



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Ingeniería

Plan de desarrollo 2011-2014

PLAN DE DESARROLLO 2011-2014
FACULTAD DE INGENIERÍA

ÍNDICE

Presentación	7
1. Reseña histórica de la Facultad de Ingeniería	13
2. Filosofía institucional	19
Misión	21
Visión	21
Visión prospectiva al 2035	22
3. Políticas y valores.....	25
Políticas.....	27
Valores	29
4. Diagnóstico externo.....	31
Metodología y fuentes del diagnóstico	33
Panorama global de la educación en ingeniería y el desarrollo científico y tecnológico	34
Globalización y cambio de paradigmas	34
La competitividad y sus determinantes.....	35
Temas, problemas y oportunidades para los ingenieros.....	36
Investigación, innovación y desarrollo tecnológico.....	37
Desafíos de las instituciones de educación superior frente a la necesidad de impulsar el desarrollo tecnológico en México	43
Problemáticas fundamentales respecto al desarrollo nacional	43
Compromisos y sinergias institucionales.....	47
Panorámica de la Universidad Nacional Autónoma de México	49
Situación actual y perspectivas de la Facultad de Ingeniería	53
5. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)	61
6. Programas y proyectos	69
1. Formación integral de los ingenieros	73

1.1. Formación curricular para estudiantes de licenciatura	74
1.2. Consolidación de los programas de atención diferenciada.....	78
1.3. Apoyos para la formación curricular	83
1.4. Reforzar la participación de la Facultad de Ingeniería en el posgrado universitario.....	88
1.5. Fomento de la cultura, el deporte y los hábitos saludables en la formación integral de los ingenieros	92
2. Revitalización de la función docente	99
2.1. Reforzamiento de la práctica docente.....	100
2.2. Fortalecimiento del cuerpo docente	103
2.3 Evaluación educativa para la mejora continua.....	107
2.4. Promoción del trabajo colegiado y colaborativo.....	111
3. Vinculación y alianzas para el fortalecimiento institucional	117
3.1 Fortalecimiento de la vinculación, la cooperación y la comunicación institucionales	118
3.2 Alianzas estratégicas para favorecer la vinculación con distintos sectores.....	123
4. Fortalecimiento de la investigación y del desarrollo tecnológico .	133
4.1 Impulso y seguimiento del quehacer científico y tecnológico	134
4.2. Participación en programas institucionales.....	141
5. Estrategias de desarrollo y transformación en los procesos institucionales de apoyo de la Facultad de Ingeniería	147
5.1 Mejoramiento de los servicios institucionales de apoyo académico.....	148
5.2 Infraestructura y equipamiento.....	155
5.3 Renovación de los procesos académico-administrativos con un enfoque de mejora continua	161

6. Educación continua y a distancia.....	169
6.1 Mejoramiento de la oferta de educación continua y a distancia	170
6.2 Fortalecimiento de la licenciatura y el posgrado con la colaboración de la División de Educación Continua y a Distancia.	173
7. INSTRUMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	177
8. MENSAJE FINAL.....	179
9. CATÁLOGO DE INDICADORES	181
1. Formación integral de los ingenieros	181
2. Revitalización de la función docente	186
3. Vinculación y alianzas para el fortalecimiento institucional	189
4. Fortalecimiento de la investigación y del desarrollo tecnológico .	191
5. Estrategias de desarrollo y transformación en los procesos institucionales de apoyo de la Facultad de Ingeniería	193
6. Educación continua y a distancia.....	196

PRESENTACIÓN

La Facultad de Ingeniería es una entidad viva, en constante transformación que se adapta a las condiciones cambiantes de nuestro tiempo, conjugando tradición y modernidad, frente a una dinámica que entraña serios desafíos para las instituciones de educación superior en los contextos nacional e internacional. Ante ello, es oportuno refrendar el compromiso con la docencia, la investigación y la difusión de la cultura en términos de concertar acciones destinadas a mejorar el quehacer institucional, propiciar cambios organizativos, favorecer el mejor desempeño de la comunidad en sus tareas sustantivas y, como consecuencia natural, alcanzar el reconocimiento y la proyección social.

Ante un periodo que se renueva, es imprescindible redoblar esfuerzos y empeñar nuestro compromiso y capacidades para fortalecer los avances alcanzados mediante el esfuerzo colectivo de participación realizado en torno al *Plan de desarrollo 2007-2011*, que generó valiosas iniciativas y propuestas de trabajo, así como para cumplir con la misión institucional y con los objetivos establecidos para potenciar las líneas de trabajo definidas.

La formulación del *Plan de desarrollo 2011-2014* que retoma la esencia del correspondiente a la UNAM, responde a la necesidad de establecer los objetivos, las estrategias y las prioridades que regirán y guiarán los esfuerzos institucionales en los siguientes cuatro años, para alcanzar mayor eficiencia, eficacia, efectividad y productividad en las actividades de la Facultad de Ingeniería; de esta manera, con base en los lineamientos universitarios y como parte del compromiso del titular con la Universidad se procedió a formular un documento de carácter incluyente que hoy incorpora la opinión de la comunidad, el plan de trabajo del Director y los esfuerzos previos realizados por los participantes en los grupos de instrumentación, durante el periodo anterior.

Esta conjunción de factores ha permitido perfilar un Plan de desarrollo que responde decisivamente a los retos presentes y futuros en la Facultad de Ingeniería, y establece las bases para definir con precisión los programas anuales emanados de este esfuerzo colectivo.

Con el ánimo de fortalecer la planeación, entendida como un proceso dinámico, hoy en día, se plantea un modelo renovado de ejecución que presenta ajustes metodológicos básicos, dirigidos a mejorar la organización y la mecánica de operación del proceso, a fin de reforzar la solidaridad, el compromiso y la actitud de servicio que caracterizan la participación en torno a este instrumento rector.

Para fines prácticos, la estructura del plan se organizó a partir de nueve apartados fundamentales que inician con una reseña histórica que da cuenta de los principales acontecimientos históricos que han marcado el devenir de la entidad y se subraya el papel fundamental de la entidad en el desarrollo nacional. El segundo y el tercer capítulos son medulares al contener los criterios filosóficos que definen el rumbo a seguir para construir el porvenir anhelado con base en la misión, los valores, las políticas compartidos y la visión planteada al año 2035, que se convierte en el punto de partida de una aspiración para transformar a la Facultad de cara al futuro.

El cuarto y quinto capítulos del documento contienen el diagnóstico general referido a los entornos internacional, nacional, universitario e interno, es decir, el marco de referencia que sustenta el planteamiento de los programas rectores para la Facultad, desarrollados en el apartado sexto de este documento:

1. *Formación integral de los ingenieros*
2. *Revitalización de la función docente*
3. *Vinculación y alianzas para el fortalecimiento institucional*
4. *Fortalecimiento de la investigación y del desarrollo tecnológico*
5. *Estrategias de desarrollo y transformación en los procesos institucionales de apoyo de la Facultad de Ingeniería*
6. *Educación continua y a distancia*

En esta parte es preciso mencionar que en cada uno de los ejes descritos, de manera particular se presentan diagnósticos específicos relacionados con la situación actual de la Facultad en temas concretos que dan la pauta para el planteamiento de proyectos, líneas de acción y objetivos que se presentan acompañados de sus respectivas metas, indicadores y fórmulas para evaluar y dar seguimiento a la planeación institucional, con objeto de realimentar el quehacer cotidiano, enriquecer la perspectiva y dar indicios sobre el avance o la repercusión de las distintas acciones de mejoramiento y consolidación.

Por otra parte, el enfoque integral de este plan permite la interrelación de estrategias y la corresponsabilidad de las tareas, por ello en el capítulo siete se manifiesta la intención de definir nuevos índices, vincular variables y perfeccionar el Sistema de Evaluación y Seguimiento Institucional al Plan de desarrollo, SESIP. El objetivo es tomar decisiones en un marco de mayor confiabilidad, racionalidad, orden y transparencia.

En este sentido y en apego a la normatividad universitaria que define a la planeación como una actividad de carácter participativo, se realizó el proceso de elaboración del *Plan de desarrollo 2011-2014*, tomando en cuenta primeramente las iniciativas, experiencias y propuestas obtenidas del trabajo previo de la comunidad, por su riqueza de visión y valor estratégico. A la par, se consideraron aquellas aportaciones individuales que respondieron a la invitación abierta del Director, durante el mensaje que dirigió a la comunidad con motivo del inicio de su segundo periodo al frente de la Facultad. Dada su riqueza, se considera que las aportaciones recibidas, lejos de agotarse en el documento, son insumos valiosos para fortalecer trabajos futuros, con esa finalidad son atesoradas y consideradas.

Adicionalmente, es preciso mencionar que en el transcurso de la elaboración de este documento de igual forma intervinieron los Jefes de División, Secretarios, Coordinadores y funcionarios, compartiendo sus puntos de vista sobre las características y necesidades de cada una de sus áreas de atención, a fin de darle coherencia y visión de conjunto a las propuestas.

Finalmente, a través de una reunión plenaria que congregó a profesores, estudiantes, trabajadores y funcionarios se presentó la versión preliminar del plan, a fin de explicar la mecánica de trabajo, dar a conocer el plan de acción para los siguientes cuatro años y anunciar una nueva etapa de difusión extensiva para invitar a la comunidad en general a emitir propuestas para enriquecer, a partir de su publicación en el portal electrónico de la Facultad de Ingeniería, las líneas de trabajo definidas en cada uno de los proyectos.

La metodología de trabajo, las experiencias compartidas y la perspectiva de cambio enriquecen el contenido de este documento que dará rumbo y dirección a las actividades institucionales en el corto y mediano plazos; en ese sentido, es grato hacer la presentación formal del *Plan de desarrollo 2011-2014* en cumplimiento con lo dispuesto en el *Reglamento de Planeación de la Universidad Nacional Autónoma de México*, con el fin de dar a conocer ampliamente su filosofía y líneas rectoras, además de motivar la acción compartida.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

JOSÉ GONZALO GUERRERO ZEPEDA
DIRECTOR

PLAN DE DESARROLLO 2011-2014 DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

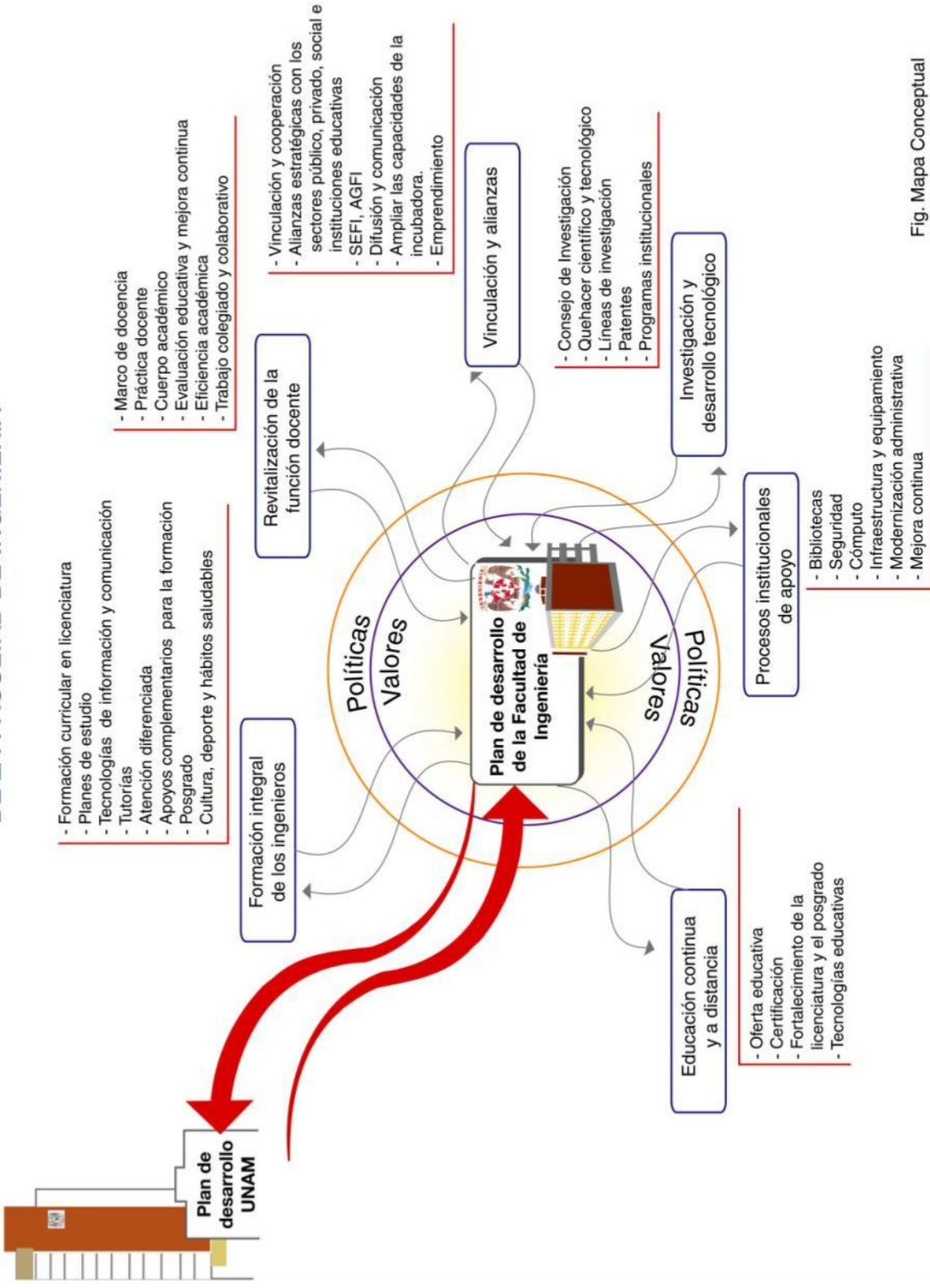


Fig. Mapa Conceptual

1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

La ingeniería, encauzada a mejorar el nivel y calidad de vida de la sociedad mediante el conocimiento de las leyes de la naturaleza, es tan antigua como el hombre. Esta actividad creó en el México indígena obras que aún hoy causan admiración y reverencia. La técnica y los conocimientos mesoamericanos forman parte de un brillante pasado al que nos sentimos ligados.

Hacia 1771 aparecieron los primeros indicios de que en la Nueva España hacía falta una actividad que coadyuvase a resolver los grandes problemas que se habían suscitado en la minería novohispana, principal fuente de riqueza del reino.

Joaquín Velázquez Cárdenas de León y Juan Lucas de Lassaga redactaron en 1774 su famosa *Representación*, en la que pedían al Rey la creación de un Real Seminario o Colegio Metálico, idea que se consolidó el 1º de enero de 1792, cuando Fausto de Elhuyar inauguró el Real Seminario de Minería o Colegio Metálico en el Hospicio de San Nicolás, que inaugura la enseñanza formal de la ingeniería minera, que llegó a ser calificado por José Joaquín Izquierdo como la primera casa de la ciencia en México.

En 1811, el Real Seminario, primer instituto de investigación científica del continente, cambió su sede al Palacio de Minería, un edificio neoclásico construido por Manuel Tolsá.

El año 1867 fue vital para el ahora Colegio de Minería, cuya estructura académica colonial era obsoleta ante las nuevas corrientes del pensamiento. En esas circunstancias, Benito Juárez expidió, el 2 de diciembre, la Ley Orgánica de Instrucción Pública en el Distrito Federal, que lo transformó en Escuela Nacional de Ingenieros, consolidándose la ingeniería como disciplina formal.

La Universidad Nacional de México se fundó el 22 de septiembre de 1910, impulsada por Justo Sierra, y la Escuela Nacional de Ingenieros fue incorporada a ella sin reestructuraciones de importancia.

En 1929, se declaró la autonomía universitaria. El 19 de diciembre de 1930 se promulgó un nuevo Estatuto para la Universidad, en el que aparece la Escuela Nacional de Ingenieros con el nombre de Escuela

Nacional de Ingeniería, a la cual, entre 1933 y 1934, se le conoció con el nombre de Escuela de Ingeniería y Ciencias Físicas y Matemáticas, al unirse ambas dependencias, situación que duró hasta 1935, año en el que Ciencias se separa de Ingeniería.

El 20 de noviembre de 1952 fue inaugurada la Ciudad Universitaria por el presidente Miguel Alemán y el rector Luis Garrido. Dos años más tarde la mayor parte de los alumnos de la Escuela Nacional de Ingenieros se habían trasladado a la Ciudad Universitaria.

En 1957, se creó la División de Estudios Superiores, en la cual se impartieron inicialmente maestrías y especialidades en estructuras, mecánica de suelos e hidráulica. Posteriormente, en 1959, al instituirse los doctorados, la Escuela Nacional de Ingeniería fue elevada al rango de Facultad de Ingeniería, bajo la dirección del ingeniero Javier Barros Sierra.

En 1960, la estructura organizacional de la Facultad se integraba por tres divisiones: la Profesional, la de Maestría y Doctorado y la de Investigación, actual Instituto de Ingeniería. El 31 de julio de 1967 se introducen las asignaturas de carácter social, económico y humanístico en los planes de estudio.

En 1971 inició sus labores el Centro de Educación Continua que en 1980 pasó a ser la División de Educación Continua, hoy División de Educación Continua y a Distancia.

Actualmente suman doce las carreras que se imparten en la Facultad: Ingeniería Civil, en Computación, Eléctrica Electrónica, Geofísica, Geológica, Industrial, Mecánica, en Minas y Metalurgia, en Telecomunicaciones, Petrolera, Mecatrónica y Geomática, estas dos últimas de reciente creación.

En los años 2001 y 2002, los planes y programas de estudio se sometieron por primera vez a un proceso de acreditación ante un organismo externo, en este caso, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI, para certificar las once licenciaturas

existentes hasta entonces; en 2005 se reacreditaron todas las carreras y se hizo lo propio con Ingeniería Mecatrónica.

Hoy en día se participa en la configuración de carreras multidisciplinarias con la intervención de distintas entidades de la UNAM e instituciones de educación superior externas, en esta circunstancia se encuentra la licenciatura en Economía Industrial de reciente creación como parte de la oferta educativa de la Unidad León. Asimismo, en el corto plazo se planea ofrecer la de Ingeniería en Sistemas Médicos, en colaboración con la Facultad de Medicina.

En materia de posgrado se ofrecen maestrías y doctorados en 15 áreas del conocimiento y ocho especializaciones, inscritas en el Programa Único de Especializaciones de Ingeniería, PUEI, recientemente revisado y aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, CAACFMI.

La Facultad de Ingeniería se adapta a su tiempo sin perder de vista su glorioso pasado, por ello es una entidad cercana a la sociedad que en cada etapa histórica se ha involucrado en el proceso evolutivo del país. Su compromiso indeclinable con el desarrollo nacional y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la ha orientado hacia una postura crítica y positiva; dinámica y flexible; abierta y responsable que le permite mantener vigente su rigor científico y espíritu humanista.

Directores de la institución desde 1909

Periodo	Director
1909-1914	Luis Salazar
1914	Alfonso Ibarrola*
1914-1915	Carlos Daza
1915	Alberto Barocio*
1915-1923	Mariano Moctezuma
1923-1925	Valentín Gama
1925-1929	José A. Cuevas
1929-1933	Mariano Moctezuma
1932	Emilio Zubiaga*
1933	Claudio Castro*
1933-1934	Valentín Gama
1934-1935	Ignacio Avilez Serna
1935-1938	Federico Ramos
1938-1942	Mariano Moctezuma
1942-1945	Pedro Martínez Tornel
1945-1951	Alberto J. Flores
1951-1955	José L. de Parres
1955-1958	Javier Barros Sierra
1958-1959	Ignacio Avilez Serna*
1959-1966	Antonio Dovalí Jaime
1967-1970	Manuel Paulín Ortiz
1971-1974	Juan Casillas García de León
1974-1978	Enrique del Valle Calderón
1978-1982	Javier Jiménez Espriú
1982-1983	Marco A. Torres Herrera*
1983-1987	Octavio A. Rascón Chávez
1987-1991	Daniel Reséndiz Núñez
1991-1999	José Manuel Covarrubias Solís
1999-2007	Gerardo José Ferrando Bravo
2007	José Gonzalo Guerrero Zepeda

* Interino

2. FILOSOFÍA INSTITUCIONAL

Los esfuerzos participativos de planeación durante el periodo 2007-2011 permitieron definir una filosofía institucional capaz de cohesionar los esfuerzos a partir de la misión y la visión, que se han difundido ampliamente para avanzar hacia una misma dirección. Hoy, como hace cuatro años, esta filosofía, aunque con pequeñas variantes, se mantiene vigente como eje de los esfuerzos de la comunidad, porque refleja las aspiraciones, los anhelos y los ideales compartidos que motivan la solidaria colaboración de profesores, estudiantes, funcionarios y trabajadores. En la actualidad, este marco de pensamiento resume la esencia del trabajo compartido, que es el principal factor determinante para proyectar a la Facultad de Ingeniería como un referente indiscutible en los contextos nacional e internacional.

Misión

Formar de manera integral recursos humanos en ingeniería, desarrollar estrategias y acciones para el desarrollo tecnológico, realizar investigación acorde con las necesidades de la sociedad y difundir ampliamente la cultura nacional y universal.

Esta conjunción de elementos debe aportar a la sociedad ingenieros competitivos, nacional e internacionalmente, con habilidades, actitudes y valores que les permitan un desempeño pleno en el ejercicio profesional, la investigación y la docencia; con capacidad para actualizar continuamente sus conocimientos y poseedores de una marcada formación humanista que le dé sentido a sus actos y sus compromisos con la Universidad y con México.

Visión

La Facultad de Ingeniería ha de ser la institución líder y referente en la formación de profesionales en ingeniería del país, semillero fundamental donde se generan nuevos conocimientos al realizar investigación y

desarrollo tecnológico que impacte positivamente en el bienestar nacional, con aportaciones a la cultura y a la generación de capacidades con sentido humanista, social y ecológico; sus profesionales deberán estar permanentemente actualizados gracias a la sólida oferta brindada a través de una educación continua y a distancia.

Visión prospectiva al 2035

La Facultad de Ingeniería de la UNAM se caracteriza por ofrecer servicios educativos públicos de alta calidad que permiten a sus alumnos contar con una sólida formación científica, técnica y humanística; con valores de responsabilidad social enraizada; con una formación integral en la cultura, la salud y el deporte; así como un compromiso irrevocable hacia la nación. En razón de lo anterior, continúa siendo considerada en América Latina, como una institución de vanguardia en la formación de profesionales y posgraduados en ingeniería de alto nivel, competitivos y de clase mundial.

La Facultad de Ingeniería se incorporó de manera exitosa y creativa a los procesos de cambio planteados por la dinámica mundial y el desarrollo nacional; por el sistema de educación superior y el sistema universitario. De ahí que responde a las expectativas del país y a la vez es un marco referencial para otras instituciones educativas.

Es destacable la mejora sustancial en la actividad docente a la que se han sumado un número importante de investigadores. Se cuenta con un modelo académico que pone a la Facultad a la vanguardia frente a las instituciones formadoras de ingenieros en el país. La enorme mayoría de sus profesores de carrera cuentan con estudios de posgrado y se capacitan de manera continua para aportarle un valor agregado a su actividad.

Las carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería son reconocidas internacionalmente; los planes y programas de estudio, constantemente son revisados y actualizados; y a su vez, su modelo

educativo se ha caracterizado por su liderazgo en el marco de la educación superior en ingeniería.

Los alumnos son beneficiados con la adopción de modernos paradigmas educativos que permiten la flexibilidad académica, las tutorías, la atención diferenciada, el intercambio académico y la mayor participación de los estudiantes en la investigación y desarrollo de proyectos innovadores, como medio para allegarse conocimientos. Los posgrados en los que participa la Facultad son reconocidos nacional e internacionalmente, además de formar parte en su totalidad del Padrón de Excelencia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT.

La investigación que se desarrolla contiene altos componentes de innovación, así como alto valor científico y tecnológico, en concordancia con las necesidades universales. Es la entidad académica que desarrolla conjuntamente con el Instituto de Ingeniería, la mayor parte de la investigación de calidad en temas de ingeniería en México, con lo cual se ha posicionado en la generación de conocimientos y ha incidido en el panorama empresarial, destacando especialmente su proyecto de incubadoras de empresas.

En el ejercicio de su profesión, los egresados tienen la conciencia de preservar el medio ambiente al evitar su degradación e instrumentar mecanismos que contribuyan a su regeneración.

