rodríguez, Cuauhtémoc Salazar y Lauro Santiago, ISBN 978-607-02-0422-7, mar 2009, 499 pp.

9.5.4 LIBROS DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

La Colección de los libros de divulgación de los temas del Instituto de Ingeniería, inició en mayo del 2008. Tiene como objetivo mostrar a los estudiantes de bachillerato, alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas en ingeniería, así como al público en general, la relevancia de los trabajos, investigaciones y temas innovadores que se han desarrollado y se cultivan en el Instituto de Ingeniería. La Colección cuenta hasta el año 2009 con cinco números, no todos finalizados. Los tres primeros se encuentran en revisión y sus títulos son: 1 Catedral Metropolitana, hundimiento y rescate; 2 Energías renovables; 3 El crudo antes de la exploración. Los números 4 y 5 se encuentran en proceso de planeación y desarrollo. En estos se abordará el tema del agua desde la perspectiva de la hidráulica e ingeniería ambiental.

9.6 VINCULACIÓN EDUCATIVA

Con el fin de dar a conocer el trabajo que realizan los investigadores del Instituto de Ingeniería, esta dependencia cuenta con un programa de visitas guiadas. Durante 2009 se atendieron un total de 613 estudiantes de 19 instituciones educativas tanto públicas como privadas. Dichas visitas apoyan a los programas Jóvenes hacia la investigación y Acércate a la UNAM de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) y a de la Dirección General de Incorporación y Revalidación (DGIRE), respectivamente.

9.7 DIGITALIZACIÓN DE LIBROS Y OTROS MATERIALES

Desde el mes de junio de 2009 se inició el proyecto de Digitalización del Sistema de Archivos Históricos del Instituto de Ingeniería (SAHII-UNAM), digitalizando aproximadamente 4,200 expedientes de los proyectos de investigación que se han realizado en el Instituto de Ingeniería desde 1958. El material digitalizado estará disponible en la página web del Instituto, bajo una política aún por definir.

La digitalización comprende cuatro procesos:
1) Captura de las fichas catalográficas (autor, título, tema, año, coordinación) con el fin de crear una base de datos de todo el acervo del SAHII. Se logró un avance del 100 %.
2) Diseño de carátulas para identificar los proyectos de investigación. Se logró un avance del 100 %.
3) Digitalización de los archivos en formato PDF. Setecientos proyectos de investigación se encuentran completamente digitalizados, de los cuales, 500 están disponibles en línea y 200 están por subirse a la página del Instituto. Esto representa 250,000 folios en línea.
4) Actualización de la página web: **http://aplicaciones.iingen.unam.mx/SAHII/Admin/** con los proyectos digitalizados.

Como parte de este proyecto, también se digitalizaron los libros: Inteligencia y Pasión Fundadores del Instituto de Ingeniería, y Cuarenta años del Instituto de Ingeniería. Estos se encuentran disponibles en la página **http://www.iingen.unam.mx/C14/Libros/default.aspx**

9.8 ADMINISTRACIÓN DE PÁGINAS DE EVENTOS Y DE REVISTAS ELECTRÓNICAS

La Unidad de Promoción y Comunicación administra las páginas siguientes:

https://pumas.iingen.unam.mx/ocs/index.php/ciisa_aidis/ Esta página web tiene habilitado el software Open Conference System que automatiza la gestión y organización de congresos y conferencias. La plataforma se encuentra lista para organizar el XXXII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, que se llevará a cabo del 7 al 11 de noviembre de 2010 en Punta Cana, República Dominicana, esto dentro de las actividades enmarcadas por el convenio con la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).

https://pumas.iingen.unam.mx/ojs/index.php/Revista_aidis Esta página web tiene habilitado el software Open Journal System que automatiza la publicación de revistas electrónicas. La plataforma se encuentra lista para utilizarla en la edición de la Revista Electrónica AIDIS, igualmente en el marco del convenio mencionado, y en un futuro se espera que también permita llevar a cabo la edición automatizada de las Series del Instituto. La revista ya se encuentra dentro del listado de revistas electrónicas de la UNAM.

9.9 ARCHIVO FOTOGRÁFICO HISTÓRICO DEL II-UNAM

Durante 2009 se recopiló un conjunto de alrededor de 1300 imágenes que capta al personal académico, administrativo y becarios, grupos de investigación, coordinaciones y subdirecciones, así como edificios, proyectos y laboratorios del Instituto. Este acervo gráfico se ha utilizado para ilustrar materiales de divulgación como la Gaceta del II, trípticos, boletines, página web, carteles y pósteres. También se han atendido solicitudes del personal académico que requiere imágenes para promocionar el posgrado, proyectos, páginas web, presentaciones y otros eventos académicos. Como complemento a lo anterior, se inició el proyecto del Archivo

Fotográfico del Instituto de Ingeniería, en donde las actividades relevantes consistieron en la clasificación del material rescatado en blanco y negro, en color y negativos, hojas de contactos, placas y diapositivas. Además, se realizó una primera organización de los aproximadamente 25,000 positivos en las áreas de Hidráulica, Geotecnia, Ambiental, Vías terrestres, Mecánica, Térmica y Fluidos, Estructuras y Materiales, Difusión, Investigadores, e Instrumentación. También se organizaron los positivos de cada área por secuencias, similitudes y proyectos (cuando había referencia). Posteriormente se llevó a cabo el montaje de cada fotografía en hojas protectoras de polipropileno libres de ácido para positivos para su conservación y fácil identificación; asimismo, se conformaron los paquetes de fotografías por área y se diseñó una ficha técnica provisional.