Las actividades de educación continua y a distancia están a la vanguardia en infraestructura tecnológica; y ofrecen actualización profesional de calidad en temas de ingeniería, con énfasis en áreas emergentes. El reconocimiento que alcanzan estas actividades en la Facultad de Ingeniería, por la pertinencia de su oferta educativa, la vinculación con otras instituciones y la educación a distancia se manifiesta más allá de las limitaciones geográficas.

Por otra parte, la vinculación con los distintos sectores del país y la integración con las entidades de la Universidad son exitosas, al tener una mayor colaboración e incidencia, recibir apoyos por parte de los egresados, desarrollar proyectos interdisciplinarios y contar con recursos extraordinarios que le han permitido mejorar sus procesos. Se ubica en

los primeros lugares de las clasificaciones nacionales e internacionales que evalúan la formación de profesionales de la ingeniería; por lo que se cuenta con la preferencia en el reclutamiento laboral de nuestros egresados por parte de las empresas de los sectores público y privado.

La infraestructura se mantiene y se moderniza de acuerdo con las necesidades institucionales, por lo que cuenta con equipamiento de cómputo, laboratorios e instalaciones de primer nivel, que armonizan con la imagen que la Facultad de Ingeniería proyecta al exterior.

La administración de esta entidad es un sistema eficiente, eficaz y simplificado que brinda facilidades para llevar a cabo de manera exitosa las funciones sustantivas de la Universidad con el reconocimiento por parte de la comunidad.

3. POLÍTICAS Y VALORES

Políticas

Liderazgo de la academia y participación colegiada

La docencia y la vida colegiada son dos ejes fundamentales que orientan el desarrollo de las actividades en la Facultad, por ello es necesario fomentar una cultura de trabajo organizado y colaborativo que propicie un clima de participación plural, respeto mutuo e integración permanente; el punto esencial es vigorizar la interacción entre pares, intercambiar puntos de vista, formar consensos, socializar diversas reflexiones y presentar propuestas creativas a las variadas necesidades de la entidad.

Proactividad estudiantil

El desarrollo de una actitud analítica, reflexiva y crítica es uno de los pilares fundamentales de la formación integral de los estudiantes principalmente por su incidencia futura en el ejercicio profesional responsable y en el establecimiento de sólidos compromisos morales por parte de los ingenieros.

Calidad

Satisfacción continua y natural de las necesidades y expectativas de la comunidad a través del óptimo desempeño en cada uno de los procesos, encaminados al cumplimiento pleno de las funciones sustantivas de la Universidad.

Simplificación

Modernización administrativa y académico-administrativa, sensibilización y mayor capacidad de respuesta ante las necesidades de la comunidad, a fin de dedicar mayor atención a las labores sustantivas de la entidad.

Seguridad

Fortalecimiento institucional de las actividades estratégicas en materia de seguridad para garantizar la integridad física de la comunidad, sus pertenencias y las de la Institución, así como de los sistemas críticos de la entidad.

Orden y limpieza

Impulso de una cultura de trabajo en todos los ámbitos basada en estos dos principios arraigados en la tradición de la Facultad, como los ejes rectores para el desempeño de cualquier actividad.

Transparencia

Garantía de la comunidad de recibir información sobre las actividades de interés general que se desarrollan en la Facultad, que se traduce en la elevación interna y externa de los niveles de confianza mutua y en una mayor amplitud de los canales de comunicación.

Laboriosidad

El talento natural, la colaboración y el trabajo minucioso de la comunidad son factores de gran importancia para incrementar la probabilidad de éxito en cualquier tarea que se emprenda.

Valores

Identidad

La Facultad de Ingeniería se caracteriza por su arraigo profundo en el ser nacional, como efecto natural de su vasto pasado histórico y de su sentido de pertenencia a la tradición que representa la UNAM, como institución fundamental de la sociedad mexicana; en estas circunstancias la entidad tiene la obligación de aportar a la nación recursos humanos provistos de los elementos técnicos y científicos, indispensables para su transformación y desarrollo.

Pluralidad

La Facultad, como parte indisociable del ser de la Universidad, congrega en su seno a distintas voces, visiones y maneras de trabajar que es necesario considerar. En este sentido, constantemente se hacen esfuerzos para establecer un diálogo permanente que tome en cuenta todas las perspectivas en un marco de respeto mutuo, a fin de alcanzar la realimentación constructiva y el entendimiento mutuo más allá de las diferencias.

Equidad

En una entidad universitaria abierta y plural se aceptan con respeto las diferencias en los puntos de vista que suelen suscitarse en cualquier institución, dado que la finalidad es alcanzar el entendimiento y la convivencia, sobre la base de pensamiento racional que postula que la variedad de perspectivas enriquece la visión de conjunto y es el fundamento para la construcción de relaciones más armónicas, civilizadas y justas.

Ética profesional

Cobra especial relevancia la capacidad para tomar conciencia de ser persona con ética suficiente para actuar de una manera estable y honrada al servicio de los demás, y en beneficio propio a impulsos de la propia vocación y con la dignidad que corresponde al ser humano. La ética es un factor esencial que se cultiva entre los miembros de la Facultad.

Responsabilidad social

Es imprescindible fomentar en las nuevas generaciones, a través de una formación integral, la conciencia social para darle sentido y valor a su actividad profesional, y favorecer su pleno desarrollo humano al permitirle aportar su capacidad y experiencia en favor de los sectores más necesitados. Es vital que el espíritu universitario se vea fortalecido, y que se preserven los ideales más elevados como consecuencia lógica de haber recibido una sólida formación al interior de la Facultad.

Honestidad

Los integrantes de la comunidad de la Facultad asumen el compromiso, como universitarios, de conducir sus acciones en el marco de la honestidad académica y administrativa, de tal modo, que sea una entidad modelo de rectitud en todos los niveles y ámbitos de competencia institucional y nacional sin excepciones.

4. DIAGNÓSTICO EXTERNO

Metodología y fuentes del diagnóstico

En relación con la realización del diagnóstico sobre la situación actual de la Facultad de Ingeniería en cuanto a su contexto externo y respecto a sí misma, se realizó un análisis fundamentado en la normatividad que establece la Universidad, en los criterios definidos por la Dirección General de Planeación y en la propia metodología que se ha definido internamente en la entidad, de acuerdo con las experiencias previas de participación. De esta forma, se construyó un marco de conocimiento a partir de la exploración de los entornos internacional, nacional, universitario e interno, con el fin de identificar los principales retos para el desarrollo institucional.

El diagnóstico se construyó a partir de indicadores que reflejan la situación actual de cada uno de los temas, la relación con el pasado reciente y con las tendencias previsibles y en el marco de una visión que parte de lo general a lo particular. En torno a ello, se examinaron desde aspectos económicos, científicos, culturales, demográficos hasta cuestiones muy puntuales de la realidad interna de la entidad como titulación, planes y programas de estudio, formación docente, producción científica, desarrollos tecnológicos, actividades de educación continua, calidad en el servicio y demás temas que tienen relación directa con el quehacer y las funciones sustantivas que se cumplen cotidianamente.

Desde una perspectiva institucional, el diagnóstico del *Plan de desarrollo 2011-2014* también se integró con la información derivada de la evaluación y seguimiento a los programas y proyectos realizados durante los cuatro años anteriores, con la participación organizada de la comunidad en respaldo de los grandes ejes de trabajo propuestos. Adicionalmente, se consideraron los informes anuales de actividades, las reuniones de planeación y los análisis históricos de los indicadores internos estrechamente ligados a las estadísticas de la Universidad y a los ejes rectores planteados por el Rector.

Con el objetivo de contar con un plan incluyente, en la primera oportunidad que tuvo el Director de comunicarse públicamente convocó

a los miembros de la comunidad a emitir comentarios respecto al mejoramiento de la Facultad, en ese sentido, todas las opiniones recibidas fueron consideradas como insumo valioso para conocer la situación actual y para conformar las estrategias de trabajo.

Otra vertiente importante para reforzar el diagnóstico fueron las fuentes documentales, las comparaciones nacionales e internacionales, las páginas electrónicas, los estudios de caso y algunas experiencias directas proporcionadas por los participantes en el proceso de planeación.

Esta labor de conocimiento y reconocimiento del contexto se realizó en un marco de objetividad y rigor metodológico con la finalidad de garantizar la fidelidad de la información y proveer al ejercicio de certidumbre.

Con este sustento en una siguiente fase se trabajó en la elaboración de un pronóstico acerca del escenario en el cual se desenvolverá la Facultad de Ingeniería en un futuro factible, en este caso se utilizó la técnica denominada matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, conocida sintéticamente como FODA, organizada a partir de las funciones sustantivas y de los recursos con los que cuenta la Universidad. Este instrumento de planeación es muy útil para procesar el *corpus* de información, plantear preocupaciones prioritarias y establecer jerarquías conforme a algunas preguntas guía y a supuestos que se contrastan entre sí.

Panorama global de la educación en ingeniería y el desarrollo científico y tecnológico

Globalización y cambio de paradigmas

El mundo contemporáneo caracterizado por la vertiginosa evolución tecnológica, la globalización, la competencia y el papel central del conocimiento, hoy en día enfrenta serios desafíos vinculados con la inestabilidad financiera, las crisis económicas, la gran concentración de la riqueza, la pobreza extrema, el deterioro ambiental, la superpoblación

en grandes ciudades, el desempleo, la migración, la inseguridad y los conflictos bélicos. Ante estos retos la ingeniería, por ser una actividad orientada a la satisfacción de las aspiraciones y necesidades de los seres humanos, ofrece variados instrumentos para enfrentarlos con éxito a nivel mundial, regional y nacional.

En estas condiciones, la creciente convergencia entre los distintos campos del conocimiento de acuerdo con paradigmas multi y transdisciplinarios impele a la ingeniería a trabajar en conjunto con otras ciencias y saberes, principalmente porque la capacidad para impulsar el desarrollo y la innovación depende, cada vez más, de la capacidad de integrarse con otras disciplinas como la biología, la química, la física, la economía o la medicina.

De este modo, uno de los compromisos sociales más importantes de las instituciones de educación superior que orientan su misión a la formación de ingenieros, radica en mejorar las condiciones y calidad de vida de los seres humanos a partir de la investigación, la innovación y el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías. Para alcanzar un mayor impacto en estas tareas se requiere de nuevos esquemas de participación basados en la interacción y el trabajo colaborativo.

Dado que en el contexto de la globalización las áreas de especialización de la ingeniería se han diversificado, la participación en campos emergentes como la nanotecnología, la microelectrónica, la inteligencia artificial, la biomedicina, los nuevos materiales, la ingeniería de los sistemas complejos, la ingeniería genética y la biotecnología representan en la actualidad oportunidades para fortalecer el trabajo interno de la Facultad a partir de una visión integral que incorpore conceptos sociales como la sustentabilidad, la responsabilidad social y la globalización.

La competitividad y sus determinantes

Respecto a la situación internacional actual es oportuno no perder de vista que con la dinámica de la globalización han surgido nuevos países competitivos como China o India, frente a otros que paulatinamente pierden su posición hegemónica como Estados Unidos, que en la década de 1990 realizaba el 40% de los trabajos de ingeniería a nivel mundial y

en los años recientes desarrolla solamente el 10%, de acuerdo con la firma Apex Covantage.

Más allá de la afirmación polémica centrada en la idea de que los ingenieros chinos e indios han superado en cantidad a los estadounidenses, la situación incontrovertible, digna de subrayar, es que ambas naciones en años recientes han volteado la mirada a la innovación y al desarrollo de tecnología con base en el trabajo de los ingenieros, lo cual dista mucho de la realidad de América Latina y el Caribe, cuyos países aún se encuentran en condiciones de retraso por lo que es necesario trabajar con intensidad para revertir esas tendencias.

En el tema de competencia profesional, en China e India anualmente se gradúan 350 000 y 80 000 ingenieros respectivamente, en tanto que en México lo hacen alrededor de 13 000 jóvenes, lo cual, guardando las debidas proporciones en relación con el tamaño de la población de ambos países, aporta ventajas competitivas a las realidades nacionales, en cuanto a la disponibilidad de recursos humanos. Desde esta perspectiva, en países como México, uno de los mayores retos consiste en orientar a un porcentaje significativo de jóvenes estudiantes hacia profesiones relacionadas con el desarrollo tecnológico y la innovación porque existe coincidencia entre diversos organismos internacionales y nacionales respecto a la correlación dada entre la inversión en ciencia y tecnología y la cantidad de patentes registradas.

Temas, problemas y oportunidades para los ingenieros

En el panorama internacional, el desafío de hacer más atractivos los estudios de ingeniería para las nuevas generaciones tiene además relación con la falta de capacidad para responder a los *Objetivos de Desarrollo del Milenio*, ODM, planteados por la Organización de las Naciones Unidas, que van desde la reducción de la pobreza hasta la atenuación del cambio climático. Desde la perspectiva del desarrollo sustentable, por ejemplo, las conclusiones derivadas del primer informe internacional sobre el estado de la ingeniería que publicó en 2010 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, UNESCO, con el título *Ingeniería: temas, problemas y oportunidades para el desarrollo*, así como la realidad actual de las

ingenierías, tienen una correlación directa con este tema, por ello uno de los retos educativos consiste en formar ingenieros que respondan a las necesidades del mundo contemporáneo y concientizar a la sociedad sobre la responsabilidad social y los impactos favorables de esta profesión.

Así, desde la perspectiva del papel señalado de la ingeniería en las transformaciones mundiales, es preciso analizar con detenimiento la situación actual de las instituciones de educación superior caracterizada por la evaluación, el seguimiento y la rendición de cuentas de los programas universitarios; la acreditación y certificación por parte de organismos externos nacionales e internacionales; el incremento sustancial de la oferta educativa a nivel superior; los índices comparativos internacionales que ubican a las entidades educativas en listas comparativas, de acuerdo con metodologías y criterios particulares; la propensión de trabajar en redes de colaboración e investigación; así como la adaptación de nuevos modelos de organización y modernización de los procesos internos.

Investigación, innovación y desarrollo tecnológico

Visto desde una perspectiva particular, en México, de acuerdo con la OCDE, la tasa de graduación en educación superior es de 1.8%, con una concentración importante de estudiantes en carreras relacionadas con la educación, las ciencias sociales, la administración y el derecho, que en su conjunto en 2009 representaron cerca del 50% del egreso total, en contraste del 15% que culminó sus estudios en el campo de las ingenierías, la manufactura y la construcción, según las categorías empleadas por dicha organización internacional.

En consecuencia, en los recientes tres años la situación de la educación superior en México puede mejorarse, principalmente, en lo referente a la disponibilidad de científicos e ingenieros, al ocupar el lugar 94 de 133 países en 2009, de acuerdo con las estimaciones del Foro Económico Mundial; en este sentido, la necesidad de contar con más investigadores, pero de manera especial la falta de tecnólogos, enfrenta además del desafío descrito relacionado con el rechazo automático de un porcentaje significativo de jóvenes estudiantes para mejorar sus

conocimientos matemáticos, la emigración de talentos a otros países que les otorgan mejores condiciones económicas, calidad de vida y capacitación.

Aunado a ello, el déficit de titulados en el nivel doctorado es evidente, dado que hasta 2009 el 0.2% de los estudiantes en edad de cursar una maestría o doctorado logró obtener el título correspondiente. Este porcentaje es desfavorable en comparación con los países que integran la OCDE y respecto a otras naciones, dado que, por ejemplo, en Suecia el porcentaje mencionado se incrementa a 3.2%, mientras que en Portugal llega a 2.5%. Para dimensionar dicha situación es oportuno destacar que en Estados Unidos cada año se otorgan cerca de doce mil títulos de doctorado en ciencias e ingenierías para estudiantes foráneos, de los cuales más del 50% son asiáticos y casi 20% de mexicanos.

La descripción anterior da pie para dirigir los objetivos y esfuerzos de este Plan de desarrollo al logro de cambios significativos en el proceso formativo, con el fin de responder a la sociedad en términos de empleo y participación social, con el esfuerzo encauzado de profesionales competitivos con capacidades de innovación, emprendimiento, comunicación, liderazgo y de trabajo multidisciplinario. Ello se logrará sólo si se diseñan las estrategias acertadas para que la Facultad de Ingeniería se adapte a los cambios venideros.

En el escenario económico mundial los países clasificados como emergentes tienen una clara desventaja frente a Estados Unidos, Japón, China y Alemania que ostentan, en ese orden, las primeras cuatro posiciones a nivel mundial, en cuanto a generación del PIB mundial con 47.26% del total, en contraste con la región de América Latina y el Caribe que en su conjunto alcanza el 6.86% del mismo. Ante esta realidad, es preciso reconocer que a partir de 2005 el país ha perdido paulatinamente posiciones en la economía internacional hasta ubicarse en el lugar 14, luego de que en 2003 alcanzó el décimo sitio, en tanto que Brasil ha logrado ascender al octavo lugar en 2009 al tener un PIB de 1.57 billones de dólares, en contraparte de México que apenas alcanza los 0.874 billones.

En lo referente a la competitividad, la posición de México en el *Reporte global de competitividad* que publica anualmente el Foro Económico Mundial ha caído ocho posiciones de 2006 a 2010, al pasar del lugar 58 al 66, si se toman como marco de referencia los últimos 14 años se observa que se ha retrocedido 18 posiciones. Estos datos reflejan la necesidad de atender, en el mediano plazo y con el respaldo de la ingeniería, distintos factores como infraestructura, educación superior, eficiencia del mercado laboral, desarrollo del mercado financiero y desarrollo de tecnología e innovación, con objeto de avanzar por la senda de la competitividad internacional y con ello mejorar las condiciones de vida de los mexicanos.

En materia de productividad, México ocupa el lugar 16 de una lista de 42 países con los peores niveles de productividad según los datos aportados por especialistas en 2010, durante la presentación del estudio *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. En la presentación de dicho estudio dirigido por el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, se subrayó el retroceso de 31% que el país sufrió con respecto a Estados Unidos en los últimos 45 años, con un consecuente estancamiento de la productividad; en estas circunstancias, se recomienda mejorar el uso del capital físico y humano con el sustento de políticas públicas y la aplicación de leyes como factores potenciales para acelerar el desarrollo económico y reducir la brecha de ingresos per cápita respecto a las naciones industrializadas.

La ingeniería puede aportar importantes beneficios para fortalecer a la economía y la competitividad nacionales si se encauza correctamente, y se toman medidas para revertir la situación de desventaja de México frente a otros países en materia de ciencia y tecnología, que comienza con la escasa inversión que se ha mantenido durante los últimos años en 0.4% del Producto Interno Bruto, en contraste con el 2.3% que destinan en promedio los países de la OCDE, encabezados por Suecia que invierte el 3.8 de su PIB, seguidos por Finlandia, Japón y Corea del Sur, en tanto que Estados Unidos aporta el 2.7 de ese porcentaje. Aunado a ello es preciso considerar como factor potencial a la escasa participación del sector privado en actividades de investigación y desarrollo tecnológico en México.

Otro factor por considerar es la productividad científica y tecnológica que arroja datos reveladores a la luz de los índices nacionales e internacionales. En los recientes años la contribución de México en materia de ciencia ha decrecido de 20 a 17 por ciento; así, en términos del coeficiente de invención, en México se otorgan apenas 1.9 patentes a residentes por cada millón de habitantes, mientras en Argentina el índice está en 6.9, en Corea del Sur se dispara a 1888.4, en Japón a 1135.2 y en Alemania y Estados Unidos alcanza cifras de 157.7 y 263.7, respectivamente. Por su parte, en lo concerniente a los ingresos por derechos y licencias provenientes de patentes la situación se acentúa porque México obtiene 1.1 dólares *per cápita* frente a Brasil, por ejemplo que con un coeficiente de invención de 1.2 prácticamente duplica la cantidad de recursos obtenidos en promedio por habitante. En estas condiciones, las patentes representan un punto de oportunidad para ser una nación mucho más competitiva, económicamente fuerte y con la posibilidad de generar más inversiones.

Respecto a las citas científicas, el 90% de la producción latinoamericana se concentra en Brasil, México, Argentina y Chile, de acuerdo con Ranking Iberoamericano SIR 2010, que toma en cuenta a las universidades que han publicado al menos un artículo científico en cualquiera de las 17 000 publicaciones científicas de la base de datos *Scopus* de Elsevier; pero a la hora de hacer comparaciones globales entre países, España y Brasil ocupan una posición predominante, al contar con mayor productividad. Por otro lado, en cuanto a las universidades, la Universidad Nacional Autónoma de México se constituye como la segunda más productiva de Iberoamérica, detrás de la de Sao Paulo.

En el plano de personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo tecnológico, en México se registran 48.3 investigadores por cada 100 000 habitantes económicamente activos, de acuerdo con los indicadores del Banco Mundial, que ubica al país en la posición 60 a nivel internacional al contar con menos de 50 mil especialistas, cantidad que resulta insuficiente para resolver los problemas que existen en diferentes áreas del conocimiento. Laboralmente hablando, es un hecho que son necesarias una mayor cantidad de plazas para contar con una planilla de investigadores más fuerte y sólida, pero de nueva cuenta

aparece como factor determinante la asignación de recursos a la investigación y a los estudios de posgrado, aunado a la carencia de un programa de jubilación decorosa para la plantilla de científicos.

Por otra parte, el conocimiento que se genera en las instituciones de educación superior en México tiene un reducido campo de aplicación en las actividades productivas en detrimento de una mayor competitividad nacional, un agravamiento de las situaciones adversas, la falta de incentivos para acelerar la economía y una limitada repercusión del conocimiento científico y tecnológico en la solución de problemas de la sociedad. Para ilustrar lo anterior sobresale el bajo nivel en que se estima que los recursos básicos, tecnológicos, científicos y humanos satisfacen a las empresas de acuerdo con mediciones del Instituto Internacional para el Desarrollo Gerencial, IMD, por sus siglas en inglés.

La circunstancia de que México se ubica en los últimos lugares del desarrollo científico y tecnológico a nivel mundial se debe, en parte, a que en nuestro país ha costado mucho trabajo que los investigadores modifiquen su conducta frente a la ciencia, y trabajen más en innovación y desarrollo tecnológico y menos en investigación básica aplicada. El trabajo de los ingenieros, por ejemplo, suele ser evaluado con criterios que no consideran plenamente su función como tecnólogos.

En distintas ocasiones el Foro Consultivo Científico y Tecnológico ha alertado sobre la problemática que enfrenta la investigación en el país, y con ello se han señalado características respecto a la distribución geográfica de los investigadores a nivel nacional; de esta forma, en la actualidad la gran mayoría se concentran en seis estados del país y en cinco instituciones de educación superior. De los 14 559 miembros del Sistema Nacional de Investigadores, SNI, registrados en 2008, el 40% se encontraban en el Distrito Federal y seis por ciento en el estado de México. Asimismo, entre las cinco instituciones de educación superior en las que se concentran la mayor cantidad de científicos de todas las áreas del conocimiento pertenecientes al SNI se encuentran las universidades Nacional Autónoma de México, Autónoma Metropolitana, el Instituto Politécnico Nacional, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN y la Universidad de Guadalajara, con más de 3000, 799, 641, 603 y 535 investigadores adscritos, respectivamente.

En cuanto a la distribución de científicos del SNI por áreas del conocimiento se cuenta con 2080 representantes de las ingenierías frente a los 4454 investigadores vinculados con las humanidades, ciencias de la conducta y ciencias sociales.

Por otra parte, en la realidad actual las tendencias en el campo de la educación superior han suscitado un interés especial entre las instituciones educativas, por las clasificaciones que realizan periódicamente organismos internacionales y medios de difusión nacionales. Ante ello, con objeto de ofrecer elementos analíticos significativos para las tareas de planeación universitaria, en la actualidad se da seguimiento a los resultados publicados por organismos como la Universidad de Jiao Tong, en Shanghai; Times Higher Education en Inglaterra; el *Webometrics* del Laboratorio de Ciberametría de España. Para el caso de México se toman en cuenta principalmente estudios publicados en los periódicos *Reforma* y *El Universal*. Este auge de la información comparativa que se ha instalado en la agenda de las universidades, requiere de una seria reflexión acerca de sus implicaciones directas en los procesos de evaluación institucional de la educación superior a partir de un modelo predominante, en este caso el norteamericano, centrado en el desempeño en investigación, frente a otros paradigmas, con el riesgo de convertirse en un referente en el diseño de políticas y la toma de decisiones en países emergentes como México. Frente a esta circunstancia, la tarea consiste en proponer metodologías apropiadas que favorezcan la construcción de marcos de referencia en común, basados en indicadores y medidas adecuadas a la realidad de cada entidad, que completen la visión promovida por las tablas de posiciones construidas a partir de criterios heterogéneos de medición. Fundamentalmente se trata de que reflejen las actividades y aportaciones particulares de las universidades a nivel mundial.

Conforme a lo señalado, las universidades y sobre todo las facultades y escuelas que forman ingenieros tienen el compromiso ético de ser sensibles ante esas tendencias, y a partir de ello dirigir sus esfuerzos para incidir en las transformaciones de la sociedad a través de la educación, al cumplir con su misión formativa, alentar su vocación social y alcanzar una participación dinámica en la construcción de la agenda de necesidades del país. La Facultad de Ingeniería adicionalmente tiene la

responsabilidad de mantenerse como una entidad esencial para el país, al formar parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, que a lo largo de toda su historia ha ofrecido a la nación servicios indispensables para su desarrollo, según se plantea en su *Plan de desarrollo 2008-2011*.

Desafíos de las instituciones de educación superior frente a la necesidad de impulsar el desarrollo tecnológico en México

Problemáticas fundamentales respecto al desarrollo nacional

México es un país de contrastes destacado por su geografía, sus recursos naturales, su biodiversidad, la riqueza de su historia y la pluralidad de su cultura, que enfrenta serios retos económicos, sociales, demográficos y de seguridad que es necesario revertir en el mediano y largo plazos, a fin de contribuir con efectividad en el desarrollo nacional, con base en la sustentabilidad y en la equidad de oportunidades, como fines superiores que le den sentido a los esfuerzos de cambio. Ante esta realidad, en general se percibe la necesidad de impulsar cambios estructurales que coadyuven de manera decisiva al mejoramiento de las condiciones del país.

En materia de indicadores macroeconómicos muchos de los pronósticos de desarrollo planteados al inicio del sexenio no se cumplieron debido a la prevalencia de la crisis mundial y a la fragilidad estructural de la economía mexicana, por lo cual se intensifica la necesidad de potenciar los factores internos de crecimiento a fin de fortalecer la competitividad nacional y superar los rezagos que se acentúan constantemente. Aunado al crecimiento moderado de las exportaciones y a las cotizaciones fluctuantes del petróleo, es necesario tomar conciencia sobre las caídas en la inversión extranjera directa, el decremento de los montos de las remesas y los índices de desempleo y subempleo que alertan sobre la necesidad de tomar medidas creativas para revertir esta situación, principalmente mediante el desarrollo y adaptación de tecnología y el apoyo a las pequeñas y medianas empresas, por ser una tarea de mediano plazo, que es necesario comenzar cuanto antes.

Para ilustrar la situación de rezago que caracteriza al país en la actualidad es preciso mencionar que el Producto Interno Bruto per cápita durante las recientes tres décadas ha reflejado un crecimiento anual menor al 1%, alcanzando 9.812 dólares por habitante en 2010, luego de expandirse el PIB nacional en 5.5%. De acuerdo con estos datos, no se alcanza aún el incremento promedio planteado en el *Plan Nacional de Desarrollo* establecido en 20% según alertan distintos organismos que dan seguimiento a la economía mexicana, entre ellos la OCDE, que ha mantenido su insistencia en subrayar el bajo presupuesto destinado a las actividades científicas y tecnológicas, además de señalar la necesidad de adoptar políticas para fomentar este tipo de actividades, a partir de una concepción integral que considere el mejoramiento gubernamental, la coherencia en la formulación y puesta en práctica de políticas, la estructura industrial, los factores económicos, los niveles de vida y el papel activo de las instituciones de educación superior.

En este caso se hace énfasis en la tecnología porque es el ámbito en el que la ingeniería puede aportar mayores elementos para el fortalecimiento del país, como se ha subrayado en distintos foros y reuniones de reflexión organizados recientemente, en los cuales se coincide con la OCDE en el sentido de apoyar decididamente actividades de esta naturaleza; desde esa perspectiva es necesario articular las visiones para revertir la situación, en cuya tarea será necesario que las universidades, el sector productivo, las organizaciones gremiales y sobre todo las entidades gubernamentales construyan estrategias integradoras para alcanzar las metas propuestas. En este sentido, en la actualidad se requiere pasar a la acción y establecer una agenda sobre la ciencia y la tecnología en México que considere compromisos serios para establecer las vías para aprovechar las oportunidades de impulsar la innovación y la transferencia tecnológica, sin abandonar la ciencia básica, ni soslayar la visión humanista y social que caracteriza la labor de muchas universidades.

Se requiere trabajar con una visión de conjunto y evitar las escisiones en aras de definir nuevos esquemas de colaboración multidisciplinaria capaces de potenciar las capacidades del país en lo relativo a competitividad, rentabilidad y crecimiento económico, en congruencia

con el fortalecimiento del sistema educativo nacional y de las entidades orientadas a la investigación. Específicamente para potenciar el desarrollo tecnológico e incrementar la productividad científica se requiere, además de aumentar radicalmente la inversión en ciencia y tecnología, establecer nuevos esquemas de planeación nacional que vinculen la programación de actividades con una asignación presupuestal de acuerdo con las metas planteadas para alcanzar una participación realmente significativa en el concierto de las naciones.

El desarrollo de infraestructura es un tema crucial para competir en un entorno globalizado; así, la inversión en carreteras, comunicaciones, puertos y aeropuertos es un factor determinante que propicia el crecimiento económico, el empleo, la distribución del ingreso y el bien común. Entre las acciones más relevantes realizadas en fechas recientes, el gobierno federal definió un conjunto de proyectos estratégicos mediante el *Programa Nacional de Infraestructura*, que por diversas causas se ha complicado su ejecución. En este rubro, para cumplir con los objetivos y metas propuestas el desafío actual consiste en consolidar el papel de la ingeniería en distintos temas vinculados con la construcción de la infraestructura como la planeación, el diseño del proyecto, el equipamiento, la operación, la conservación y el mantenimiento de obra, ámbitos que refrendarán la actuación de los ingenieros en el desarrollo nacional.

Por otra parte, las micro, pequeñas y medianas empresas ocupan un lugar preponderante en la economía mexicana, al representar el 99.8% del total de las empresas establecidas, dar empleo al 72% de la población económicamente activa y generar el 52% del PIB, pero su rendimiento continúa siendo bajo en prácticamente todos los sectores y la brecha productiva con los grandes consorcios competidores es enorme; así, de acuerdo con datos del Instituto Mexicano de la Competitividad, IMCO, adicionalmente se considera que en la actualidad los apoyos son insuficientes y se requiere por lo mismo dar un seguimiento mayor.

En este punto, destacan los resultados del *Análisis para el desarrollo estratégico de la pyme en México* realizado en el marco de la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana

Empresa, FAEDPYME, en el cual se revela que las empresas mexicanas que cuentan con un plan estratégico, invierten en tecnología, cuentan con certificaciones de calidad y con un mayor número de áreas de innovación, en general, tienen mayores posibilidades de ser competitivas en el contexto económico mundial actual. Esto refuerza la tesis de dar mayor impulso al desarrollo tecnológico en el país y de lograr una mayor participación de las instituciones de educación superior en los programas de impulso empresarial.

En términos demográficos el país también enfrenta serios retos que generan señales de alerta en distintos órdenes, desde esta realidad, los datos derivados del censo de población y vivienda aplicado por el INEGI en 2010, reflejan, en primer lugar, el incremento de la población en 3.8 millones de habitantes respecto a 2005, con claras implicaciones en el ámbito nacional, en cuanto a un aumento en el ritmo de crecimiento poblacional que rompe con la tendencia de las últimas décadas. De continuar este ritmo, las necesidades de producción de bienes y servicios aumentarán y se complicará la situación medioambiental, además que el cambio en la pirámide demográfica requerirá fortalecer la infraestructura y los servicios para atender las necesidades de la población.

Adicionalmente, por sus implicaciones educativas, económicas y sociales, también es de gran relevancia mencionar que de acuerdo con los datos del INEGI 26.44% de la población total son jóvenes de entre 15 y 29 años, situación que acentúa los desafíos de las instituciones de educación superior ante la necesidad de incrementar la cobertura con equidad y calidad, considerando que la demanda por servicios educativos, especialmente en el nivel superior, continuará aumentando en los próximos años. Esta situación sobrepasa los esfuerzos realizados en los recientes años a fin de incrementar los programas educativos en el país ofrecidos por entidades públicas y privadas, muchas de las cuales se han posicionado meritoriamente en distintos niveles como resultado de sus denodados esfuerzos por brindar educación de calidad, en contraposición de aquellas que no cumplen los estándares mínimos en cuanto a pertinencia y rigor académicos, y gradúan profesionales al por mayor, ante lo cual es preciso revisar los estándares ofrecidos por las instituciones de educación superior.

Compromisos y sinergias institucionales

En estas circunstancias, la UNAM y la Facultad, que con el transcurso de los años han mantenido su prestigio y posición de liderazgo en diversos campos del quehacer científico, humanístico y tecnológico, enfrentan el desafío de contribuir a reducir los impactos negativos de esta realidad y adaptarse con éxito al futuro. De este modo, el primer compromiso institucional consiste en minimizar la deserción, el rezago escolar y formar profesionales capaces de generar fuentes de empleo y desarrollar tecnología, porque es preciso procurar que la juventud mexicana cuente con oportunidades para su desarrollo integral y humano. En segundo lugar, es necesario refrendar la participación de los ingenieros en los principales órganos encargados de tomar decisiones a nivel nacional e incluso internacional, para lo cual se requiere fortalecer los vínculos con los distintos sectores de la sociedad.

En México, cada vez resulta más urgente una profunda revisión del sistema educativo mexicano en su conjunto para lograr las reformas necesarias que hoy encaminen al país a alcanzar una educación de calidad en el mediano plazo, sobre todo ahora que se considera que de continuar con el ritmo actual México tardará 50 años en alcanzar los niveles de rendimiento que plantean los organismos internacionales como la OCDE, puesto que un mal desempeño de estudiantes en los niveles anteriores al superior inciden en el fracaso de la universidad. En este punto, el principal reto consiste en aprovechar de manera óptima los recursos e incrementar la inversión.

En materia presupuestal la situación de las universidades es complicada por la escasez de recursos, principalmente en las instituciones públicas de los estados. Ante estos retos es necesario encontrar soluciones viables para revertir esa tendencia considerando que la educación superior es una inversión necesaria para las sociedades, porque aunque en fechas recientes la UNAM ha sido favorecida con un incremento en la asignación presupuestal, aún los montos son insuficientes para resolver esta situación, principalmente frente al reto de ampliar la cobertura en estos momentos críticos en los cuales 7.5 millones de jóvenes padecen de falta de acceso a oportunidades laborales y de estudios.

De acuerdo con estudios de la ANUIES, otra realidad que afecta a las universidades es la falta de oportunidades de empleo para sus egresados que, luego de cursar una licenciatura o un posgrado, tienen dificultades para conseguir trabajo o se subemplean como resultado de haber seleccionado una carrera saturada, con poca demanda laboral y escasa remuneración, como sucede con derecho, administración y contaduría pública, que en las universidades públicas y privadas del país representan 29.3% de la matrícula total; para revertir esta tendencia es necesario además de reactivar la economía, ajustar la oferta a las necesidades del campo laboral, trabajar en alternativas viables referidas a incrementar el interés por las ingenierías y fomentar la actitud proactiva en los jóvenes, si se considera que mayoritariamente, los profesionales ocupados en el país son asalariados, es decir, en promedio, ocho de cada diez dependen de un patrón.

Adicionalmente, la situación en cuanto a las carreras mejor pagadas ha variado en los recientes cuatro años, de acuerdo con un análisis que realiza periódicamente la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. En esta circunstancia, y en el ámbito de las licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería, al día de hoy, Ingeniería de Minas y Metalurgia se ubica como una de las profesiones mejor pagadas en el país, frente a lo que ocurría en 2006, año en el que carreras relacionadas con la energía, ingeniería civil y mecánica e industrial eran las que se posicionaban en los primeros lugares. Aunado a ello, también es necesario conocer que actualmente el 62% de los egresados de las carreras de ingeniería se desempeña en actividades acordes con los estudios realizados.

Lo anterior, permite vislumbrar con claridad la necesidad de fortalecer la formación de ingenieros, a fin de contar con capital humano competitivo que refuerce las áreas estratégicas, así como alcanzar la definición urgente de nuevos esquemas educativos para favorecer la creatividad, la capacidad de aplicar el conocimiento e innovar. Asimismo, se ve oportuno propiciar de manera intensiva la vinculación entre la educación superior y el sector productivo, disponer de mecanismos propicios para impulsar la competitividad económica mediante la tecnología, así como fomentar políticas públicas que motiven el desarrollo nacional a partir de estas medidas.

Dado que las instituciones educativas, conscientes de la importancia de su participación, tienen la responsabilidad de incrementar sus capacidades para propiciar grandes cambios en la situación del país, de manera reiterada en distintos foros se ha acentuado el papel relevante que tiene la educación, la ciencia y la innovación para alcanzar un mayor desarrollo económico y social que impacte en el abatimiento de la pobreza y en acciones para fortalecer la seguridad, la competitividad y la concertación entre los grupos de decisión.

Entre otras acciones, también es necesario difundir la relevancia de la investigación y el desarrollo tecnológico entre la sociedad, puesto que por lo general es un tema abordado sólo en núcleos muy cerrados de pares de expertos, al margen de la agenda de los grandes asuntos nacionales, y por ende es preciso apostarle a la sensibilización de la sociedad, de los encargados de tomar decisiones y de los líderes de opinión, a fin de alcanzar los respaldos necesarios para apoyar esta actividad.

Panorámica de la Universidad Nacional Autónoma de México

La Universidad es una institución de educación superior de gran prestigio y tradición en el mundo de habla hispana y en América Latina. Su quehacer se fundamenta en su carácter de institución nacional, autónoma y pública que hace esfuerzos importantes para elevar su calidad educativa, preservando la libertad de cátedra y de investigación, en un ambiente de pluralidad y diálogo permanente en concordancia con los principios profundos y esenciales que le dan fortaleza, frente a los retos futuros y a los procesos de cambio que es preciso enfrentar con trabajo, dedicación y esfuerzo.

Entre los desafíos que en el presente asume la Universidad destacan los esfuerzos por ampliar la cobertura de educación media superior y superior ante una creciente demanda educativa que en los recientes diez años se ha reflejado en la elevación de la matrícula en casi 20

puntos porcentuales, hasta brindar atención, en el ciclo escolar 2010-2011, a más de 315000 estudiantes inscritos en los diferentes niveles de estudios que se ofrecen; de ellos 180 530 de licenciatura, 25 167 de posgrado y 109 530 de bachillerato. Estos datos dan indicios sobre la magnitud de las tareas que es preciso emprender con urgencia para atender de forma pertinente y rigurosa a esa población estudiantil, en aumento, mediante planes y programas de estudio actualizados, investigación de vanguardia y los mejores servicios de apoyo.

En el tema de acreditación de los planes de estudio de licenciatura del sistema escolarizado, en la actualidad más del 90% de ellos está acreditado por organismos reconocidos ante el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, COPAES o por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, CIEES; en este contexto, la acreditación que obtuvo la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, por parte de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria, en relación con la calidad en sus labores de docencia, investigación y extensión de la cultura, forma parte de los esfuerzos recientes para ofrecer educación acorde con estándares nacionales e internacionales. Evidentemente se tienen avances, pero aún se requiere hacer mayores esfuerzos para alcanzar logros de mayor magnitud, teniendo en cuenta la perspectiva internacional.

Respecto al posgrado, en términos de cobertura en el periodo 2010-2011 se registraron más de 25 mil estudiantes en sus distintos niveles, de los cuales aproximadamente el 10% realiza estudios de maestría o doctorado en el área del conocimiento de ciencias físico matemáticas y de las ingenierías, a la cual pertenecen las opciones que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería. En el tema de la oferta educativa, en la actualidad la UNAM cuenta con 40 programas de posgrado con 83 planes de maestría y doctorado, así como 35 programas de especialización con 190 orientaciones. En este último caso, en los recientes años se han impulsado nuevas opciones, como sucedió recientemente con la aprobación de las modificaciones al Programa Único de Especializaciones en Ingeniería por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, CAACFMI. Por otra parte, en el tema de la evaluación de la calidad, cabe mencionar que el 86% de los posgrados universitarios pertenecen al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad

del CONACYT, por lo que es necesario redoblar esfuerzos para incrementar este porcentaje pero, sobre todo, para alcanzar los máximos niveles dentro de ese padrón.

En materia de investigación, la UNAM se distingue como una institución líder que realiza más del 50% de esas labores en el país y mantiene presencia en distintas entidades federativas a través de sus polos de desarrollo y de los 54 institutos, centros y programas universitarios organizados a partir de los subsistemas de la Investigación Científica y de Humanidades. Con estas características la Universidad gradúa uno de cada cuatro doctores formados en México, que en términos numéricos significó la graduación de 652 doctores en 2009, de los cuales 112 pertenecían al área del conocimiento de ciencias físico matemáticas y de las ingenierías.

La Universidad mantiene su presencia predominante en el Sistema Nacional de Investigadores, en ese sentido, de acuerdo con los registros más recientes, cuenta con 3577 docentes adscritos a dicho organismo, es decir poco más del 20% del total de miembros de dicho sistema. Otros datos que ilustran la producción científica de la UNAM son los artículos científicos publicados por académicos que alcanzan hasta un 35% del total nacional y el número de patentes, ámbito en el cual la Universidad también encabeza la lista de instituciones de educación superior que solicitan mayor número de registros ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, IMPI, que en el periodo 1999-2010 recibió 75 solicitudes por parte de la UNAM. Es preciso emprender acciones para aumentar los índices, considerando que el número aún es bajo.

Adicionalmente, la vinculación de la universidad con los distintos sectores de la sociedad se expresa a través de los convenios de colaboración que cada año signan los subsistemas de investigación, las facultades y las escuelas, con el propósito de ampliar la perspectiva de los estudiantes y docentes mediante su contacto directo con los sectores productivo, gubernamental y social. En el ámbito educativo esta actividad se impulsa a través de distintas tareas para fortalecer el trabajo institucional y definir nuevos mecanismos para fomentar la

movilidad estudiantil y académica, así como el intercambio de experiencias.

Por otra parte, la UNAM ofrece a la comunidad interna y al público en general una amplia oferta cultural con exponentes de primer nivel, a través de variadas manifestaciones que se realizan en los distintos recintos y espacios al aire libre destinados para este fin; además de ello, cada entidad promueve una gran variedad de programas, iniciativas artísticas y medios para difundir y extender la cultura. Esta tradición cultural, reconocida nacional e internacionalmente, compromete a la Universidad y a las entidades que la constituyen a mejorar su labor, a fin de ampliar los impactos benéficos para la comunidad y para la sociedad.

Respecto a la promoción de una cultura plural e incluyente la Universidad se encuentra a la vanguardia y es referente nacional e internacional, es una casa abierta a todas las manifestaciones que constantemente da pie a iniciativas y estudios como el denominado *Presencia de hombres y mujeres en la UNAM: una radiografía*, que forma parte del proyecto *Institucionalización y transversalización de la perspectiva de género en la UNAM*, que entre sus resultados muestra que de 2005 a septiembre de 2009 la presencia femenina en dependencias consideradas predominantemente masculinas se incrementó paulatinamente, así por ejemplo, en las facultades de Ingeniería y Arquitectura el porcentaje de mujeres pasó de 23.7 a 25 y de 26 a 26.7, respectivamente. Este tipo de iniciativas son relevantes en la medida que facilitan un mayor conocimiento de la comunidad y motivan acciones para mejorar la convivencia y fomentar la equidad.

En materia de modernización y mejoramiento administrativo actualmente la Universidad cuenta con diversos instrumentos para avanzar en la organización administrativa, la eficiencia y eficacia de sus tareas, la economía de los recursos y la evaluación de sus resultados, en consecuencia, para alcanzar mayores avances en esta dirección. Recientemente en el marco de su Plan de desarrollo se han impulsado esfuerzos para renovar la visión del quehacer administrativo, asegurar la calidad en los servicios y operar de acuerdo con estándares mundiales; la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad, SGC, en la UNAM con un alcance determinado por los procesos administrativos en materia de

personal, presupuesto, bienes y suministros, de aplicación general en 130 secretarías y unidades administrativas institucionales, obedece a esta dinámica de renovación.

Aunado a ello, la Universidad cuenta con mecanismos de acceso a la información que facilitan a la comunidad universitaria y a la sociedad en general conocer aspectos esenciales sobre su dinámica institucional. Para estos fines, el portal respectivo ha sido el medio eficaz que de junio de 2003 a diciembre de 2010 registró 264 474 accesos, periodo en el cual también se atendieron más de seis mil solicitudes de información. Asimismo, en otro esfuerzo relacionado a la rendición de cuentas, en los recientes 10 años la Universidad se ha comprometido a entregar, de forma voluntaria, información a la Comisión de Vigilancia de la Auditoría Superior de la Federación de la Cámara de Diputados, a fin de que los legisladores cuenten con elementos para el análisis y la evaluación externa respecto a la UNAM.

Con objeto de armonizar los proyectos universitarios con los planes y programas de las entidades académicas y dependencias, se cuenta con un Plan de desarrollo de la Universidad que marca los ejes rectores que es necesario seguir para avanzar en la configuración de los acuerdos y las actividades para mejorar a la entidad. En estas tareas la participación de la comunidad y la elección acertada de las estrategias para guiar los esfuerzos son cruciales.

Situación actual y perspectivas de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería al formar parte de la Universidad, comparte con ella principios, historia, identidad y vocación pero, al mismo tiempo funciona de acuerdo con su dinámica particular que deviene de los modos de organizarse y actuar para cumplir con sus funciones esenciales, así como de su contexto histórico particular. Ante esta situación, se decidió incorporar directamente el diagnóstico interno en los apartados relacionados con los programas y proyectos del Plan de desarrollo con el objetivo de contextualizar cada uno de los proyectos y líneas de acción a fin de motivar a la reflexión permanente con base en la consulta continua de la situación actual.

De esta forma, en este capítulo se incluye una síntesis de dicho diagnóstico articulado a cada uno de los programas y proyectos, por ello, su consulta detallada implica remitirse a los apartados correspondientes donde se aborda lo concerniente a la situación actual en el contexto de las líneas generales que se consideran esenciales para orientar el cambio.

En el panorama interno, con el apoyo de la comunidad se dieron pasos significativos, principalmente para incidir en una mejor formación integral en temas como el fortalecimiento de los planes y programas de estudio, y conseguir avances en la revisión, seriación, reubicación y actualización bibliográfica de las asignaturas y la preparación del camino para su revisión integral, en el marco del *Plan de desarrollo 2007-2011*.

En esa misma dirección, en los recientes cuatro años se participó en la integración de carreras multidisciplinarias y multientidades; la configuración de la propuesta de la carrera Ingeniería en sistemas médicos; el incremento en el índice de titulación, que alcanzó su nivel más alto en 2009, con 890 estudiantes que obtuvieron su título. Además, respecto al posgrado, se ha detectado la necesidad de revisar y actualizar sus planes y programas de estudio e incidir en mayores logros relacionados con la acreditación de sus programas y con la consolidación de la oferta de especializaciones, con base en la aprobación del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería, PUEI.

Además, en cuatro años se elevaron las posibilidades de éxito escolar, se impulsaron programas de enseñanza de inglés, se otorgaron becas al 11% de la matrícula total de licenciatura, se revisó la operación del servicio social a fin de enfatizar la participación estudiantil en programas de apoyo directo a la sociedad como *La Universidad en tu comunidad* y *La UNAM en apoyo a empresas sociales*. A la par, se logró que 25 de nuestros estudiantes estuvieran presentes en instituciones de educación superior nacionales e internacionales y que otros 62 jóvenes acudieran a la entidad en el marco del programa de movilidad estudiantil.

También, para mejorar las actividades de enseñanza se trabajó en la incorporación de tecnologías de información y comunicación a los

procesos educativos y en la realización de actividades artísticas y culturales, ámbitos en los cuales se cuenta con una gran tradición que se refleja en la importancia que hoy tienen la Feria Internacional del Libro y la Orquesta Sinfónica del Palacio de Minería. En lo que corresponde a las actividades deportivas y de promoción de la salud, además de participar en la organización conjunta de la SEFIolimpiada, se obtuvieron los primeros lugares en certámenes como el *Torneo interfacultades*, los *Juegos universitarios de nivel superior*, y se realizó la campaña denominada *Ingeniería libre de alcohol y drogas* orientada a inhibir el consumo de sustancias nocivas entre la comunidad.