Con base en el archivo fotográfico arriba mencionado se pudo realizar el montaje de la exposición itinerante: "Los grandes proyectos del Instituto de Ingeniería de la UNAM, a 54 años de su creación" que primeramente se expuso en el vestíbulo del edificio 1 del mismo Instituto, y posteriormente, se presentó en los planteles 3, 4, 5, 6 y 8 de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), con el objeto de divulgar los proyectos que se llevan a cabo en este Instituto y su importancia en el desarrollo tecnológico y de infraestructura en México.

9.10 HOMENAJES

El 26 de agosto de 2009 se realizó un homenaje en vida al Dr. Roger Díaz de Cossio, para tal evento se publicó el libro "Roger Díaz de Cossio, un viaje por territorio de asombros" editado por la UNAM y el Fondo Mexicano para la Educación y del Desarrollo, A.C., con un tiraje de mil ejemplares.

El 24 de septiembre de 2009 se realizó un homenaje póstumo al Ing. Jesús María Alberro Aramburu, a partir del cual se editó un libro que integra los artículos leídos durante el evento. El libro consta de 280 páginas y tuvo un tiraje de 350 ejemplares financiado por el Instituto de Ingeniería.

10 DESARROLLOS INFORMÁTICOS EN APOYO A LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Con el objeto de mantener al Instituto de Ingeniería a la vanguardia de las tecnologías de la informática y computación, y estar en posibilidades de atender las demandas de los académicos en materia de conectividad y telecomunicaciones, la Coordinación de Sistemas de Cómputo realizó durante 2009 las acciones que a continuación se destacan.

10.1 SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS DEL PLAN DE DESARROLLO Y ACUERDOS

Para facilitar la preparación y seguimiento de manera electrónica y compartida de los proyectos del Plan de Desarrollo 2008-2012, se creó una página Web basada en la herramienta informática Sharepoint. Esta herramienta ayudó a coordinar los trabajos de los 13 grupos de académicos que se integraron en las labores de revisión, actualización y propuestas para cada uno de los proyectos que conforman el Plan mencionado. Esta página cuenta con secciones para almacenar las minutas, documentos de trabajo, calendario para las reuniones, anuncios, alertas y directorio de participantes, accesibles a todos los miembros de cada proyecto, incluso desde equipos remotos conectados a Internet.

Asimismo, con el objeto de que el Director pueda dar seguimiento electrónico a los acuerdos que tiene con las diferentes Subdirecciones, Secretarías y Unidades de apoyo, se desarrolló una página web que permite registrar y dar seguimiento a los acuerdos, asignando responsables, definiendo tiempos de solución y generando las alertas correspondientes según sea el caso. Esta se ha convertido en una herramienta valiosa y expedita en la gestión de la Dirección y se plantea extender a otros ámbitos de la organización del Instituto.

10.2 SISTEMA DE RESERVACIÓN DE ESPACIOS Y SISTEMA IDENTIFICA

Para llevar un control eficiente y dar respuesta en tiempo y forma al uso de las diversas salas de juntas y aulas que están a disposición de los académicos del Instituto, tales como los salones de cursos del edificio 18 y el apartado del servicio de videoconferencia, se liberó el pasado mes de diciembre de 2009 el Sistema de Reservación de Espacios del Instituto de Ingeniería. Esta herramienta informática permite, mediante una página web, que el personal académico que así lo requiera reserve de manera electrónica dichos espacios.

Entre los desarrollos que también se realizaron durante 2009 destaca el Sistema Identifica. Este sistema de búsqueda permite saber si los miembros del personal, de honorarios y estudiantes están registrados en los sistemas de control más importantes, como son SIAF, SICOE y SBDAII, y garantiza el acceso seguro de los miembros del Instituto a la infraestructura de cómputo del mismo.

10.3 SISTEMA DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE DE INSTALACIONES DEL INSTITUTO

Como parte de los avances en materia de informática, durante el año que se reporta también se desarrolló un sistema para el registro y seguimiento de las solicitudes de los usuarios para el mantenimiento de las instalaciones físicas del Instituto, mismo que se entregó a la Secretaría Técnica. Con este sistema, los usuarios pueden realizar sus solicitudes a través de una página web y ser canalizadas automáticamente al personal de

la Secretaría, previa autorización y asignación del Secretario. Durante 2009 se atendieron 1203 solicitudes de soporte técnico de los usuarios ubicados en los edificios del Instituto y 217 de los usuarios ubicados en la Torre de Ingeniería.

Por otra parte, se realizó la migración del servidor de grabación de videos de seguridad a un equipo de mayor capacidad que permite almacenar dos semanas de grabación. Asimismo, se amplió la red a 10 cámaras más, ubicadas en los edificios 5, en el canal de oleaje y LIPATA en Juriquilla, Querétaro.