Dado que la docencia es la columna vertebral para la formación integral de ingenieros competitivos se han realizado iniciativas para fortalecer esta actividad como los lineamientos contenidos en el *Marco institucional de docencia*, el *Modelo de carrera académica* y el *Decálogo del profesor*, que son el resultado de distintos esfuerzos previos.

El Centro de Docencia, como espacio que atiende anualmente a 4177 participantes, y el Programa estructural de formación docente se conjugan para fortalecer la capacitación de los académicos a través de tareas de actualización didáctico-pedagógica, desarrollo humano y cómputo, así como de esfuerzos adicionales como conferencias, seminarios, reuniones de trabajo y pláticas de inducción a profesores recién incorporados. En este contexto, es importante mencionar que se obtuvo la recertificación del Sistema de Gestión de la Calidad de dicho centro, de acuerdo con la norma ISO 9001:2008. En este ámbito, los retos actuales consisten en incursionar en nuevos temas y modalidades a partir de los avances alcanzados.

Otras medidas para fortalecer a la planta docente tienen relación con la configuración del Programa de apoyo para la obtención de títulos de posgrado dirigido a profesores de carrera y el fomento a las actividades de intercambio académico, que durante los recientes cuatro años significó apoyos para 54 profesores que realizaron estancias en instituciones de educación superior nacionales e internacionales.

En el ámbito de la evaluación educativa, recientemente se presentaron ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI,

los reportes de autoevaluación de la mitad de los programas que se imparten en la Facultad; mientras en lo que corresponde a mejora de la docencia se realizó el análisis de los comportamientos estadísticos de la población estudiantil que da indicios sobre la eficiencia terminal de licenciatura, a partir de un indicador propuesto por un grupo de académicos.

Por otro lado, el fortalecimiento y la integración de la vida académica requieren vigorizarse para dar mayor empuje a la participación de los colegios y al Foro Permanente de Profesores de la División de Ciencias Básicas, como agrupación que promueve la participación organizada de los docentes, a través de la realización de entre quince y veinte reuniones anuales. En este renglón, es preciso continuar de forma complementaria con la organización de reuniones entre académicos y funcionarios en las divisiones para realimentar y emitir recomendaciones sobre el clima interno de interacción.

La Facultad de Ingeniería se vincula con las entidades y subsistemas universitarios, con sus egresados y con los distintos sectores externos para aportar un valor agregado al desempeño de sus funciones sustantivas, en un marco de desarrollo mutuo para las partes. Ante esa realidad, actualmente se trabaja en la identificación de los potenciales internos de intervención y en la detección de áreas estratégicas de oportunidad por parte de los sectores productivo, gremial, gubernamental y educativo.

En específico, en el ámbito universitario se ha mantenido una interacción con el bachillerato, las facultades, las escuelas y los institutos de educación superior, dirigida a realizar distintas tareas conjuntas como proyectos de investigación; mejoramiento de la oferta educativa de licenciatura y posgrado; intercambio de experiencias y, en el caso particular del nivel medio superior, se hicieron esfuerzos para apoyar la formación en esos niveles y superar deficiencias. Por su parte, en el campo de las organizaciones se establecieron alianzas y redes de cooperación para el mejoramiento de la educación superior. La Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, ANFEI, constituye un ejemplo de participación activa, dado que le correspondió a la Facultad asumir la presidencia del Comité Ejecutivo de 2008 a 2010.

De forma similar, en lo correspondiente al ámbito gremial y profesional, se estrecharon los lazos de interacción con la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, SEFI; la Asamblea de Generaciones, AGFI; se desarrolló el Portal del egresado para coadyuvar en esa actividad, y se mantuvo la relación de fraternidad y cooperación con distintas agrupaciones profesionales.

Para completar el esquema de vinculación, además de fortalecer la comunicación interna y los medios de difusión; afianzar y dar continuidad a los convenios de colaboración con empresas, entidades públicas y universidades, en los recientes cuatro años se apoyó la creación de la *Incubadora de empresas de tecnología intermedia* de la Facultad de Ingeniería, INCEFI, que forma parte del sistema Innova UNAM; lo cual refuerza iniciativas como el Programa de emprendimiento y distintos certámenes relacionados con esta temática, cuyo objetivo principal es formar una cultura empresarial y de desarrollo de negocios entre la comunidad.

La investigación muy ligada a conceptos como innovación y desarrollo tecnológico es una función sustantiva que es necesario fortalecer para incidir en la formación de cuadros competentes y responder, en consecuencia, a los grandes retos de la sociedad mediante la aplicación práctica del conocimiento, en virtud de que la ingeniería contribuye de forma variada al bienestar humano.

En principio, para fortalecer y estimular estas tareas se cuenta con el Consejo de Investigación, un catálogo claro de líneas de investigación y la amplia experiencia en el desarrollo de proyectos, algunos de ellos de carácter multinacional a través de la participación conjunta con universidades y empresas. El siguiente paso será diseñar un sistema institucional que articule los procesos tendientes a consolidar una cultura de desarrollo tecnológico y que promueva la participación de la comunidad, lo cual hasta ahora ha derivado en el desarrollo de productos tecnológicos de utilidad para la sociedad, que se traducen en la obtención de siete registros de patentes y derechos de autor, además de reconocimientos a nivel universitario.

En complemento, por la relevancia de estas actividades, se hacen esfuerzos especiales para aprovechar los beneficios que otorgan los programas institucionales y acercar a los académicos y estudiantes a las actividades de investigación, principalmente a través de la realización de proyectos PAPIIT, CONACYT, PAPIIME y los programas universitarios. El potencial de esta labor se ve reflejado en las diversas tecnologías, materiales de aprendizaje y publicaciones realizadas a través del tiempo, algunos de los cuales, inclusive, abonan en acercamientos multidisciplinarios dentro y fuera de la entidad.

En paralelo, a fin de apoyar el esquema de vinculación se ha trabajado en la construcción de espacios para potenciar la vinculación, estos esfuerzos tienen que ver con los proyectos del Centro de Alta Tecnología, CAT, en Juriquilla; el Polo Universitario de Tecnología Avanzada, PUNTA, ubicado en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica en Monterrey, y el Centro de Ingeniería avanzada, CIA, en Ciudad Universitaria, de los cuales en la actualidad se cuenta con los respectivos proyectos arquitectónicos y con parte de los recursos necesarios para su construcción.

La Facultad de Ingeniería es una entidad compleja que requiere de esfuerzos adicionales para alcanzar el adecuado desempeño de las tareas administrativas y organizativas, que por su parte implican grandes esfuerzos y un sólido compromiso institucional, para alcanzar resultados que produzcan un clima institucional favorable para el fortalecimiento de los servicios bibliotecarios, las tecnologías de vanguardia y la seguridad institucional por su valor estratégico.

En el periodo 2007-2011 se intensificaron los trabajos para mejorar los espacios y el aprovechamiento de los recursos disponibles, a partir de un programa estructurado basado en esquemas renovados de planeación, programación y presupuestación, que se tradujeron en la inversión de más de 70 millones de pesos en cuatro años, destinados al mantenimiento de la infraestructura física, con lo cual se evolucionó paulatinamente hacia obras de mayor envergadura. De esta forma, actualmente se cuenta con aulas equipadas con tecnología de vanguardia; sistemas de seguridad; equipos de laboratorio, cómputo y mobiliario; nuevos elevadores; un plan anual de mantenimiento de

espacios experimentales; criterios para la asignación de equipos, y la construcción de espacios para ampliar la capacidad instalada.

Avanzar en la transformación de la Facultad implica, además de los esfuerzos mencionados, propiciar una nueva cultura de calidad en la gestión, la cual se fortalecerá mediante la automatización de distintos procesos para facilitar las labores académicas y agilizar sus trámites. Hasta el momento los esfuerzos se reflejaron en la renovación del portal de la Secretaría Administrativa y la realización, por primera vez en la entidad, de trámites vía Internet a través del Sistema de Trámites de la Facultad de Ingeniería, SITRAFI y de otros instrumentos informáticos de apoyo.

En concordancia con lo descrito, se han realizado actividades enmarcadas en el Sistema de Gestión de Calidad de las Secretarías y Unidades Administrativas de la UNAM, y se ha alcanzado la recertificación de procesos administrativos y otros avances importantes como los relacionados con la certificación del laboratorio de Electricidad y Magnetismo, que es el resultado de una iniciativa planificada para extender los esfuerzos de mejoramiento continuo, en el mediano plazo, hacia otros espacios experimentales. En este contexto, el principal desafío radica en motivar un proceso de cambio institucional acorde con las líneas de trabajo expresadas en el presente plan.

Asimismo, con el propósito de brindar oportunidades de actualización, especialización y calificación profesional a nuestros egresados es preciso vigorizar las experiencias de educación continua y a distancia, que iniciaron hace cuatro años con la integración de una oferta fundamentada en el estudio de necesidades, en la conformación de equipos multidisciplinarios y en la investigación sobre usos y aplicaciones de la tecnología. En este contexto, se consiguió apoyar las tareas formativas de licenciatura y posgrado mediante la ampliación del uso de dispositivos de vanguardia en las tareas formativas de licenciatura y posgrado.

De esta forma, se mejoró la oferta académica presencial, semipresencial y en línea a partir de la utilización de ambientes virtuales, inmersivos, y recursos multimedia, que se incorporaron, por extensión, a algunas asignaturas como Geometría analítica y Topografía con estación total con base en el uso de plataformas novedosas, consolas de videojuegos y simuladores.

**5. FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS
(FODA)**

A continuación se muestra el resumen del diagnóstico en una matriz FODA, categorizada conforme a las funciones sustantivas y de apoyo de la Universidad.

Docencia

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incursión en nuevos campos de la ingeniería. ▪ Revisión permanente de planes y programas de estudio. ▪ Refrendo de la acreditación de las doce carreras. ▪ <i>Modelo de carrera académica, Marco institucional de docencia y Decálogo del profesor.</i> ▪ Programa de <i>tutoría Hacia el año 2020.</i> ▪ Creciente movilidad e intercambio académico entre la comunidad. ▪ Profesores motivados para impartir clases en inglés. ▪ TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje. ▪ Aprovechamiento de las diversas opciones de titulación planteadas en el reglamento. ▪ Participación exitosa de alumnos en concursos nacionales e internacionales. ▪ Fomento de la cultura, la práctica deportiva y hábitos saludables en la formación integral de estudiantes. ▪ Personal académico comprometido con la institución. ▪ Académicos reconocidos nacional e internacionalmente. ▪ Nuevas opciones para actualizar al personal académico. ▪ Programa Estructural de Formación Docente. ▪ Siete generaciones del Diplomado en docencia de la ingeniería. ▪ Canales de comunicación entre académicos y funcionarios. ▪ Diversificación de la oferta educativa en licenciatura y en educación continua. ▪ Apego al Plan de desarrollo de la UNAM. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liderazgo de la UNAM a nivel Latinoamérica. ▪ La Facultad goza de prestigio a nivel nacional. ▪ Áreas emergentes. ▪ Desafíos planteados por los denominados objetivos de desarrollo del milenio de la ONU. ▪ Acreditación y certificación internacional de programas de licenciatura y posgrado. ▪ Alto porcentaje de programas de licenciatura de la UNAM acreditados. ▪ Reforma Universitaria. ▪ Variedad de programas de intercambio académico y movilidad estudiantil. ▪ Programas de becas y movilidad nacionales e internacionales para actualización del personal académico. ▪ Variados programas de becas. ▪ Mejor orientación vocacional. ▪ Nuevas opciones para realizar el servicio social. ▪ Ingeniería de minas y metalurgia como una de las profesiones mejor pagadas en el país. ▪ Programas universitarios de apoyo al personal académico. ▪ Participación de investigadores en la docencia y profesores en la investigación. ▪ Programa Nacional de Infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrícula creciente de estudiantes debido a la gran demanda de educación superior en el país. ▪ Bajo índice general de egreso. ▪ Muy baja presencia de los estudiantes pertenecientes al PARA en movilidad estudiantil; certámenes y proyectos de investigación. ▪ Alto porcentaje de estudiantes con escaso o nulo manejo del inglés. ▪ Limitado número de posgrados registrados en los niveles superiores del Padrón Nacional del CONACYT. ▪ Desaprovechamiento de algunas opciones tecnológicas en los procesos educativos. ▪ Reducida participación de los colegios de profesores en actividades académicas. ▪ Demora en la obtención de títulos de posgrado por algunos académicos. ▪ El promedio de edad del personal académico no ha decrecido al ritmo necesario. ▪ Necesidad de mayor número de plazas académicas. ▪ Falta de plazas en campus foráneos donde la Facultad tiene presencia. ▪ Aprovechamiento del <i>banco de horas.</i> ▪ Insuficientes estudiantes beneficiados con becas. ▪ Estrategias de participación aún incipientes en los programas de servicio social comunitario y multidisciplinario. ▪ Planes y programas de estudio de posgrado desactualizados. ▪ Alejamiento de perspectivas y visiones entre académicos y administrativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acelerado desarrollo científico y tecnológico en el mundo. ▪ Incremento de competencia laboral. ▪ Proliferación de los <i>rankings</i> con sesgos mercadológicos. ▪ Escasez de recursos financieros para las universidades. ▪ La globalización demanda el dominio de más de un idioma extranjero. ▪ Diversos enfoques de la educación por parte de los organismos internacionales. ▪ Deficiencias en el sistema educativo nacional. ▪ Bajo porcentaje de estudiantes de posgrado en ciencias físico matemáticas y de las ingenierías. ▪ Masificación, presiones sociales y políticas para ampliar el cupo a la educación superior. ▪ Estudiantes de nuevo ingreso de bajo perfil de aprovechamiento y baja autoestima ▪ 26.44% de la población total son jóvenes de entre 15 y 29 años. ▪ Millones de jóvenes en busca de acceder a la educación superior. ▪ Reducida tasa de graduación de ingenieros en México. ▪ Falta de oportunidades de empleo para los egresados universitarios. ▪ Incremento de escuelas sin rigor académico que otorgan títulos de ingeniería. ▪ Preferencia por carreras con un enfoque socio-humanístico y administrativo. ▪ Insuficiencia de escuelas de educación media y superior en la UNAM.

Investigación y vinculación

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vinculación con otras entidades académicas de la UNAM y externas para el desarrollo de nuevas licenciaturas. ▪ Catálogo actualizado de líneas de investigación. ▪ Creación del Consejo de Investigación. ▪ Consolidación y puesta en marcha del CAT, CIA y PUNTA. ▪ La Torre de Ingeniería como elemento de apoyo a la investigación y vinculación. ▪ Participación de estudiantes en proyectos multinacionales con otras entidades de la UNAM, universidades del extranjero y empresas de clase mundial. ▪ Experiencia en proyectos de vinculación con el sector público y privado. ▪ Realización de proyectos multidisciplinarios a nivel internacional como el proyecto nanosatelital de la UNAM. ▪ Convenios de colaboración que generan ingresos extraordinarios, de acuerdo con una nueva filosofía. ▪ Mayor incorporación de docentes y estudiantes en proyectos institucionales. ▪ <i>Incubadora de Tecnología Intermedia</i> de la Facultad de Ingeniería. ▪ Programa permanente para actualización de laboratorios con tecnología de vanguardia. ▪ Proceso de certificación de laboratorios de la División de Ciencias Básicas en ISO 9001:2008. ▪ Apoyo de las agrupaciones de egresados: SEFI y AGFI. ▪ Agrupaciones estudiantiles. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prevalencia de paradigmas multi y transdisciplinarios. ▪ Visión compartida sobre mejorar las condiciones y calidad de vida de los seres humanos a partir de la investigación y el desarrollo tecnológico. ▪ La necesidad de contar con más ingenieros que desarrollen tecnología. ▪ Apertura del Gobierno Federal al incremento en el uso de tecnologías limpias. ▪ Reforma Universitaria ▪ Proyectos de vinculación de gran impacto con los sectores productivo y social. ▪ Participación en proyectos sectoriales. ▪ Vinculación con el sector privado. ▪ Desarrollo de prácticas profesionales en empresas públicas y privadas. ▪ Vinculación con otras entidades universitarias. ▪ Las micro, pequeñas y medianas empresas representan el 99.8% del total nacional. ▪ Certámenes nacionales e internacionales. ▪ Acercamiento con sociedades y agrupaciones gremiales. ▪ La UNAM realiza más de la mitad de la investigación en el país y es la segunda más productiva en Iberoamérica. ▪ Desarrollo de investigación aplicada. ▪ Apoyos para intercambio y estancias promovidos por instancias universitarias, DGAPA y SG-UNAM. ▪ Establecimiento de una agenda Nacional sobre Ciencia y Tecnología. ▪ Programa Nacional de Infraestructura. ▪ La UNAM gradúa el 25% de los doctores en el país. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de estrategias para dar a conocer el trabajo de II&DT. ▪ Personal académico desvinculado de las tareas de II&DT. ▪ Moderada participación de alumnos y profesores en proyectos que generan ingresos extraordinarios. ▪ Bajo índice de académicos en el SNI. ▪ Limitada participación de docentes en trabajos impresos, en revistas arbitradas y en el registro de patentes y derechos de autor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dependencia tecnológica. ▪ Aparición de mercados emergentes. ▪ Pérdida constante de competitividad de México respecto a otras naciones. ▪ Crisis mundial y fragilidad estructural de la economía mexicana. ▪ Reducida participación de los ingenieros en la toma de decisiones nacionales. ▪ Coyuntura político electoral que inhibe la continuación de proyectos. ▪ Inversión limitada en ciencia y tecnología. ▪ Reducida inversión del sector privado en actividades de investigación y desarrollo tecnológico. ▪ Retrocesos en las políticas de ciencia y tecnología en el país. ▪ En México se registran 48.3 investigadores por cada 100 000 habitantes, económicamente activos. ▪ Infraestructura nacional insuficiente. ▪ Situación nacional caracterizada por un número escaso de patentes desarrolladas. ▪ Políticas y criterios de evaluación poco favorables para los ingenieros en el SNI. ▪ Limitada cultura de desarrollo empresarial. ▪ Migración de talentos. ▪ Se realizan más proyectos de investigación básica aplicada que de II&DT. ▪ Concentración de los investigadores en seis estados del país.

Difusión y extensión universitaria

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gran reconocimiento y tradición de la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, FILPM. ▪ Producción editorial de la Facultad como bibliografía básica en entidades nacionales. ▪ Organización anual de la FILPM. ▪ Programación permanente de conciertos de la <i>Orquesta Sinfónica de Minería</i> y de la <i>Academia de Música del Palacio de Minería</i> ▪ Exposiciones permanentes y temporales de gran nivel en el Palacio de Minería. ▪ Medios de difusión funcionales. ▪ Revista <i>Ingeniería, Investigación y Tecnología</i>. ▪ Programas de radio <i>Ingeniería en Marcha</i> y <i>la Feria de los Libros</i>. ▪ Experiencia acumulada en educación continua y a distancia con resultados tangibles. ▪ Conformación de equipos de respaldo multidisciplinarios en la DECD. ▪ En la DECD, mayor conocimiento de las necesidades de formación profesional a través de estudios y estudios enfocados. ▪ Colaboración de la DECD en acciones de innovación educativa en licenciatura y posgrado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertiginoso avance de la tecnología. ▪ Aparición de modernos paradigmas y medios de difusión como las redes sociales. ▪ Adaptación de modelos educativos basados en las TIC. ▪ Participación de grandes personalidades de la cultura en los recintos y actos de la universidad. ▪ Extender el registro de la revista <i>Ingeniería, Investigación y Tecnología</i> a más índices nacionales e internacionales. ▪ Reforma Universitaria. ▪ Apertura de TV UNAM a contenidos relacionados con temas de la ingeniería. ▪ Necesidad de capacitación por parte de los profesionales mediante las modalidades de educación continua y a distancia. ▪ La UNAM cuenta con una amplia oferta cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja participación de los estudiantes en las actividades socioculturales. ▪ Falta consolidar un grupo integrador que coordine y difunda las actividades culturales y deportivas en la Facultad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo nivel cultural de la población mexicana. ▪ La programación en medios de difusión masiva desalienta el acercamiento a las manifestaciones de la cultura. ▪ Desinterés generalizado por la difusión de temas de ingeniería y tecnología en los medios. ▪ Oferta de cursos de actualización de bajo perfil por diversos organismos y entidades académicas.

Administración y gestión institucional

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planeación participativa como un medio eficaz para alcanzar consensos y objetivos institucionales. ▪ Cultura de la evaluación permanente. ▪ Incursión en procesos de mejora continua. ▪ Compendio de normatividad para la organización interna. ▪ Personal administrativo de gran experiencia, comprometido con la Facultad. ▪ Modernización, innovación y simplificación académico-administrativa basada en el uso de tecnologías informáticas, SITRAFI, SIMON, SIELDI. ▪ Establecimiento de mecanismos institucionales para modernización de la infraestructura de la entidad. ▪ Configuración de esquemas de planeación, programación y presupuestación para la adquisición de equipos de laboratorio, cómputo y mobiliario. ▪ Gran inversión para modernizar y dar mantenimiento a la infraestructura física con apoyo de la administración central y cuotas voluntarias. ▪ Programa institucional de seguridad relacionado con temas de prevención, protección civil y cómputo. ▪ Creación de comités institucionales de apoyo a las tareas organizativas. ▪ Modernización de los servicios bibliotecarios con base en modernas tecnologías, esquemas organizativos y ferias de actualización bibliográfica. ▪ Colocación de nuevos puntos de acceso a la Red inalámbrica Universitaria. ▪ Centralización de recursos informáticos y virtualización en la tecnología de servidores. ▪ Utilización de nuevos formatos y uso de las redes sociales para difundir información sobre la Facultad. ▪ Renovación de la imagen institucional. ▪ Unidad de transparencia de la Facultad de Ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuevos modelos de organización planteados para las universidades. ▪ Cultura de la calidad y mejora continua en el ámbito de las organizaciones. ▪ Esquemas de colaboración y trabajo colaborativo en las IES. ▪ Plan Nacional de Desarrollo. ▪ Programa Nacional de Infraestructura. ▪ Cultura de la rendición de cuentas a través de las auditorías. ▪ Reforma Universitaria. ▪ Los programas institucionales de superación para el personal administrativo. ▪ Sistema bibliotecario de la UNAM. ▪ Vocación altruista de SEFI, AGFI y organismos externos que se traduce en donativos. ▪ Recuperación económica de los países emergentes según el análisis del Fondo Monetario Internacional. ▪ El plan de desarrollo institucional aborda la renovación de la visión del quehacer administrativo. ▪ Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad en la UNAM. ▪ Mecanismos de acceso a la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura insuficiente para atender la demanda educativa. ▪ Dificultad de alinear la visión sindical con los objetivos institucionales. ▪ Insuficiente capacidad de respuesta inmediata de la administración hacia servicios y necesidades por parte de la comunidad. ▪ Faltan trámites académicos-administrativos por automatizar. ▪ Alto índice de jubilaciones de trabajadores administrativos en los recientes cuatro años. ▪ Limitado impacto de los medios de difusión entre la comunidad. ▪ Obsolescencia en algunos procesos de gestión académico-administrativa en el posgrado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las tendencias de organismos internacionales promueven la reducción de presupuesto público para educación superior. ▪ Economía dual en México. ▪ Rezago en generación del PIB. ▪ Falta de incentivos para acelerar la economía. ▪ Ausencia de políticas de Estado para la asignación de recursos a la educación superior. ▪ Falta de acuerdos estructurales a nivel país. ▪ Poco seguimiento a la planeación nacional. ▪ Empresas públicas ineficientes. ▪ A nivel nacional existe un ambiente de corrupción. ▪ Inseguridad social a nivel nacional. ▪ La mayor parte de los recursos en las universidades se destinan al gasto corriente y pocos a la inversión. ▪ Falta de soluciones viables para generar recursos para la educación pública.

RECOMPOSICIÓN DE PROYECTOS

2007-2011

1. Procesos educativos y formación integral

- 1.1 Actualización de planes y programas de estudio
- 1.2 Renovación del sistema de tutorías y de atención diferenciada
- 1.3 Calidad en los servicios bibliotecarios
- 1.4 Apoyos complementarios para la formación curricular
- 1.5 Seguimiento a egresados
- 1.6 Mejoramiento de la eficiencia de los procesos educativos

2. Revitalización de la docencia

- 2.1 Carrera académica
- 2.2 Fortalecimiento de las actividades docentes a través de la formación y la actualización
- 2.3 Fortalecimiento e integración de la vida académica

3. Vinculación institucional

- 3.1 Vinculación con sentido académico
- 3.2 Relación con organizaciones de ingenieros
- 3.3 Servicio social con aplicación directa en la sociedad
- 3.4 Generación del programa de emprendedores de la Facultad de Ingeniería

4. Fortalecimiento a las actividades de investigación

- 4.1 Definición de las líneas de investigación en la Facultad de Ingeniería
- 4.2 Incorporación de docentes a las actividades de investigación
- 4.3 Fomento a la investigación a través de la participación en programas institucionales
- 4.4 Impulso a los proyectos de investigación con entidades externas

5. Planeación efectiva y gestión con transparencia

- 5.1 Evaluación y seguimiento continuo de los procesos de planeación
- 5.2 Simplificación de los procesos académicos y académico-administrativos
- 5.3 Transparencia en el uso de recursos
- 5.4 Modernización y mantenimiento de laboratorios experimentales y aulas
- 5.5 Apoyos institucionales en cómputo e informática para estudiantes y docentes
- 5.6 Uso eficiente de la infraestructura
- 5.7 Seguridad y protección institucional
- 5.8 Sistema de calidad

6. Generación y uso eficiente de ingresos extraordinarios

- 6.1 Criterios para proyectos que generen ingresos extraordinarios
- 6.2 Presencia de la Facultad en la Torre de Ingeniería
- 6.3 Ingresos extraordinarios a través de la División de Educación Continua y a Distancia

7. Formación complementaria y estrategias de comunicación

- 7.1 Actividades socioculturales y deportivas
- 7.2 Comunicación, información y difusión institucionales

A B C CH D E F G H I J K L LL M N Ñ O P Q R RR S T U V W X Y Z

2011-2014

1. Formación integral de los ingenieros

- 1.1. Formación curricular para estudiantes de licenciatura
- 1.2. Consolidación de los programas de atención diferenciada
- 1.3. Apoyos para la formación curricular
- 1.4. Reforzar la participación de la Facultad de Ingeniería en el posgrado universitario
- 1.5. Fomento de la cultura, el deporte y los hábitos saludables en la formación integral de los ingenieros

2. Revitalización de la función docente

- 2.1. Fortalecimiento de la práctica docente
- 2.2. Fortalecimiento del cuerpo docente
- 2.3 Evaluación educativa para la mejora continua
- 2.4. Promoción del trabajo colegiado y colaborativo

3. Vinculación y alianzas para el fortalecimiento institucional

- 3.1 Fortalecimiento de la vinculación, la cooperación y la comunicación institucionales
- 3.2 Alianzas estratégicas para favorecer la vinculación con distintos sectores

4. Fortalecimiento de la investigación y del desarrollo tecnológico

- 4.1 Impulso y seguimiento del quehacer científico y tecnológico
- 4.2. Participación en programas institucionales

5. Estrategias de desarrollo y transformación en los procesos institucionales de apoyo de la Facultad de Ingeniería

- 5.1 Mejoramiento de los servicios institucionales de apoyo académico
- 5.2 Infraestructura y equipamiento
- 5.3 Renovación de los procesos académico-administrativos con un enfoque de mejora continua

6. Educación continua y distancia

- 6.1 Mejoramiento de la oferta de educación continua y a distancia
- 6.2 Fortalecimiento de la licenciatura y el posgrado con la colaboración de la División de Educación Continua y a Distancia

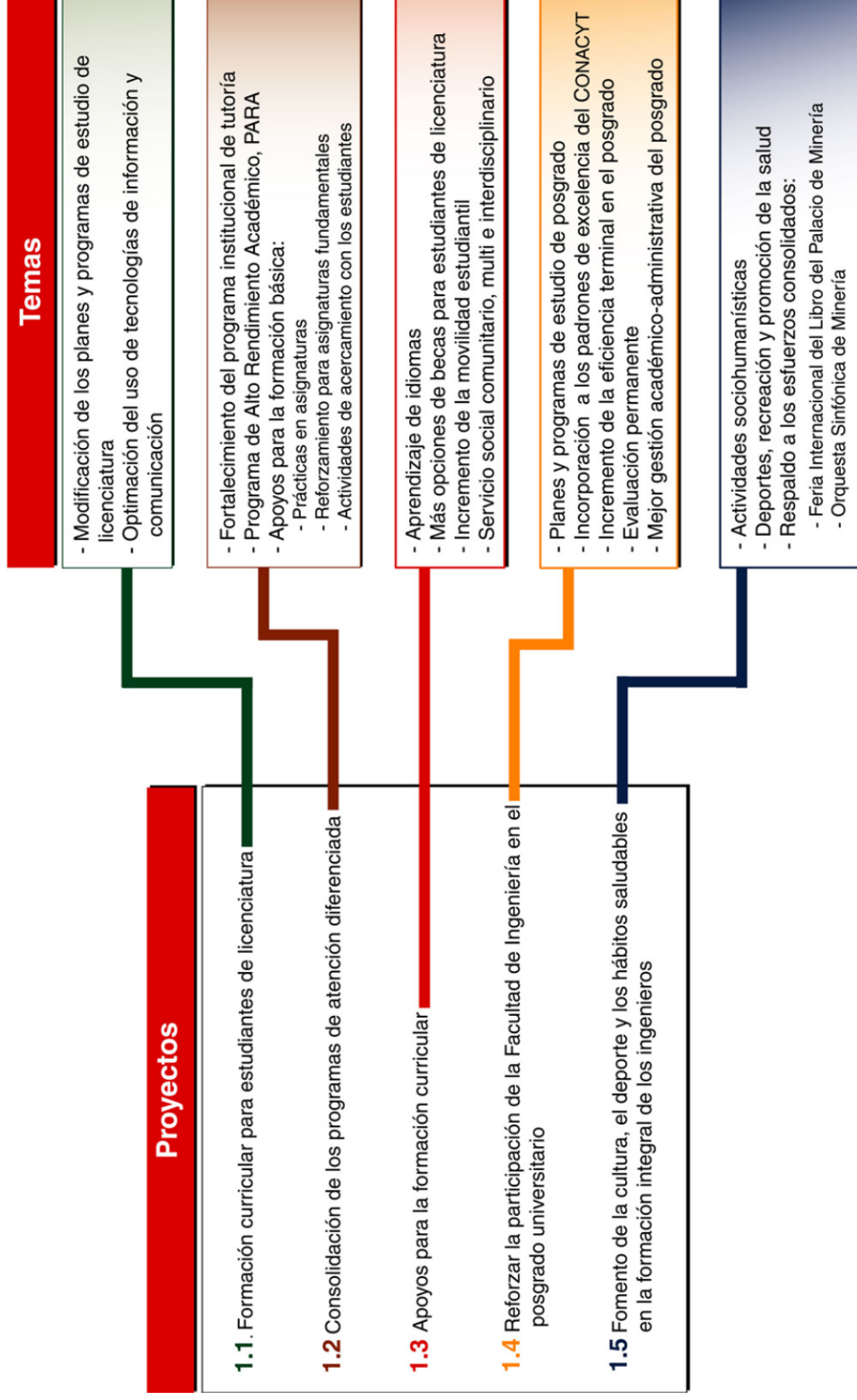
A B CH K A Y F G H, A E I, D, Z I, J, L, Y, W LL, M, Ñ N C, RR, T R, S O, P, Q, U X A

6. PROGRAMAS Y PROYECTOS

PROGRAMA 1

FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS INGENIEROS

(Resumen)



1. FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS INGENIEROS

De acuerdo con el espíritu de la misión de la Facultad de Ingeniería, es preciso fortalecer los procesos formativos con base en criterios de actualidad, pertinencia y rigor académico para proveer a la sociedad de los ingenieros y posgraduados necesarios para responder a sus necesidades, en este sentido, en el marco del *Plan de desarrollo 2007-2011* han surgido propuestas para potenciar las funciones sustantivas y orientar la labor docente, las cuales se han materializado en la propuesta del *Modelo de carrera académica* y el *Decálogo del profesor*, siempre con apego al *Marco institucional de docencia* como síntesis de los esfuerzos para afianzar la enseñanza de las ingenierías conforme las normas, principios, criterios y políticas universitarias.

Durante estos cuatro años, como resultado del quehacer cotidiano y del proceso participativo de planeación, se han percibido los factores necesarios para articular la formación integral en todos los niveles, fundamentalmente a partir de revisar los planes y programas de estudio, crear nuevas opciones académicas, consolidar los programas de atención diferenciada, continuar con los apoyos para el aprendizaje del inglés, ampliar el porcentaje de becas otorgadas, propiciar una mayor vinculación estudiantil, afianzar el servicio social, aprovechar las ventajas de las tecnologías de Información y comunicación, reforzar el posgrado, así como fortalecer la formación integral de los ingenieros.

Objetivo

- Formar integralmente profesionales y posgraduados en ingeniería con bases académicas sólidas y un sentido humanista que favorezcan su egreso en los tiempos establecidos con objeto de responder de manera eficaz y eficiente a las necesidades nacionales e internacionales actuales.

1.1. Formación curricular para estudiantes de licenciatura

Diagnóstico

Actualmente la Facultad de Ingeniería atiende una población de 12 089 estudiantes de licenciatura y 1402 de posgrado, su oferta educativa consta de doce licenciaturas y maestrías y doctorados en 15 áreas de conocimiento y ocho especializaciones, entre ellas se planea la de Control a distancia. Además, hoy en día, se participa en la configuración de carreras multidisciplinarias y *multientidades* como la licenciatura en Economía industrial, aprobada recientemente por el Consejo Universitario, así como en la creación de nuevas opciones como Ingeniería en Sistemas Médicos, que se tiene previsto consolidar en el corto plazo, en colaboración con la Facultad de Medicina de la UNAM.

En este contexto, la noción de revisión permanente de planes y programas de estudio formulada en el *Plan de desarrollo 2007-2011* fue el eje de los esfuerzos realizados en el marco del proyecto 1.1 de dicho documento que dio pie al trabajo de la Comisión de Planes de Estudio del Consejo Técnico que se orientó a la revisión individual de las asignaturas de licenciatura y por área de conocimiento, plantear la seriación y reubicación de asignaturas en los mapas curriculares, actualizar la bibliografía, e iniciar los trabajos orientados a realizar una revisión general e integral de los planes de estudio de licenciatura de acuerdo con las siguientes líneas de trabajo:

- *Mantener la noción de movilidad estudiantil y potenciar la flexibilidad curricular en los planes de estudio. Conservar la idea de precedencia mayoritariamente sugerida y seriaciones obligadas al mínimo indispensable; asimismo, mantener la composición de los planes de estudio en cuanto al porcentaje de asignaturas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanidades, así como otras que se juzguen convenientes.*
- *Revisar los contenidos de las asignaturas, principalmente las correspondientes a las ciencias básicas, con la idea de profundizar en los conocimientos estrictamente necesarios.*

- *Revisar las propuestas hasta ahora desarrolladas para integrarlas a los trabajos de revisión de planes y programas de estudio, tales como: perfiles de egreso, ingreso, y profesional; conformación de consejos asesores externos y su trabajo permanente en la entidad.*
- *Recopilar la opinión de estudiantes y profesores sobre las características de los planes actuales.*
- *Realizar constantemente estudios comparativos sobre planes y programas de estudio en instituciones nacionales e internacionales.*
- *Sustentar las propuestas de modificación en un estudio prospectivo.*
- *Con la noción clara del concepto de crédito, promover el aprendizaje autónomo fuera del aula, por ejemplo a través de la impartición de clases curriculares en empresas.*
- *En aquellos casos que resulte pertinente, ampliar la oferta de asignaturas utilizando las TIC.*
- *Ofrecer intersemestralmente cursos que se consideren necesarios para reforzar el aprendizaje de los estudiantes.*
- *Establecer estrategias para que los estudiantes realicen estancias relacionadas con actividades vinculadas a su campo de interés, por ejemplo, a través de la realización de prácticas profesionales en empresas.*

Para reforzar las tareas formativas la incorporación de dispositivos tecnológicos de información y comunicación a los procesos formativos es una divisa fundamental en la dinámica educativa actual, de esta forma, para que los estudiantes logren adquirir nuevas competencias y los profesores no se vean rebasados por la tecnología se requiere contar con una moderna estructura curricular y la modificación de las prácticas docentes. Para hacer frente a estos retos la Facultad se cuenta con un registro actualizado de cerca de cien docentes con una página electrónica propia o que están vinculados a una referencia en Internet y se dispone de nuevos medios tecnológicos como *Internet inmersivo* y las plataformas educativas EDUDICT y EDUCAFI. Es preciso destacar que esta última es una herramienta basada en la convergencia de aplicaciones tecnológicas, que actualmente cuenta con un total de 14 452 usuarios/grupo,

de los cuales 242 son profesores y sus principales objetivos son reforzar las estrategias de aprendizaje, facilitar la comunicación en línea, distribuir información, extender el conocimiento fuera del aula y desarrollar proyectos académicos. Adicionalmente, es oportuno decir que dicho apoyo informático se ha presentado en importantes foros internacionales como la *Conferencia Internacional sobre Educación y Nuevas Tecnologías de Aprendizaje*, EDULEARN 10, celebrada en Barcelona, España.

También en el plano tecnológico es importante mencionar que, en la licenciatura, *Internet inmersivo* se aplicó en el Laboratorio virtual de geometría analítica durante el semestre 2011-1, con lo cual se atendió a 20 grupos para realizar prácticas referentes a los temas de álgebra vectorial y superficies. En meses recientes han surgido iniciativas como la denominada *realidad aumentada* como una nueva opción para fortalecer la enseñanza de las ciencias básicas.

Dentro de las líneas de trabajo para fortalecer lo descrito se requiere:

- *Mantener la política de integración y aprovechamiento de nuevas tecnologías de información y comunicación y otras herramientas análogas desarrolladas en la Facultad, previo análisis sobre su pertinencia y aportaciones pedagógicas.*
- *Reforzar la actualización en estos medios de vanguardia para extender sus beneficios a la mayor población escolar y docente.*
- *Impulsar la investigación en sistemas y ambientes educativos, con base en las experiencias exitosas de la División de Educación Continua y a Distancia, además de otros organismos universitarios, como la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia.*

Objetivos

- Contar con planes de estudio actualizados para una óptima preparación de profesionales en ingeniería, de acuerdo con las necesidades nacionales e internacionales.

- Conseguir que el uso de herramientas tecnológicas de vanguardia se convierta en un apoyo valioso para un mayor número de académicos y estudiantes.

Meta	Clave
Instrumentar los planes de estudio actualizados para la generación 2014.	CPD-1
Incrementar, al año 2014, en 50% el total de profesores que utilizan herramientas tecnológicas para fortalecer la docencia.	CPD-2

Línea de acción 1

Elaborar el proyecto de modificación de los planes y programas de estudio, de acuerdo con la normatividad universitaria.

- Establecer los lineamientos y criterios para la revisión integral de los planes de estudio vigentes.
- Definir los actores y responsabilidades principales en este proceso.
- Establecer las actividades para la presentación y aprobación por el Consejo Técnico de los nuevos proyectos.
- Instrumentar los nuevos planes de estudio.

Línea de acción 2

Optimar el uso de tecnologías de información y comunicación para fortalecer la impartición de asignaturas curriculares.

- Incorporar en el proceso docente las herramientas tecnológicas que hayan significado experiencias exitosas, considerando su pertinencia y aportaciones pedagógicas.
- Impulsar la investigación sobre tecnologías de vanguardia para el desarrollo de contenidos que apoyen el proceso docente.

1.2. Consolidación de los programas de atención diferenciada

Diagnóstico

Desde el punto de vista académico, los estudiantes de la Facultad representan un mosaico heterogéneo al momento de ingresar; en esta circunstancia, la tutoría en la licenciatura es un elemento equalizador de posibilidades de éxito en el desarrollo de los estudios, y con base en ello, se han retomado las experiencias previas y se ha redefinido el papel de los tutores en el marco del programa institucional, que actualmente suma más de nueve mil estudiantes, considerando las generaciones 2008 a 2011, que tuvieron contacto con este compromiso sistemático de acompañamiento, orientación y formación, el cual incluye a 191 académicos. El más reciente estudio de seguimiento reveló que entre los estudiantes que participan en el programa de tutoría quienes consideraron, a través de un cuestionario que es muy útil para su integración a la Facultad, alcanzan un mejor avance escolar en el primer año, al obtener entre 5.8 y 12.7% más créditos, con respecto a los que no participan o no consideran útil el programa.

De acuerdo con las experiencias previas, es necesario desarrollar apoyos adicionales para la tutoría a partir de desarrollos como el sistema informático TUTORFI, que ofrece información, materiales y herramientas de apoyo a los tutores y es susceptible de ajustarse a nuevas plataformas tecnológicas.

Para continuar y madurar el trabajo de tutoría se precisa:

- *Dirigir decididamente la tutoría a apoyar el desarrollo profesional de los estudiantes.*
- *Establecer vínculos productivos entre la tutoría y la docencia.*
- *Poner a disposición de los tutores medios efectivos para ejercer su labor, tales como el TUTORFI, manuales y guías.*
- *Reestructurar la asignación de tutores.*
- *Reforzar los mecanismos de seguimiento en las fases intermedias y en la etapa final de los estudios.*

- *Ampliar las posibilidades de atención a problemáticas académicas y personales de estudiantes para, en su caso, canalizarlos a las áreas competentes.*
- *Realizar evaluaciones periódicas al programa para realimentar de manera oportuna a las áreas académicas y atender las nuevas necesidades.*

Entre los esfuerzos emprendidos en torno al Programa de Alto Rendimiento Académico, PARA, se encuentran el *Coloquio del Programa de Alto Rendimiento Académico*, que se realizó en 2010 y la impartición a estudiantes del programa de asignaturas adicionales, a cargo de reconocidos profesores, como: *Introducción al proyecto de ingeniería, Matemáticas avanzadas, Física moderna, Modelado y simulación de sistemas físicos y Herramientas metodológicas para la creación de un proyecto de investigación*; la canalización de dichos esfuerzos sirvió para potenciar y reforzar estas tareas, es por ello que a la luz de este Plan de desarrollo se enfatizan ciertas acciones tendientes a lograr que los jóvenes que participan en este programa se solidaricen con la Facultad y aprovechen al máximo los esfuerzos de atención diferenciada. Para continuar en el camino de cambios significativos en el PARA es necesario:

- *Estructurar acciones que fortalezcan el ingreso y permanencia en el Programa.*
- *Analizar la pertinencia de las asignaturas adicionales establecidas para el programa y en su caso, renovarlas con objeto que sean acordes con una línea de formación adicional específica.*
- *Reestructurar las asignaturas adicionales.*
- *Analizar la posibilidad de considerar la titulación de los estudiantes del programa a través de la opción de ampliación de conocimientos, con la aprobación del Consejo Técnico, una vez aprobadas las asignaturas adicionales correspondientes.*
- *Incrementar la presencia de los estudiantes pertenecientes al PARA en actividades de movilidad estudiantil; certámenes nacionales e internacionales, y en proyectos de investigación.*

Asimismo es necesario emprender esfuerzos adicionales de atención diferenciada para reforzar la atención a los estudiantes con buen

desempeño académico que no forman parte de programas institucionales como el PARA, a fin de canalizarlos a actividades como proyectos de investigación, movilidad estudiantil y certámenes nacionales e internacionales.

Por otra parte, con relación al avance curricular de los estudiantes, uno de los temas que lleva a pensar en la rigidez de los planes de estudio y que requiere de un análisis a profundidad es el referente a la vasta reprobación en los exámenes extraordinarios, que sin duda se asocia directamente a los elevados índices de reprobación en los periodos ordinarios, causados por algunas deficiencias en las estructuras curriculares. Esta situación propicia que las solicitudes para realizar exámenes extraordinarios se multipliquen a lo largo de los periodos destinados a su aplicación, pero la situación se torna más compleja por el bajo porcentaje de acreditación tomando en consideración el total de jóvenes que se inscriben.

De este modo, en aras de ofrecer una opción para reducir el rezago académico e incrementar las posibilidades de éxito respecto al avance curricular de los estudiantes, recientemente en la Facultad de Ingeniería se instrumentó una iniciativa piloto que se denominó *Examen extraordinario en tres etapas* aplicado por primera vez durante el semestre 2012-1 en las asignaturas de Álgebra, Ecuaciones diferenciales y Geometría analítica que se imparten en la División de Ciencias Básicas, que son las asignaturas con mayor índice de reprobación.

Los resultados fueron muy satisfactorios, luego de hacer un análisis comparativo respecto a un examen regular aplicado en el periodo 2011-1 que refleja un incremento considerable en el porcentaje de aprobación respecto al total de inscritos, que en términos generales llegó a quintuplicarse, dado que de 442 estudiantes inscritos se presentaron 372 y de ellos 99 aprobaron en una de las tres etapas, en tanto que en 2010 se inscribieron 399 estudiantes, 199 se presentaron y finalmente sólo 16 aprobaron.

Estas estadísticas llevan a valorar la factibilidad de implantar esta opción para todas las materias de la División de Ciencias Básicas e incluso para la totalidad de las asignaturas que se imparten en la Facultad, dado que

se trata de una estrategia enfocada a disminuir sustancialmente el índice de reprobación en los exámenes extraordinarios sin perder el rigor académico y ni comprometer la calidad educativa.

Cabe mencionar que esta modalidad de exámenes, además de ser una opción para acreditar una asignatura, representa una opción real para realimentar a los estudiantes en cada etapa, lo cual provee al proceso de una dimensión pedagógica profunda que implica la construcción conjunta del aprendizaje, el involucramiento, la autoconciencia y la autocrítica de los estudiantes acerca de sus debilidades y oportunidad de mejorar en el proceso de aprendizaje.

En términos institucionales, con esta estrategia se espera disminuir el rezago generalizado que compromete el avance escolar de los estudiantes, contribuir a la flexibilización curricular y como consecuencia de ello elevar los índices de egreso y titulación. Esta iniciativa es una muestra representativa del conjunto de acciones que se realizan de forma orquestada para coadyuvar en la tarea de incrementar la eficiencia educativa. Entre los proyectos que actualmente se encuentran en fase de valoración sobresale uno que plantea un esquema novedoso que implica cursar una asignatura de licenciatura cada vez en un periodo muy reducido de tiempo.

Asimismo, entre los antecedentes respecto a las medidas orientadas a incidir en el aprovechamiento escolar de los estudiantes destaca el ejercicio piloto de ampliación del periodo para cursar la asignatura Geometría analítica y Álgebra, con dos de los mejores profesores, con resultados que distaron de lo esperado; en contrapartida, es útil tener en cuenta las prácticas de Geometría analítica con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación, TIC; los talleres de antecedentes en física, química y matemáticas, con una asistencia de 1340 estudiantes en 2010; los talleres de ejercicios y asesorías en las asignaturas curriculares, así como la promoción de concursos escolares para reforzar el aprendizaje y propiciar la creatividad estudiantil. Adicionalmente a estos esfuerzos, es oportuno considerar la actualización del material de apoyo bibliográfico para el aprendizaje de las ciencias básicas.

Objetivo

- Implantar acciones que consoliden el alto rendimiento académico de los estudiantes, con base en la atención diferenciada.

Meta	Clave
Incrementar, a partir de 2011, a razón del 10% anual, la población estudiantil que participa en al menos ocho sesiones de tutoría en la primera etapa del programa.	CPD-3
Incrementar en 10% anual, a partir de 2012, la población estudiantil que participa de manera activa en el programa de tutorías segunda y tercera etapas.	CPD-4
El número total de los estudiantes que participan anualmente en el PARA debe ser de 150 a partir de la generación 2011.	CPD-5
Contar, al año 2014, como mínimo con una actividad académica de reforzamiento por área del conocimiento y/o por cada una de las carreras (cursos extracurriculares, talleres, prácticas, concursos, etc.).	CPD-6

Línea de acción 1

Fortalecer el programa institucional de tutoría *Hacia el año 2020*.