En cuestión de conectividad, se amplió la red de datos dedicada a dar servicio a los servidores centrales de cómputo para dar conexión a los nuevos equipos y ofrecer comunicación redundante a la red que interconecta todos los servidores Windows y Linux.

10.4 SISTEMA VIDEOCONFERENCIA IP

La Dirección del Instituto de Ingeniería, consciente del papel que las nuevas tecnologías están teniendo en la investigación y en la educación, debido principalmente a que facilitan y permiten el intercambio de información útil para el desarrollo intelectual de los académicos, puso a su disposición, desde el mes de abril de 2009, el Sistema de Videoconferencias IP. Implantado por la Coordinación de Sistemas de Cómputo, dicho sistema está compuesto por cuatro salas: sala de Exdirectores, aula 4 del edificio 18, LIPATA en Juriquilla, Querétaro, y Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca en la Torre de Ingeniería. Mediante el sistema de videoconferencia, dichas salas pueden interconectarse entre sí y con sus similares en México y el extranjero a través de la red de voz y datos del Instituto y Red-UNAM, ya sea con conexiones punto-a-punto o multipunto. Este sistema permite llevar a cabo el encuentro de académicos ubicados en sitios distantes de manera sencilla y económica, y facilita establecer una conversación tal y como lo harían si todos los asistentes se encontraran reunidos en una sala de juntas.

Durante 2009 se atendieron 54 solicitudes de servicio, entre las cuales destacan 21 reuniones de trabajo y 22 tutoriales. La Figura 10.1 muestra el número de conexiones de videoconferencia a sedes externas realizadas desde el Instituto de Ingeniería. Cabe destacar las conexiones realizadas al interior de la República y especialmente aquellas con Bélgica, Canadá, Colombia e Irlanda.

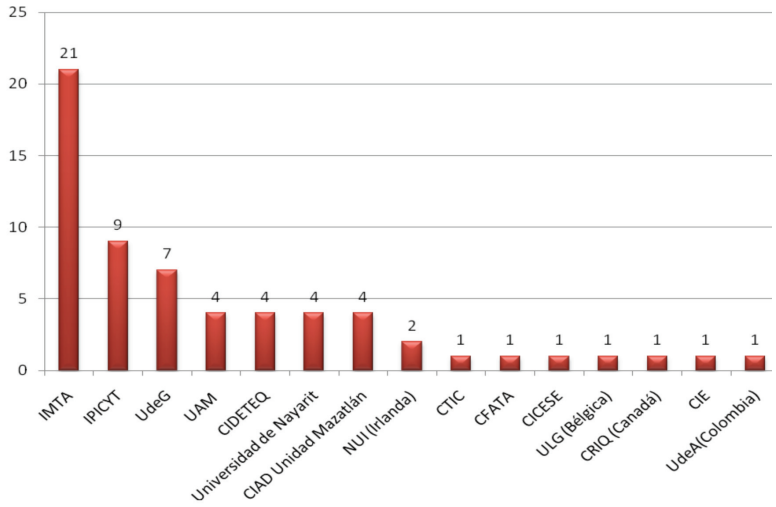

Figura 10.1. Número de conexiones a sedes externas en 2009

En la Figura 10.2 se aprecia gráficamente el número de videoconferencias atendidas por Coordinación durante el año 2009. Se puede observar que el 83 % del servicio lo solicitó la Coordinación de Ambiental, el 9% la Coordinación de Eléctrica y Computación y el 8% la Coordinación de Hidráulica. Se espera un incremento en el uso de este servicio para 2010, especialmente por parte de las Coordinaciones de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia.

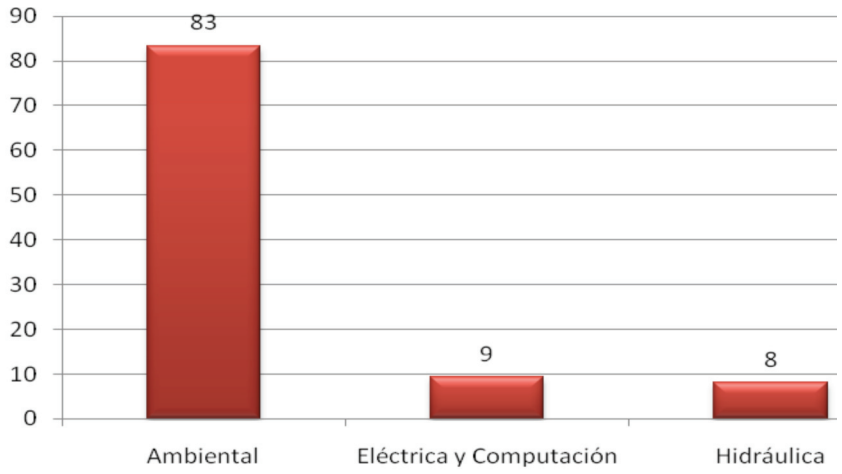

Figura 10.2. Número de Videoconferencias atendidas por Subdirección en 2009