- a) Impulsar el programa de tutoría para poner en funcionamiento las etapas intermedia y final. Aprovechar la experiencia profesional de los egresados cercanos a la Facultad a través de la SEFI y AGFI.
- b) Alinear el diseño y desarrollo del programa institucional de tutoría *Hacia el año 2020* con el perfil profesional del ingeniero, con los planes y programas de estudio, así como con las actividades de las coordinaciones académicas y escolares.
- c) Fortalecer la capacitación de tutores.
- d) Mejorar las condiciones para realizar la tutoría y ampliar los elementos de trabajo para tutores.

- e) Evaluar y dar seguimiento al impacto del programa de tutoría en los estudiantes.

Línea de acción 2

Afianzar el Programa de Alto Rendimiento Académico, PARA.

- a) Instrumentar acciones que favorezcan la permanencia y el alto desempeño de los participantes en el programa.
- b) Evaluar y dar seguimiento al programa y al impacto de las acciones instrumentadas.

Línea de acción 3

Apoyos para favorecer el avance curricular en los estudiantes.

- a) Establecer un modelo transversal para dotar de mayor flexibilidad curricular a los planes y programas de estudio y a los esfuerzos institucionales vinculados al mejoramiento de los procesos de aprendizaje.
- b) Constituir un ente encargado de coordinar las actividades ligadas a la solicitud y gestión de exámenes extraordinarios en la Facultad de Ingeniería.
- c) Replicar el esquema de prácticas en asignaturas de matemáticas con apoyo de las TIC.
- d) Instrumentar actividades académicas de reforzamiento para asignaturas fundamentales en cada carrera.
- e) Programar actividades de acercamiento con los estudiantes.

1.3. Apoyos para la formación curricular

Diagnóstico

En el mundo globalizado actual es necesario contar con habilidades para comunicarse en otros idiomas, principalmente si se trata formar ingenieros competitivos; el *Programa sabatino de inglés para ingenieros* con el apoyo del CELE y *la Semana de la impartición de clases en inglés*,

que derivó recientemente en la exposición, por parte de los profesores, de un tema completo del programa de una asignatura en ese idioma, con la participación de todas las divisiones académicas. Para reforzar estas acciones, a los profesores se les han brindado herramientas para diseñar y desarrollar planes de trabajo en clase a través del curso *Prepara tu clase en inglés* y se dispone de un espacio permanente en la *Gaceta de la Facultad de Ingeniería* para publicar artículos o exponer temas gramaticales. Estos esfuerzos para motivar a los estudiantes a aprender dicha lengua fueron necesarios pero no suficientes por lo que se requiere buscar nuevas fórmulas. En estas tareas resulta preponderante:

- *Revisar y ajustar la modalidad Tema en inglés para estudiantes de licenciatura.*
- *Ampliar la participación de profesores en esta actividad.*
- *Capacitar a más profesores en el idioma inglés, a través de esfuerzos propios y universitarios.*
- *Establecer y revisar la pertinencia de realizar nuevas actividades para el aprendizaje del inglés, por ejemplo: ciclo de conferencias, actividades culturales o certámenes para estudiantes de licenciatura.*

El propósito central de las becas radica en contar con estudiantes de tiempo completo, estimular la permanencia y la conclusión de sus estudios en los lapsos establecidos, sobre todo en aquellos jóvenes que provienen de hogares de bajos ingresos económicos; en ese sentido, es preciso considerar que en 2010 se le otorgaron apoyos de esta naturaleza al 11% de la matrícula total de licenciatura, que en términos numéricos significa 1391 estudiantes becados, de los cuales alrededor del 60% fueron beneficiados con dichos estímulos a través de los programas Pronabes y Bécalos. De igual manera, distintos organismos externos, programas institucionales y proyectos internos participan en programas de esta índole. Para impulsar nuevos esfuerzos al respecto, es necesario reforzar, entre otros aspectos, las estrategias para ampliar el número de becas con instancias externas y establecer mecanismos para ampliar la difusión de oportunidades de participación en proyectos académicos o de vinculación con el sector productivo.

En 2010, 25 estudiantes de la Facultad realizaron movilidad estudiantil en instituciones de educación superior nacionales e internacionales, mientras en la entidad se recibieron 62 jóvenes en el marco de distintos programas. Con objeto de alcanzar las metas establecidas en el proyecto respectivo del *Plan de desarrollo 2007-2011* los trabajos se orientaron a la difusión de información sobre trámites y procedimientos a partir de la *Guía de movilidad estudiantil* y a la realización de pláticas anuales relacionadas con experiencias en instituciones del extranjero. En el panorama internacional, en la actualidad se participa en espacios conjuntos de movilidad institucional tales como las redes FIALMI, Fortalecimiento Integración de América Latina y Mercosur y, Magallanes. Para ampliar el alcance de las acciones se requiere:

- *Impulsar aún más la movilidad estudiantil a nivel internacional, aprovechando las posibilidades que ofrece la UNAM y otras entidades externas.*
- *Identificar grupos específicos para la conducción de los mejores candidatos para realizar movilidad estudiantil, por ejemplo, a través del PARA.*
- *Mantener reuniones periódicas con los coordinadores de carrera para establecer un proceso de mejora permanente de los mecanismos de movilidad estudiantil.*
- *Consolidar la Guía de movilidad estudiantil y realizar de forma permanente las pláticas informativas sobre este tema.*
- *Agilizar las gestiones correspondientes a los procesos de movilidad estudiantil e intercambio académico.*
- *Crear un fondo para apoyar a aquellos que tienen los méritos suficientes para la movilidad pero que ven disminuidas sus posibilidades por problemas económicos.*
- *Definir estrategias para atraer a un mayor número de estudiantes extranjeros a la entidad.*

Por otra parte, en 2010, en términos generales, 1551 estudiantes iniciaron su servicio social y 1294 lo concluyeron en la Facultad de Ingeniería; de ese universo, cerca de 300 lo realizaron en los programas de apoyo a la comunidad *La Universidad en tu comunidad*, *La UNAM en apoyo a empresas sociales* y en grupos de trabajo conformados en torno

al *Plan de desarrollo 2007-2011*. Considerando que el servicio social universitario cumplirá 75 años, las acciones que se emprendan en este rubro para revisar su estructura operativa, mejorar su pertinencia y acentuar las aportaciones de los futuros ingenieros en beneficio de la sociedad, habrán de tomar en cuenta las siguientes líneas de trabajo:

- *Implantar la metodología propuesta respecto a los trabajos de servicio social comunitario, en el marco de la Legislación Universitaria, con especial énfasis en la participación a favor de las comunidades marginadas y despertar el sentido de solidaridad entre los jóvenes.*
- *Intensificar la participación de estudiantes y profesores en estos programas; eventualmente suscribir como mínimo otro programa de esta naturaleza, con objeto de brindar la oportunidad de participación a los estudiantes de todas las licenciaturas.*
- *Interactuar con organismos internos y externos a la UNAM, involucrados con el servicio social.*
- *Reforzar los apoyos institucionales o gremiales para el desarrollo de esta actividad.*

Objetivo

- Potenciar los apoyos adicionales a la formación de los estudiantes, de manera que se eleve la calidad de su formación curricular y concluyan de manera satisfactoria sus estudios de licenciatura.

Meta	Clave
Conseguir que en 2014 los estudiantes que cursen el 9° semestre hayan cumplido con el requisito de comprensión de lectura de algún idioma extranjero, de acuerdo con el reglamento de egreso.	CPD-7
Lograr que en 2014, el 15% de los estudiantes matriculados de licenciatura cuente con una beca.	D-104 EA
Incrementar, al año 2014, diez veces los casos de movilidad estudiantil.	CPD-8
Procurar que, al 2014, el 25% de los estudiantes que realicen su servicio social lo hagan en el marco de los programas de servicio social comunitario, SSC.	CPD-9

Línea de acción 1

Aprendizaje de idiomas.

- a) Establecer estrategias para el manejo de un idioma extranjero.

Línea de acción 2

Reforzar con nuevos esquemas las opciones de becas para estudiantes de licenciatura.

- a) Formalizar el programa de becas de la Facultad de Ingeniería.
- b) Formalizar nuevas becas con entidades externas y gremiales.
- c) Aprovechar al máximo las becas otorgadas a través de convenios de colaboración y programas institucionales.

Línea de acción 3

Consolidar las actividades de movilidad estudiantil.

- a) Establecer mecanismos que faciliten la movilidad estudiantil de la Facultad hacia el exterior.
- b) Promover los programas de movilidad que coordina la Dirección General de Cooperación e Internacionalización de la UNAM.
- c) Establecer estrategias para atraer la participación de un mayor número de estudiantes extranjeros.
- d) Establecer una mayor presencia de estudiantes de la Facultad en instituciones de educación superior en el exterior.

Línea de acción 4

Involucrar a una mayor población estudiantil de todas las carreras de la Facultad en el servicio social comunitario, multi e interdisciplinario.

- a) Establecer estrategias para facilitar la participación de estudiantes en los programas internos y universitarios de servicio social comunitario.
- b) Reforzar las opciones de servicio social comunitario en los sectores público o gremial.

1.4. Reforzar la participación de la Facultad de Ingeniería en el posgrado universitario

Diagnóstico

Los esfuerzos organizativos y académicos derivados del sistema de posgrado de la UNAM impactaron en la estructura y en la organización de este nivel de estudios; luego de varios años se ha mejorado su operación, pero aún se concibe la oportunidad de emprender acciones para su consolidación. La Facultad de Ingeniería participa en los programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería, en Ciencias e Ingeniería de la Computación, en Ciencias e Ingeniería de Materiales, y en Ciencias de la Tierra. Además, es la única entidad participante en el Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.

Respecto a la oferta de posgrados, como parte de un esfuerzo por innovar en este ámbito, a la fecha se han impartido las maestrías en Vías terrestres, Sistemas energéticos y Obras hidráulicas, en la modalidad a distancia. En materia de especializaciones, el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, CAACFMI, aprobó en 2010 la creación de la propuesta más reciente del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería, PUEI, que incluyó la adecuación, modificación y adición de los planes de estudios de especialidades en Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica, Ingeniería sanitaria, Ahorro y uso eficiente de la energía, Vías terrestres y Energía eléctrica.

En materia de acreditación de las opciones del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, del cual la Facultad es sede, actualmente sólo aparece registrada en el nivel de competencia internacional la maestría en Ingeniería eléctrica, campo Control, de acuerdo con el listado de programas vigentes que publica en su portal electrónico el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT; ello, en términos porcentuales representa menos del 10% de los posgrados registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad de ese órgano. En relación con el Programa de Fomento a la Calidad, los siguientes doce programas cuentan con registro en el nivel de *en consolidación*: los doctorados y maestrías en Ingeniería civil y sistemas; los doctorados en Energía e Ingeniería eléctrica, en el área disciplinar de Control, y las maestrías en Ingeniería ambiental; Ingeniería mecánica; Ingeniería petrolera y Gas natural (hoy exploración y explotación de recursos del subsuelo); además de Ingeniería eléctrica en el área disciplinar de Instrumentación y procesamiento digital de señales.

Entre las medidas que habrán de considerarse para cumplir con el objetivo de este proyecto están:

- *Actualizar los planes y programas de estudio de los posgrados universitarios en los que participa la Facultad.*
- *Explorar nuevas opciones de especialización conforme a las necesidades formativas que se detecten.*
- *Fortalecer la oferta educativa a través de nuevas opciones a distancia.*
- *Plantear acciones para motivar que los estudiantes que se titulan a través de la modalidad de estudios de posgrado, concluyan sus estudios de maestría o especialización satisfactoriamente.*
- *Monitorear el desempeño del posgrado a partir de los resultados de las evaluaciones para mejorar los programas.*
- *Conjuntamente con las otras entidades académicas participantes, se debe revisar la gestión académico-administrativa de los programas, y buscar espacios para los estudiantes de doctorado.*

- *Abordar nuevos esquemas para mantener e incrementar el registro de posgrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT.*

Objetivo

- Contribuir en la actualización, acreditación, evaluación y seguimiento de los programas institucionales de posgrado en los cuales participa la Facultad, de manera que se incremente el ingreso, permanencia y promoción de los mismos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.

Meta	Clave
Promover, al semestre 2015-1, la actualización permanente o modificación de los planes de estudio de los programas de posgrado en ingeniería en los cuales la Facultad funge como sede.	CPD 1 P
Incrementar, al 2014, el porcentaje de programas de posgrado registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.	D117 AC
Incrementar el número de estudiantes graduados que tienen como tutores a profesores de la Facultad de Ingeniería.	CPD-10

Línea de acción 1

Actualización y creación de planes y programas de estudio de posgrado.

- a) Participar en la revisión integral de los planes de estudio vigentes.
- b) Definir los actores y responsabilidades respecto a la Facultad.
- c) Instrumentar los nuevos planes de estudio.

- d) Promover el incremento de programas de especialidades y maestrías impartidos en la modalidad a distancia en áreas de ingeniería con un alto valor académico.

Línea de acción 2

Incorporar los programas de posgrado a padrones de excelencia.

- a) Implantar estrategias para incrementar la eficiencia terminal en el posgrado.
- b) Explorar la aplicación de opciones de graduación diferentes a la tesis.
- c) Establecer mecanismos para el registro y promoción de programas de posgrado en el padrón del CONACYT.
- d) Abordar nuevos esquemas de seguimiento y evaluación permanentes.
- e) Ampliar las opciones de participación multidisciplinarias e interinstitucionales con entidades de educación superior nacionales e internacionales.
- f) Reglamentar la doble titulación para ser competitivos en movilidad estudiantil en el extranjero.

Línea de acción 3

Mejorar los procesos de gestión académico-administrativa del posgrado.

- a) Coordinar esfuerzos para favorecer las interacciones de las entidades participantes.
- b) Abordar nuevos esquemas para reforzar la gestión interna, incluyendo espacios para la administración de los programas.
- c) Mejorar los servicios prestados a los alumnos y profesores de los programas de posgrado por parte de las áreas administrativas que dependan de la Facultad.

1.5. Fomento de la cultura, el deporte y los hábitos saludables en la formación integral de los ingenieros

Diagnóstico

La Universidad en su conjunto cuenta con una vasta tradición artística, cultural y deportiva que la convierte en una referencia imprescindible en el contexto nacional y mundial. En esta circunstancia, la Facultad de Ingeniería enriquece la formación de sus estudiantes, se acerca a la sociedad y contribuye al fortalecimiento de la identidad de los mexicanos a través de la difusión de las diversas manifestaciones artísticas, culturales, deportivas y recreativas que se programan cada año como parte de su quehacer permanente; de manera particular, en los años recientes se emprendieron acciones para diversificar la oferta de actividades de esta índole y promover la participación organizada de grupos consolidados en tareas de gran significado para la entidad.

Asimismo, la Facultad de Ingeniería a través de sus más de doscientos años de historia ha contribuido, en específico, a consolidar esta situación de maneras variadas; de tal forma que, en el presente cuenta con un reconocido patrimonio arquitectónico en el *campus* de Ciudad Universitaria y en el Centro histórico que alberga obras artísticas de gran valor y es el marco para la realización de actividades de gran prestigio nacional e internacional como la *Feria Internacional del Libro* y algunas presentaciones especiales de la *Orquesta Sinfónica del Palacio de Minería* que se realizan cada año.

Desde esta perspectiva, la feria se convierte en una fiesta de las letras en el centro de la Ciudad de México que recibe la visita de más de 121 000 personas en tres semanas de actividades, con la presencia de cerca de 800 casas editoriales, a través de un programa de más de mil cien actividades culturales relacionadas con presentaciones de libros, conferencias, mesas redondas, presentaciones poéticas, lecturas, talleres, proyecciones, conciertos y entregas de premios. Por su parte, la orquesta congrega anualmente a más de 50 000 personas que acuden a presentaciones musicales basadas en obras selectas de los grandes exponentes de la música universal; en ocasiones esta oferta se refuerza

con charlas de apreciación que se realizan para fomentar el gusto por la música. Otros grupos artísticos protagónicos que enriquecen y dan variedad a estas experiencias son el coral *Ars lovialis* y la *Tuna de Ingeniería*, que en conjunto cada año tienen también una intensa agenda de presentaciones en distintos foros universitarios y extrauniversitarios.

Respecto a la organización y planeación de actividades socioculturales en general, el Plan de desarrollo adquiere un papel fundamental en la consolidación de la oferta, en la articulación de grupos académicos y estudiantiles y en el encauzamiento de los esfuerzos de vinculación con otras entidades para cumplir el programa de difusión de la cultura que cada año comprende un gran número de conciertos, obras de teatro, presentaciones, talleres, exposiciones, conferencias y mesas redondas, que a lo largo de 2010 significó una asistencia conjunta de más de 49 mil personas. Los logros en este rubro son motivo de orgullo, pero nos motivan a superar lo alcanzado y fijar metas aún más elevadas.

Por otra parte, como respuesta a la necesidad de promover hábitos saludables continuamente se motiva la participación de la comunidad en actividades deportivas, recreativas y se realiza una campaña permanente para inhibir el consumo de sustancias nocivas denominada *Ingeniería libre de alcohol y drogas*, cuyo reforzamiento es permanente.

En este sentido, mediante el respaldo de otras entidades universitarias se cuenta con una oferta deportiva diversa alineada con los intereses de los estudiantes, profesores y trabajadores, quienes como resultado de sus esfuerzos individuales y colectivos han conseguido importantes preseas y distinciones que dan cuenta de la constancia, disciplina y entrega que caracteriza la participación en diversos certámenes como los *Juegos universitarios de educación superior*, la *Universiada Nacional*, los *Juegos universitarios del Centenario 2010-2011*, los *Juegos universitarios de nivel superior 2009* y el *Torneo interfacultades*, en cuyo caso es honroso mencionar que se ha conquistado la primera posición general durante nueve años consecutivos.

Esta labor deportiva se refuerza con la celebración de la tradicional *SEFI Olimpiada* que congrega a exponentes de distintas disciplinas a través

de torneos deportivos internos que se realizan en el marco de la *Semana SEFI*.

Asimismo, entre los esfuerzos recreativos que se realizan para integrar a la comunidad destaca la exhibición de box y lucha que cada año congrega a más de 1500 espectadores, junto con el abanico de actividades que se realizan de forma cotidiana que van desde juegos de canicas hasta torneos organizados de ajedrez y dominó.

Para alcanzar mejores resultados que consoliden lo realizado hasta ahora es oportuno:

- *Potenciar e incrementar los apoyos y los trabajos para mantener la calidad de la oferta.*
- *Ampliar la participación de alumnos en este tipo de actividades.*
- *Promover nuevos apoyos para las agrupaciones artísticas, culturales y deportivas.*
- *Constituir un comité asesor en materia cultural y deportiva.*
- *Continuar con el respaldo a la Academia de Música del Palacio de Minería y la Feria Internacional del Libro por su alto valor para la vida cultural de la entidad y de la Universidad.*
- *Intensificar la campaña Ingeniería: libre de alcohol y drogas con el fin de promover hábitos saludables.*
- *Detectar talentos artísticos internos para brindarles las facilidades necesarias para su expresión ante la comunidad.*
- *Adecuar nuevos espacios para la extensión cultural.*
- *Promover la capacitación y actualización de los entrenadores deportivos de la entidad.*
- *Promover una mayor participación deportiva del personal académico y administrativo.*

Objetivo

- Aportar una dimensión integral a la formación de los ingenieros con base en el reforzamiento de las asignaturas sociohumanísticas y el respaldo a las actividades culturales, deportivas y de promoción de la salud, como mecanismos

para fortalecer los valores morales, el compromiso social y difundir con la mayor amplitud posible la cultura nacional y universal, en concordancia con la misión de la Facultad.

Meta	Clave
Incrementar anualmente en 3% las actividades de divulgación, extensión y vinculación ¹ , a partir de 2011.	C-20 C-21 C-22 EA
Incrementar anualmente en 3% la asistencia a actividades de divulgación, extensión y vinculación ¹ , a partir de 2011.	C-23 C-24 C-25 EA
Incrementar anualmente en 3% la participación de la comunidad en actividades de promoción de la salud, a partir de 2011.	CPD-11

Línea de acción 1

Afianzar y diversificar las actividades sociohumanísticas, deportivas y de promoción de la salud.

- a) Fortalecer la oferta de actividades sociohumanísticas, culturales, deportivas y de promoción de la salud que sustentan la formación integral para propiciar una mayor participación de la comunidad estudiantil y académica.
- b) Robustecer y diversificar los vínculos al interior y al exterior de la Universidad a fin de enriquecer las tareas de difusión cultural y fomento de la salud y el deporte.

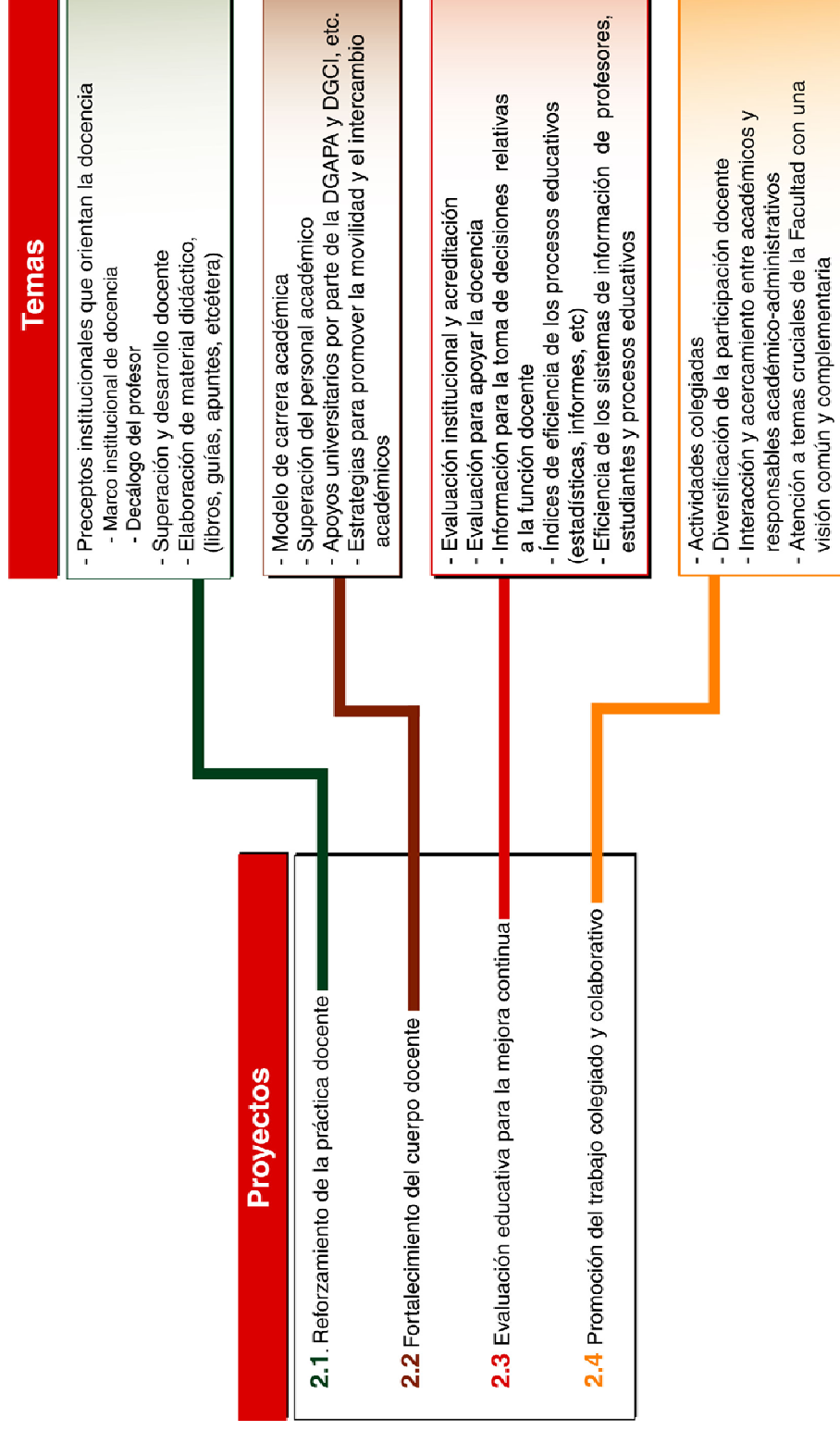
¹Divulgación: Coloquios conferencias, congresos, encuentros, foros, *simposia*, mesas redondas y jornadas.

Extensión: Conciertos, cursos, diplomados, exposiciones, lecturas y veladas literarias, muestras, obras de danza, obras de teatro, obras fílmicas, performance, talleres, proyección de videos y ciclos.

Vinculación: Concursos, develaciones de placa, ferias, festivales, homenajes y visitas guiadas.

- c) Poner en marcha las actividades del Consejo Asesor de Actividades Culturales y Deportivas.
- d) Intensificar la participación de la comunidad en actividades deportivas, recreativas y de promoción de la salud a través de campañas que enfatizen los beneficios de la actividad física y de los hábitos saludables.
- e) Renovar los apoyos institucionales y proponer fórmulas novedosas para brindar respaldo a los esfuerzos consolidados que tradicionalmente han representado un baluarte para difundir las más altas expresiones de la cultura hacia la sociedad; en especial para apoyar las tareas de la *Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería*, consolidada como referente de trascendencia en el ámbito de las letras y la *Orquesta Sinfónica de Minería*, convertida en una de las mejores orquestas mexicanas.

PROGRAMA 2 REVITALIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DOCENTE (Resumen)



2. REVITALIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DOCENTE

En la Facultad, la docencia es la columna vertebral para la formación integral de ingenieros competitivos que respondan a las necesidades de la sociedad mediante su inserción laboral, en consecuencia, se requiere potenciar dicha actividad para brindar una educación de calidad frente a los desafíos contemporáneos asociados a la globalización, el cambio climático, así como la sociedad y economía del conocimiento.

Los preceptos establecidos por la Legislación Universitaria y los principios establecidos internamente, marcan las pautas para ejercer las tareas docentes conforme a un sentido institucional de mejora permanente, eficiencia y productividad. En esta circunstancia, es preciso valorar e incorporar las iniciativas referentes al *Modelo de carrera académica*, al *Marco institucional de docencia* y al *Decálogo del profesor*, como resultado de los trabajos del *Plan de desarrollo 2007-2011* y de otros esfuerzos institucionales.

Con el fin de consolidar a la planta docente es necesario brindar oportunidades de superación académica y mejoramiento profesional, a partir de la valoración de necesidades internas. En dichas tareas el Centro de Docencia *Ingeniero Gilberto Borja Navarrete* juega un papel primordial al vincularse directamente a la formación, al desarrollo y la profesionalización docentes con el fin de ampliar sus impactos, principalmente ahora que los procesos educativos se centran fundamentalmente en el aprendizaje de los estudiantes, así como en nuevos enfoques y criterios pedagógicos. La clave de estos esfuerzos radica en ofrecer al profesorado las herramientas y recursos que los impulsen a innovar y mejorar su desempeño.

Otra vertiente para fortalecer el trabajo formativo tiene que ver con la realización de acciones dirigidas a estimular la carrera académica y la movilidad del personal docente a través de mecanismos internos derivados del propio *Modelo de carrera académica* y a fructificar los apoyos institucionales que otorgan, por ejemplo, la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, DGAPA, o la Dirección General de Cooperación Internacional, DGCI.

Por otra parte, es preciso fortalecer los esfuerzos de evaluación de la docencia y mejoramiento de los procesos educativos, a fin de generar las condiciones necesarias para propiciar la integración, el intercambio y la difusión de las mejores prácticas docentes en un clima universitario de respeto, que acerque a la comunidad académica entre sí y favorezca la interacción con los distintos niveles de organización.

Objetivo

- Fortalecer al cuerpo docente en cuanto a su misión educativa, su desarrollo personal y su participación e integración académica, conforme a los principios orientadores del *Marco de docencia de la Facultad de Ingeniería*, el *Decálogo del profesor* y el *Modelo de carrera académica*.

2.1. Reforzamiento de la práctica docente

Diagnóstico

El *Marco institucional de docencia*, el *Modelo de carrera académica* y el *Decálogo del profesor* son documentos rectores que es pertinente instituir y armonizar con el quehacer interno para darle mayor sentido a la práctica docente y a la formación integral de los ingenieros, sin perder de vista la libertad de cátedra, lo cual es producto de distintos esfuerzos institucionales para orientar las labores académicas y la superación docentes, como parte de las tareas relativas al Plan de desarrollo y a los trabajos del Centro de Docencia que constituye el eje principal para fortalecer la práctica docente y cumplir con la misión de la Facultad.

En esta circunstancia, el *Programa estructural de formación docente* desde hace un año articula los esfuerzos institucionales para reforzar la práctica docente a través del *Diplomado en docencia de la Ingeniería*, que en siete generaciones ha diplomado a 122 académicos, de los cuales 32 fueron profesores de carrera; aunado a ello, a través del referido programa también se coordinan las tareas de actualización didáctica pedagógica, desarrollo humano y cómputo, así como las pláticas de

inducción a profesores recién incorporados a la Facultad. Entre los resultados alcanzados es posible referir que a partir de la instauración de este esfuerzo organizado los cursos de formación básica reflejaron un incremento considerable en la asistencia, aunque se reconoce que es preciso redoblar los esfuerzos para fortalecer a los académicos.

Por su marcada importancia para reforzar la práctica docente los cerca de 400 actos académicos que se realizan en el Centro de Docencia, entre conferencias, seminarios, reuniones de trabajo y actividades formativas, dan cuenta de la magnitud de los trabajos realizados, que en cuatro años significan la asistencia global de 4177 participantes. Asimismo, se obtuvo la recertificación del *Sistema de Gestión de la Calidad* de dicho centro por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC, en 2009, luego de haber mantenido su sistema de impartición de cursos de conformidad con la norma ISO 9001:2008. En este ámbito, los retos actuales consisten en incursionar en nuevos temas y modalidades, para lograrlo es oportuno:

- *Actualizar y perfeccionar el Diplomado en docencia de la ingeniería, así como promoverlo ampliamente entre la comunidad de la Facultad de Ingeniería y otras entidades análogas.*
- *Sistematizar la detección de necesidades de formación docente, actualización y superación académica de manera conjunta con las divisiones de la Facultad de Ingeniería.*
- *Fortalecer con nuevas opciones de formación docente la oferta de cursos, seminarios, talleres, conferencias y diplomados, apoyándose en las TIC.*
- *Reforzar el programa de capacitación de profesores en el uso de plataformas o aplicaciones tecnológicas.*
- *Consolidar, actualizar y profesionalizar al personal académico del programa en diferentes temáticas que contengan especificidad en la tutoría.*

Por otra parte, el reforzamiento de la práctica docente se relaciona directamente con la generación de nuevo material didáctico como libros, guías o apuntes, que reflejan de forma natural los resultados de la

capacitación de los académicos conforme a los objetivos planteados en este programa, en ello estriba la necesidad de dar seguimiento y evaluar sus índices con regularidad.

Objetivo

- Fortalecer las opciones de superación y perfeccionamiento profesional del cuerpo docente para potenciar su papel activo en la formación integral de ingenieros.

Meta	Clave
Duplicar, al 2014, el número de profesores de carrera que acrediten el <i>Diplomado en docencia de la ingeniería por división académica</i> .	CPD-12
Duplicar, al 2014, el material didáctico elaborado por profesores de carrera.	CPD-13
Incrementar anualmente en 10% la realización de libros y capítulos de libros, por parte del personal docente, tomando como punto de partida 2011 ² .	CPD-14

Línea de acción 1

Preceptos institucionales para orientar la práctica docente.

- a) Instituir el *Marco de docencia de la Facultad de Ingeniería* y el *Decálogo del profesor* como principios que orienten a los profesores en su práctica docente.

Línea de acción 2

Superación y desarrollo docente con la participación del Centro de Docencia.

²Incluye la producción editorial derivada de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

- a) Impulsar el *Diplomado en docencia de la ingeniería* de manera estratégica para alcanzar un mayor impacto en las tareas de mejoramiento del trabajo docente, principalmente como factor de desarrollo del personal de carrera.
- b) Lograr que el Centro de Docencia a través del *Programa estructural de formación docente* concentre las actividades de capacitación académica de la Facultad, a partir de un acuerdo con las divisiones de la Facultad.
- c) Consolidar los planes y programas de capacitación con temas de vanguardia y especificidad en las áreas de pedagogía, desarrollo humano y cómputo para la docencia, con particular atención a temas relacionados con tutoría y aprendizaje de idiomas.
- d) Relacionar de manera efectiva el área disciplinar con las áreas didáctico-pedagógicas, desarrollo humano y cómputo para la docencia, con el fin de diversificar la docencia en la Facultad.
- e) Promover la generación de nuevo material didáctico elaborado por los profesores para reforzar la práctica docente, como libros, guías y apuntes, etcétera, con la intervención del Centro de Docencia, la Unidad de Apoyo Editorial y el Comité Editorial.

2.2. Fortalecimiento del cuerpo docente

Diagnóstico

Con objeto de alentar el desarrollo académico y profesional de la planta académica, durante más de cuatro años un grupo de académicos trabajó, en el marco del *Plan de desarrollo 2007-2011*, en la configuración de una propuesta de *Modelo de carrera académica*, en tres etapas, con miras a que los académicos definan su propio plan de progreso docente, en concordancia con los programas, políticas y normativas universitarias. En este sentido, con el propósito de madurar

dicha iniciativa y recibir la realimentación, dicho esquema se ha presentado ante diversas instancias internas con miras a su instrumentación y difusión en una siguiente fase para convertirlo en una opción efectiva para fomentar el crecimiento profesional de los académicos, la evaluación del trabajo docente, el conocimiento de las implicaciones que tienen la asignación de funciones y las responsabilidades de las figuras académicas, así como la conceptualización y aprecio de todas las aristas que implica la docencia.

En ese mismo marco, con el fin de incidir en la superación académica de los profesores, se configuró el *Programa de apoyo para la obtención de títulos de posgrado*, dirigido a los profesores de carrera que concluyeron sus créditos, pero aún no han obtenido el grado correspondiente, para sumarse a los 559 académicos adscritos a la Facultad que hoy en día cuentan con maestría, doctorado o especialización; en este sentido, de acuerdo con el seguimiento que se ha dado al personal académico que ha mantenido su adscripción a la Facultad de Ingeniería en los recientes cuatro años, se observa que 102 de ellos han obtenido un grado de estudios superior, en tanto que, respecto a la composición de carrera, específicamente el 7.5% de los profesores obtuvo algún título de posgrado en el periodo 2007-2010. De esta forma, para conseguir mayores apoyos, principalmente de los programas institucionales que ofrece la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, es preciso perfeccionar y articular estos esfuerzos, además de diseñar mejores estrategias de promoción.

El intercambio académico anualmente se fomenta a través de actividades de colaboración, conferencias, así como estancias sabáticas y posdoctorales; en específico, durante los más recientes cuatro años en la Facultad se apoyó a 54 profesores para realizar estancias en instituciones de educación superior nacionales e internacionales, y se promovió la visita de un promedio anual de 17 profesores provenientes de entidades externas. Para motivar un cambio de horizonte se requiere aprovechar los apoyos institucionales otorgados por direcciones de la UNAM como la DGAPA y la DGCI; además de tener en cuenta que cada año se reciben al menos tres visitas de docentes y directivos de instituciones de educación superior nacionales que acuden en busca de asesoría o para conocer nuestros planes y programas de estudio, estructura de

organización, instalaciones y actividades académicas en general. Se tiene la certeza de que es necesario hacer más al respecto con base en el Plan de desarrollo.

A fin de potenciar estas tareas es necesario, entre otras acciones:

- *Incrementar el intercambio académico dentro y fuera de la Universidad.*
- *Promover el aprovechamiento de las opciones institucionales para la realización de actividades de intercambio académico por parte de los docentes de la Facultad.*
- *Incursionar en campos emergentes de la ingeniería para realizar intercambio académico, tales como sistemas médicos e Ingeniería automotriz.*
- *Suscribir nuevos convenios de intercambio académico con más organismos de cooperación internacional.*
- *Incrementar la realización de encuentros internacionales en la Facultad de Ingeniería, principalmente en aquellos temas de valor estratégico para el país.*
- *Establecer un programa de financiamiento para atraer profesores e investigadores visitantes.*

Otros factores relacionados con el fortalecimiento del cuerpo docente son la demanda de un mayor número de plazas académicas y la edad promedio del personal académico. El primer caso obedece sobre todo al crecimiento sostenido de la matrícula escolar durante los recientes años, y adquiere nuevas aristas al vislumbrarse la participación de la entidad en sedes foráneas mediante nuevas ofertas educativas de licenciatura y posgrado, como sucederá en el corto plazo con la aprobación de Ingeniería automotriz en el Centro de Alta Tecnología, en el *campus* Juriquilla y con Ingeniería en sistemas médicos. Por otra parte, la edad promedio actual del personal académico es de 49.36 años, si se toma en cuenta al universo total de la plantilla, y de 41.83 si sólo se considera a los profesores de carrera que ingresaron en el periodo 2007-2010. Para avanzar en este ámbito es necesario de momento continuar insistiendo en la creación de plazas para profesores de carrera y con ello fortalecer a la planta académica y mantener el criterio de adscripción de

profesores jóvenes con posgrado, cuando se trate de nuevas contrataciones de personal de carrera.

Objetivo

- Fortalecer el desarrollo académico y profesional de la planta académica mediante acciones institucionales y apoyos complementarios.

Meta	Clave
Conseguir que anualmente, 10 académicos eleven su grado académico.	CPD-15
Incrementar cada año en 3% el total de profesores de carrera que cuenta con un posgrado.	CPD-16
Alcanzar a partir de 2012 que 20 profesores realicen intercambio académico en el extranjero, cada año.	CPD-17
Contar con 10 nuevas plazas de profesores de carrera al 2012, de acuerdo con las prioridades de la Facultad.	CPD-18

Línea de acción 1

Acciones para alentar la carrera académica y la superación del personal académico.

- a) Poner en operación el *Modelo de carrera académica*.
- b) Establecer mecanismos para favorecer la obtención de posgrados por parte de los académicos aprovechando los apoyos universitarios a través de DGAPA y DGCI.
- c) Incorporar nuevos profesores de carrera a la planta docente de acuerdo con las prioridades internas y con las necesidades derivadas de la presencia de la Facultad en las diferentes regiones del país.

Línea de acción 2

Estrategias para promover la movilidad y el intercambio académicos.

- a) Definir políticas estratégicas para incrementar la movilidad y el intercambio académico entre la planta docente de la Facultad.
- b) Aprovechar los apoyos institucionales, como los otorgados por DGAPA y DGCI, para incrementar la movilidad y el intercambio académico.

2.3 Evaluación educativa para la mejora continua

Diagnóstico

Respecto a la evaluación educativa, en 2010 se presentaron ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI, los reportes de autoevaluación de los programas de las carreras coordinadas por las divisiones de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica e Industrial, así como los reportes de las divisiones de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanidades; en este caso, antes de finalizar el segundo semestre de 2011 concluyeron las visitas de los comités evaluadores. En cuanto a las carreras de las divisiones de Ingenierías Civil y Geomática e Ingeniería en Ciencias de la Tierra, los reportes de autoevaluación ya han sido presentados, por lo que se espera la visita de los representantes en el segundo semestre del año. Para reforzar y sistematizar los trabajos realizados en torno a esta actividad la Secretaría de Apoyo a la Docencia a través de la Coordinación de Evaluación Educativa coordinó el taller *Prepara CACEI* que conjuntó a 36 participantes, entre académicos y responsables del proceso y del suministro de información, en sesiones mensuales de enero a octubre de 2010. Este esfuerzo ha servido para agilizar las tareas, integrar la información con mayor celeridad y uniformar criterios para alcanzar mayor eficacia y eficiencia en los procesos institucionales correspondientes.

La titulación se ha incrementado de forma estable en los recientes años, por ello, en 2009 alcanzó su cifra más alta con 890 estudiantes, en tanto que en 2010 concluyó con 847 titulaciones. En lo relativo a sus modalidades, el número de jóvenes que optaron por la ampliación y

profundización de conocimientos aumentó a 66, es decir se duplicó respecto al año precedente. Entre las medidas adoptadas para incidir favorablemente en este rubro, destacan la instrumentación de mecanismos para promover las nueve opciones de titulación vigentes en la UNAM, orientar y apoyar a los egresados con el 100% de créditos para concluir el proceso, y motivar a los estudiantes para incorporarse al seminario de titulación o concluirlo. Por lo anterior, con el fin de favorecer un incremento sostenido en este renglón se requiere:

- *Establecer estrategias que respondan a metas e índices para la eficiencia terminal, egreso, y titulación, superiores a los alcanzados en los años recientes.*
- *Extender las pláticas informativas de las opciones de titulación a estudiantes a partir de semestres intermedios.*
- *Revisar y mejorar los mecanismos para facilitar las opciones de titulación. Por ejemplo a través del servicio social, actividades de investigación, programa de estancias empresariales, cursos, seminarios o diplomados.*
- *Analizar nuevos esquemas para formalizar la recepción profesional, por ejemplo la titulación a distancia.*
- *Analizar, con mucho rigor, la posibilidad de incorporar el aprendizaje de idiomas con valor curricular a los planes de estudio.*

Con base en el *Plan de desarrollo 2007-2011* también se definieron líneas de trabajo al corto, mediano y largo plazos y se pusieron en marcha diversas propuestas e iniciativas, que en estos momentos es necesario valorar para trabajar en su instrumentación conforme a las metas y objetivos planteados en este documento.

Por otra parte, el resultado del *análisis estadístico del comportamiento académico* aplicado a las diez generaciones más recientes muestra las deficiencias académicas de los estudiantes que ingresan a la entidad y su impacto en el aprovechamiento escolar durante los primeros semestres; de ahí, se concluye que aquellos estudiantes clasificados como *medios* requieren de atención para ampliar sus posibilidades de éxito escolar.

Con base en el indicador de eficiencia que se realizó como parte de los trabajos del proyecto *1.6 Mejoramiento de la eficiencia de los procesos educativos* del *Plan de desarrollo 2007-2011*, se analizaron los comportamientos estadísticos de la población estudiantil; datos que precisan de un seguimiento y análisis con el fin de tomar decisiones objetivas para revertir las tendencias negativas y fortalecer las tareas que han mostrado su virtud, así, por ejemplo en el bienio más reciente, se observa una disminución en el porcentaje de estudiantes con cero créditos aprobados, y una elevación del 35 al 38% en el índice de eficiencia terminal de licenciatura.

Objetivo

- Ampliar los esfuerzos organizados, procedimientos y resultados de evaluación de la docencia y de los procesos educativos, para sustentar la toma de decisiones institucionales y la mejora continua de la función docente.

Meta	Clave
Mantener la acreditación de las carreras que ofrece la Facultad de Ingeniería.	D-101 EA
Mantener una titulación mínima anual de 900 estudiantes.	CPD-19
Aumentar en 5% la eficiencia terminal de licenciatura, a 2014.	CPD-20

Línea de acción 1

Evaluación institucional.

- a) Concluir el proceso de reacreditación de las doce carreras ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI, y obtenidos los resultados, actuar en consecuencia.
- b) Establecer el *Taller permanente de evaluación institucional*, con la participación de responsables de las doce carreras y

todas las áreas de apoyo, extendiendo la experiencia del taller *Prepara CACEI* realizado en el 2010.

- c) Revisar las condiciones de las doce carreras con objeto de someterlas a una eventual acreditación por parte de los *Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior*, CIES, o de algún organismo internacional.

Línea de acción 2

Evaluación para apoyar la docencia.

- a) A partir del *Marco institucional de docencia*, identificar, recopilar, organizar y proporcionar información útil para la toma de decisiones institucionales relativas a la función docente.
- b) Formular innovaciones y propuestas educativas fundamentadas para mejorar la calidad de la docencia e incrementar la eficiencia y eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Línea de acción 3

Eficiencia de los sistemas de información.

- a) Renovar los procesos para la obtención de índices e indicadores de desempeño escolar, docente e institucional.
- b) Diseñar e instrumentar esquemas de trabajo para articular los sistemas de información de profesores, estudiantes y procesos educativos para su óptimo funcionamiento.

2.4. Promoción del trabajo colegiado y colaborativo

Diagnóstico

En cumplimiento de un acuerdo del Consejo Universitario de la UNAM, basado a su vez en una resolución emanada del Congreso Universitario de 1990, en la actualidad la Facultad de Ingeniería cuenta con un Colegio de Personal Académico que integra a seis secciones colegiadas correspondientes a cada una de las divisiones académicas, cuyo reglamento general se encuentra en revisión. En cuanto a sus actividades, anualmente se han organizado los foros de los Colegios del Personal Académico de la Facultad de Ingeniería, que en 2010 celebraron su tercera edición, con objeto de difundir el quehacer docente, los resultados de las tareas formativas, el intercambio de las ideas, el debate y la formación de consensos; además de ello, ese mismo cuerpo se ha abocado a la realización de ciclos de conferencias sobre temas actuales.

En cuanto a estas actividades de fortalecimiento e integración de la vida académica, en el marco del *Plan de desarrollo 2007-2011* se plantearon iniciativas para vigorizar la participación de los colegios, que es necesario retomar teniendo en cuenta que las mesas directivas de las secciones correspondientes han cambiado paulatinamente, siendo la actualización más reciente la del Colegio del Personal Académico de Ingeniería Civil. Adicionalmente a ello, el Foro Permanente de Profesores de la División de Ciencias Básicas es una agrupación con una actividad constante que promueve la participación organizada de los docentes, a través de la realización de entre quince y veinte reuniones anuales, convirtiéndose en un espacio propicio para intercambiar puntos de vista, formar consensos, presentar trabajos académicos y propuestas didáctico-pedagógicas, así como reflexiones en torno a los planes de estudio, la orientación vocacional, la investigación y a otros temas de relevancia para la división. Adicionalmente es preciso decir que a partir de 2009 funciona como una asociación civil y entre los pendientes para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto están:

- *Plantear nuevas opciones tendientes a fomentar una cultura de trabajo organizado y colaborativo con la participación de los colegios y organizaciones internas del personal académico, a partir del conocimiento de las necesidades y expectativas de quienes ejercen la docencia.*
- *Difundir las actividades organizadas por los colegios del personal académico, a fin de enriquecer la vida institucional.*
- *Impulsar la calendarización racional de actividades académicas impulsadas por las organizaciones internas del personal académico en la Facultad.*
- *Impulsar el diálogo y la exploración de propuestas y soluciones creativas a los problemas académicos de la Facultad.*
- *Proponer dinámicas de trabajo y participación en modalidades complementarias a las actuales, como las denominadas redes sociales, cuyas conclusiones aporten elementos para favorecer un clima de integración académica y participación permanente.*

También en el renglón de la participación institucional enmarcada en el proceso de planeación, en 2010 se adoptó una estrategia para registrar la realización de reuniones entre académicos y funcionarios en las divisiones académicas a fin de realimentar y emitir recomendaciones sobre el clima interno de participación docente; de este modo se tuvo conocimiento acerca de 90 reuniones de esta naturaleza que se realizaron. En este sentido, será necesario continuar estas tareas e implantar otras para alcanzar las metas propuestas.

Asimismo, una de las líneas de trabajo dentro del *Plan de desarrollo 2007-2011* se ligó al fomento del trabajo multidisciplinario, entendido como la intervención de los académicos en divisiones distintas a la de adscripción, así como a la incorporación de más investigadores a las actividades docentes, mediante actividades de enseñanza y apoyo, procurando la convergencia en los diferentes campos de la ingeniería. En este sentido, cabe mencionar el esfuerzo gradual de sistematización iniciado con el registro de información concerniente a este ámbito, mediante el cual en 2010 se consignaron 65 trabajos de esta naturaleza en la Facultad, que será propicio reforzar.

Objetivo

- Intensificar la participación de los docentes, las organizaciones académicas y las áreas académico-administrativas para fortalecer la integración académica.

Meta	Clave
Contar a partir de 2012 con un esquema anual de actividades académicas organizadas por las áreas académico-administrativas o por cuerpos colegiados.	CPD-21

Línea de acción 1

Fortalecimiento e integración de la vida académica.

- a) Reactivar las actividades colegiadas, en un marco de respeto a la organización plural de las propias organizaciones.
- b) Diversificar la participación docente al interior de la Facultad.

Línea de acción 2

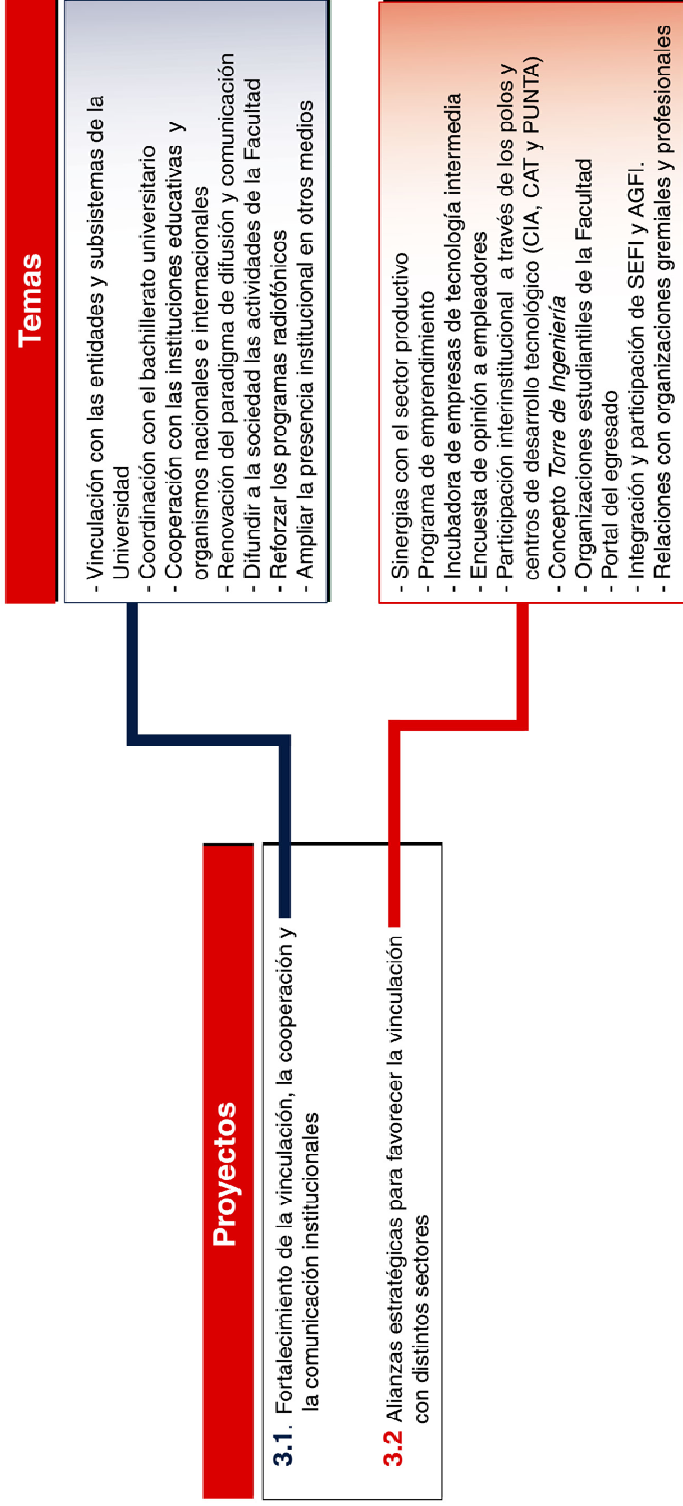
Interacción y acercamiento entre académicos y responsables académico-administrativos.

- a) Reforzar los medios de comunicación y acercamiento entre los actores que participan en las actividades académico-administrativas (académicos y funcionarios).
- b) Establecer estrategias comunes para abordar los temas cruciales de la Facultad que es preciso atender con una visión compartida y complementaria.

PROGRAMA 3

VINCULACIÓN Y ALIANZAS PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

(Resumen)



3. VINCULACIÓN Y ALIANZAS PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

La Facultad de Ingeniería, con la visión de aportar un valor agregado al desempeño de sus funciones sustantivas se vincula con las entidades y subsistemas universitarios, con sus egresados y con los distintos sectores externos a través de las actividades docentes que realiza; el conocimiento que genera; los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que emprende, y los servicios que presta, en un marco de desarrollo mutuo para las partes. En este sentido, la vinculación provee de beneficios para formar capital humano mejor calificado, capaz de responder a las demandas de los sectores productivos y de la sociedad a través de relaciones sinérgicas de largo aliento.

Al considerarse que la vinculación es una estrategia de desarrollo para la Facultad de Ingeniería, se requiere realizar un mayor esfuerzo para detectar áreas estratégicas a partir de una visión de futuro; conocer y entender las necesidades de los sectores productivo, gremial, gubernamental y educativo e identificar las capacidades actuales y los potenciales internos de intervención. En aras de lograr una participación más destacada en este ámbito se formula este programa en el *Plan de desarrollo 2011-2014* con objeto de guiar las acciones en esa dirección, incluir acciones de acercamiento en todos los niveles y diseñar acciones para potenciar el uso de los medios de difusión y comunicación disponibles.

En el marco de la Legislación Universitaria, la Facultad de Ingeniería en el transcurso del tiempo ha realizado actividades de vinculación con base en distintos enfoques y modelos; así, en el *Plan de desarrollo 2007-2011* se establecieron las líneas a seguir para fortalecer esta actividad en sus diversas vertientes, de tal forma que en el plano educativo, al interior de la UNAM se promovió el acercamiento con distintas entidades de la Universidad y en el exterior se tuvo una amplia participación a través de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, ANFEI, que se tradujeron en iniciativas en torno al mejoramiento de la educación en ingeniería.

Por otra parte, la interacción continua con el exterior, enmarcada en las políticas de la universidad y en el Plan de desarrollo de la UNAM, se ha cristalizado en la interacción que se mantuvo, en el contexto inmediato, con las agrupaciones de egresados e internas de estudiantes. En lo correspondiente al sector productivo, las acciones de acercamiento derivaron en convenios específicos, presencia activa en distintos foros, vigorización del *programa de emprendimiento* y en la creación de la *Incubadora de empresas de tecnología intermedia de la Facultad de Ingeniería*, que se orienta a propiciar el desarrollo de habilidades empresariales entre estudiantes y académicos. De acuerdo con lo descrito, para ampliar los alcances de lo realizado es necesario perpetrar esfuerzos adicionales con la participación orquestada de las áreas responsables, así como de la comunidad.

Objetivo

- Consolidar las actividades de vinculación con objeto de dar mayor fortaleza a la formación integral de ingenieros, incidir en el mejoramiento de la educación y contribuir al desarrollo social y económico del país.

3.1 Fortalecimiento de la vinculación, la cooperación y la comunicación institucionales

Diagnóstico

La vinculación fortalece la misión y es factor de desarrollo para la Facultad de Ingeniería, por lo cual es preciso incluir dentro del Plan de desarrollo estrategias institucionales que fortalezcan las sinergias con el resto de las entidades y subsistemas de la UNAM, con los egresados, las organizaciones de estudiantes y con el resto de los sectores, dado que la vinculación, además de aportar un valor agregado al desempeño de las funciones sustantivas, tiene la virtud de darle proyección a la entidad y a la profesión mediante el reconocimiento obtenido en función de los beneficios generados por la ingeniería.

En el contexto universitario, la Facultad de Ingeniería, fiel a su vocación de apertura, ha mantenido la interacción con otras entidades internas como las facultades de Química, Arquitectura, Economía, el Instituto de Ingeniería, el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada y con el bachillerato de la Universidad, en cuyo marco se mantuvieron esfuerzos orientados a fortalecerlo a partir de la elaboración conjunta, con profesores de ese nivel, del examen diagnóstico para los estudiantes de primer ingreso a la licenciatura, así como la capacitación y actualización de docentes, al tiempo que en el tema de educación vocacional, se mantuvo la participación en el Programa *Estudiante Orienta a Estudiante*, la *Jornada Universitaria de Orientación Vocacional* y la Feria de Orientación Vocacional *Al encuentro del mañana*. En cuanto al bachillerato incorporado a la UNAM, también se tuvieron reuniones de trabajo con sus autoridades para abordar asuntos relacionados con los convenios de revalidación y la oferta de carreras en la Facultad, todo ello con el fin de realimentarse y aportar elementos para apoyar la formación en esos niveles de estudios.

Por otra parte, al exterior, le correspondió a la Facultad asumir la presidencia del Comité Ejecutivo de la ANFEI para el bienio 2008-2010; durante ese lapso los trabajos se orientaron a reforzar las redes de colaboración, generar propuestas y definir una concepción pertinente para la formación integral de ingenieros, con base en el análisis y estudio de las tendencias curriculares emergentes. Asimismo, en el ámbito internacional se concretaron convenios de colaboración y cooperación con instituciones de educación superior en distintos continentes y se tuvo contacto con importantes organismos internacionales que aportan elementos de visión para el mejoramiento de las actividades orientadas a la formación de profesionales de la ingeniería como Siemens, la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia, FUMEC, y la Confederación Panamericana de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramas Afines, COPIMERA, por citar algunos ejemplos representativos. Estas acciones son el punto de partida para que los trabajos realizados tengan un alcance más amplio.

Son necesarias acciones de mayor alcance a través de la vinculación, para cuyo logro es oportuno:

- *Establecer mayores vínculos entre los profesores y estudiantes del bachillerato universitario y la comunidad de la Facultad de Ingeniería, en el ánimo de diversificar y mejorar el material de apoyo a estudiantes de ese subsistema universitario, a los de primer ingreso a la entidad; así como fortalecer los cursos para profesores de nivel medio superior y mejorar las actividades de divulgación.*
- *Ampliar la interacción con los profesores adscritos a las áreas físico matemáticas dentro del bachillerato de la Universidad, a través de vincular las páginas electrónicas de ese subsistema a nuestro portal institucional y la distribución de la Gaceta de la Facultad de Ingeniería entre dicho grupo.*
- *Generar acciones específicas para fortalecer la vinculación nacional e internacional con instituciones de educación superior, entidades de apoyo, organizaciones de fortalecimiento a la ingeniería y colectividades promotoras del desarrollo de la sociedad.*

En materia de comunicación y difusión, en la Facultad de Ingeniería es oportuno reencauzar los distintos esfuerzos organizados para difundir información sobre el quehacer institucional y disponer de los medios adecuados para procurar la interacción y el diálogo con la comunidad, sobre todo porque esos esfuerzos significaron, en años recientes, el fortalecimiento de la imagen institucional, la modernización de los medios electrónicos y el reforzamiento de los mecanismos de interacción.

Al respecto, los trabajos más recientes partieron de la recuperación de la imagen original del escudo de la entidad y la conformación del Consejo de Comunicación, como encargado de planear acciones para conseguir el máximo aprovechamiento de las estrategias y medios de difusión. Como continuación de estos trabajos, se utilizaron las tecnologías de información y comunicación para la creación, renovación y reestructuración del portal electrónico de la Facultad y de los relacionados con las coordinaciones, secretarías y divisiones académicas.

Otras mejoras que se realizaron respecto a la comunicación de la Facultad se orientaron a favorecer la transmisión de mensajes y fortalecer el uso de los medios institucionales, de esta forma, se puso en marcha del *Sistema de Solicitudes de Servicios de Comunicación, SISCO*, a fin de organizar y sistematizar las actividades de difusión; se hizo público el portal de comunicación. Asimismo, se rediseñó la *Gaceta de la Facultad de Ingeniería*, mediante cambios relativos a su formato y contenido, en cuyo caso destaca la inclusión de un artículo en inglés en cada número, a fin de motivar a sus lectores al reforzamiento de ese idioma, por otra parte, a partir de su digitalización su distribución se hizo vía electrónica a más de cuatro mil suscriptores, mediante el correo electrónico y las redes sociales.

Desde una perspectiva amplia, centrada en diversificar las opciones de comunicación e información, se han reforzado los programas de radio *Ingeniería en marcha* y *La feria de los libros*, mediante una nueva estructura de contenidos y estrategias de promoción para incrementar su audiencia y actualmente se trabaja para preservar la tradición de los boletines internos como *Ciencias Aplicadas*, *Naturalis*, *Matemáticas y cultura* y *El Nigromante*. El objetivo es establecer más puentes de contacto con la comunidad.

Para alcanzar los resultados esperados es necesario retomar el trabajo y emprender nuevas tareas como:

- *Hacer uso de los medios disponibles para informar a la sociedad sobre el trabajo de la Facultad de Ingeniería y sobre la importancia de sus tareas en el panorama nacional.*
- *Conformar un grupo ad hoc para realizar un análisis crítico de las formas de comunicación existentes, factibles y pertinentes.*
- *Reestructurar el circuito cerrado de televisión, en cuanto a diseño y contenido.*
- *Reacondicionar la sala audiovisual para transformarla en una videoteca, con acervo digitalizado.*
- *Construcción del Salón 21.5.*

Objetivo

- Ampliar la vinculación y los canales de comunicación para contribuir a la solución de problemáticas de actualidad, obtener realimentación e incidir en el mejoramiento de la educación.

Meta	Clave
Implantar, al inicio del semestre 2013-1, un programa con el bachillerato para articular los esfuerzos de orientación vocacional y temas básicos.	CPD-22
Formalizar anualmente como mínimo un nuevo convenio de participación académica conjunta con entidades universitarias y externas, a partir de 2011.	CPD-23
Incrementar los usuarios de los formatos de comunicación institucional, a razón de 4% cada año a partir de 2012. (Evaluación por tipo de formato)	CPD-24

Línea de acción 1

Revitalizar las opciones de vinculación institucional en el ámbito educativo.

- a) Fortalecer el acercamiento con las entidades y subsistemas de la Universidad para enriquecer las funciones sustantivas de la Facultad.
- b) Ampliar, especialmente, la interacción y coordinación con el bachillerato universitario para lograr una mayor articulación con los estudios de licenciatura y un desempeño favorable en los siguientes niveles formativos.
- c) Reforzar los lazos de cooperación y acercamiento con las instituciones educativas nacionales e internacionales, en el ánimo de enriquecer las funciones sustantivas de la Facultad.
- d) Consolidar la presencia de la Facultad como referente educativo en el concierto de las instituciones y organismos nacionales e internacionales (Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, UNESCO-Metas

de desarrollo del milenio, Conferencias mundiales y regionales, organismos de cooperación internacional, Red de Educación Continua de América Latina y Europa, etcétera).

Línea de acción 2

Estrategias para mejorar la difusión institucional y la comunicación interna.

- a) Construir un paradigma organizativo de difusión y comunicación que refleje los intereses y las necesidades sobre la materia de los distintos representantes de la comunidad de la Facultad de Ingeniería.
- b) Intensificar el uso de los medios y canales disponibles e instrumentar nuevos formatos para informar a la sociedad sobre el trabajo de la Facultad de Ingeniería y sobre la importancia de sus tareas en el panorama nacional.
- c) Diseñar instrumentos de medición y metodologías para evaluar y dar seguimiento a las tareas de comunicación y difusión, con la finalidad de obtener realimentación y orientar los esfuerzos.
- d) Aumentar la difusión y divulgación de publicaciones en los ámbitos nacional e internacional.
- e) Reforzar la estructura, contenido y los canales de promoción de los programas radiofónicos consolidados como *Ingeniería en marcha* y *La feria de los libros*, que se transmiten por Radio UNAM, y ampliar la presencia institucional en otros espacios de difusión.

3.2 Alianzas estratégicas para favorecer la vinculación con distintos sectores

Diagnóstico

Dado que la vinculación se entiende como la relación entre la Facultad de Ingeniería y su entorno, la participación permanente con los demás

sectores redundan en beneficios mutuos al mejorarse las capacidades del sector productivo, dar respuesta a distintas necesidades del país y en contrapartida, atender con calidad a los estudiantes a partir de retomar los puntos de vista de las empresas a través de mecanismos diversos como la *Encuesta de opinión dirigida a empleadores*, realizada el año pasado, que permiten brindar los estudiantes y a los académicos de conocimientos vigentes.

En el mundo actual, caracterizado por un entorno de complejidad, es pertinente retomar los esfuerzos precedentes para multiplicar los beneficios de la cooperación multidisciplinaria, interuniversitaria e interinstitucional. En este contexto, en 2007 se creó la Coordinación de Vinculación Productiva y Social orientada, entre otras tareas, a impulsar proyectos, establecer vínculos con distintos sectores y promover convenios de colaboración; luego de cuatro años de trabajo se consiguió firmar convenios con empresas internacionales como Baker Hughes, Weatherford, Nacobre, Compañía Mexicana de Exploraciones, General Electric y Mabe y con organismos gubernamentales, entre ellos, las comisiones Federal de Electricidad, CFE, y Nacional del Agua, CONAGUA; la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Petróleos Mexicanos, PEMEX; los institutos Mexicano del Seguro Social, IMSS; del Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores, INFONAVIT; de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, ICYT, y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS.

En este mismo periodo, se recibieron visitas de representantes de la industria y de organismos relacionados con el fomento de la ciencia y la tecnología, como sucedió con directivos del Centro de Investigaciones en Tren Motriz de Ford; de Bosch, y de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia, en el bienio más cercano.

Por otra parte, como resultado del trabajo vinculado a un proyecto del *Plan de desarrollo 2007-2011*, se inauguró, durante el primer semestre de 2010, la *Incubadora de empresas de tecnología intermedia de la Facultad de Ingeniería*, INCEFI, que forma parte del sistema INNOVA UNAM, que en el presente se encarga de captar propuestas de proyectos a través de una convocatoria que emite la Coordinación de Innovación y

Desarrollo de la Universidad, CID. También, como resultado de la planeación participativa en la entidad se cuenta con un *Programa de emprendimiento* que se ha traducido en acciones destinadas a formar una cultura empresarial principalmente entre los estudiantes. En paralelo, el Centro de Negocios y otras agrupaciones de estudiantes, a lo largo de cuatro años, coordinaron esfuerzos que derivaron en foros como el *Día DE*, el simulacro *Business Apprentice War, BAW*, la *Feria Embrión* y el *Programa de Innovación y Creación de Empresas*, conocido como *PICE*.

En otra oportunidad de vinculación empresarial, entre 2007 y 2010 se participó en espacios externos como *Expologística*, la *Caravana del Emprendedor* como parte del Programa Nacional de Emprendedores *México Emprende* y más recientemente se tuvo presencia en un encuentro de interacción con los emprendedores que forman parte de las cinco incubadoras universitarias y un grupo de empresarios exitosos. En este punto, para obtener mayores resultados se precisa:

- *Fomentar la actitud emprendedora de los estudiantes a través de la Incubadora de empresas de tecnología intermedia.*
- *Abordar nuevas opciones para promover la firma de convenios de colaboración con el sector productivo nacional e internacional.*
- *Participación en un mayor número de foros Industriales.*
- *Establecer programas específicos de acercamiento con la industria a través de estancias y prácticas profesionales.*
- *Reforzar el Programa de emprendimiento y plantearse metas más elevadas.*
- *Emprender mejores estrategias de difusión de las actividades empresariales al interior y al exterior de la Facultad.*
- *Consolidar el grupo de profesores y profesionales que asesoran los proyectos de incubación.*
- *Generación de un programa que articule opciones de capacitación y desarrollo de habilidades empresariales entre estudiantes y profesores de la Facultad.*

- *Hacer uso de los laboratorios del Centro de Ingeniería Avanzada, CIA, para atender lo relacionado con la Incubadora de Empresas de la Facultad de Ingeniería.*

En el tema de espacios para la vinculación, la participación de la Facultad en el Centro de Alta Tecnología, CAT, en Juriquilla le ha permitido vincularse en el ámbito regional y universitario una muestra de lo que se realiza actualmente es la participación en el proyecto internacional multidisciplinario para el lanzamiento del nanosatélite *Cóndor*, con la colaboración del Instituto Tecnológico de Massachusetts, el Instituto Aeronáutico de Moscú y la Universidad de Taiwán.

Por otro lado, la Facultad cuenta con proyectos arquitectónicos destinados a incrementar su presencia en distintas regiones del país, a través de sinergias y alianzas productivas, de este modo, se tiene participación, junto con la Facultad de Química, los institutos de Ingeniería y Materiales, además del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, CFATA, de la UNAM, en el proyecto del Polo Universitario de Tecnología Avanzada, PUNTA, ubicado en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica en Monterrey, Nuevo León. Con el mismo sentido se impulsa la construcción del Centro de Ingeniería Avanzada, CIA, que contempla la integración de más de 30 laboratorios de alto nivel, para uso inter, intra, y transdisciplinario.

Entre las líneas por considerar para potenciar estos esfuerzos están:

- *Incrementar, de manera progresiva, la presencia de la Facultad en diferentes regiones del país.*
- *Definir áreas prioritarias desde el punto de vista regional, nacional e internacional con base en la participación que se ha tenido en proyectos de gran alcance como el programa satelital y el posgrado en Ingeniería Automotriz en el campus Juriquilla.*
- *Hacer uso de los laboratorios del Centro de Ingeniería Avanzada para atender áreas emergentes.*
- *Fortalecer el acercamiento con otras entidades de la Universidad para dar mayor impacto al uso de estos espacios de vinculación.*

- *Consolidar nuevas sedes para vincular la investigación e innovación del sector académico en beneficio del sector productivo del país.*
- *Construir espacios de vanguardia destinados especialmente a la investigación y al desarrollo tecnológico en distintas regiones del país, a fin de diversificar la participación de la Facultad de Ingeniería en alianzas con el sector productivo.*
- *Establecer sinergias con distintas entidades empresariales y de investigación a nivel nacional para consolidar los esfuerzos de investigación e innovación.*
- *Incorporar a la Facultad de Ingeniería a las Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación, AERI, del CONACYT que promueven la articulación entre instituciones de investigación y empresas que al utilizar sus sinergias incrementan la competitividad del sector productivo, como la que actualmente, en el ramo automotriz, encabeza la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, AMIA y la Industria Nacional de Autopartes, INA.*

En lo correspondiente al ámbito gremial y profesional, se estrecharon los lazos de interacción con la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, SEFI, obteniendo contribuciones particulares para apoyar la gestión de recursos para infraestructura, la conformación de un Comité de Prospectiva y la organización de dos ediciones de la *Semana SEFI*. Respecto a la Asamblea de Generaciones, AGFI, los esfuerzos de vinculación motivaron la organización de diálogos anuales sobre temas de actualidad y la convivencia a través de otras iniciativas, como una cápsula del tiempo en 2010.

Respecto al acercamiento con los egresados de la Facultad de Ingeniería, se realizaron distintas tareas para mantener la comunicación con ese grupo, así se desarrolló el *Portal del egresado* con base en una propuesta derivada del Plan de desarrollo, para coadyuvar en esa actividad.

Asimismo, las agrupaciones de profesionales de la ingeniería con las cuales se ha mantenido contacto han sido, entre otras, la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros, la Academia de Ingeniería y el

Colegio de Ingenieros Civiles de México, por ello, conforme al diagnóstico, hoy se ha visto que es necesario emprender acciones para motivar un mayor acercamiento con otras sociedades y organizaciones de ingenieros, dentro y fuera del país, con el objetivo de fortalecer las capacidades individuales, obtener realimentación e impulsar una visión de largo alcance que genere transformaciones de gran magnitud y multiplique los impactos.

Para establecer nuevos puentes de acercamiento y ampliar la comunicación con el ámbito gremial es necesario comenzar por:

- *Revitalizar actividades de vinculación académica con cámaras, asociaciones, sociedades técnicas y academias.*
- *Conseguir una mayor presencia de la Facultad de Ingeniería en actividades convocadas por agrupaciones gremiales nacionales e internacionales.*
- *Establecer instrumentos de financiamiento, con el apoyo de los colegios profesionales, para apoyar actividades dirigidas a fortalecer a la entidad, como la visita académica de profesores e investigadores.*
- *Continuar con el apoyo a las diversas organizaciones de estudiantes a fin de mantener la pluralidad y fomentar la participación estudiantil en actividades académicas ligadas a agrupaciones de gran prestigio y arraigo, como los concursos organizados o grupos de trabajo.*
- *Mantener abiertos los canales de contacto con nuestros egresados a fin de darles seguimiento, recibir realimentación y reforzar su sentido de pertenencia, a partir de esfuerzos como la encuesta realizada recientemente que permitió conocer la percepción de los empleadores.*
- *Incrementar los proyectos interinstitucionales sobre temas de impacto para la ingeniería nacional, por ejemplo, a través de trabajos de prospectiva.*
- *Establecer un esquema de vinculación con las organizaciones gremiales que involucre a las áreas académicas de forma organizada y ordenada.*

- Promover la reflexión, el análisis y las propuestas de solución a problemas críticos de la sociedad.

Objetivos

- Reafirmar el compromiso de la Facultad con la sociedad refrendando vínculos y alianzas con los sectores productivo y gremial.

Meta	Clave
Conseguir cada año la firma como mínimo de cinco convenios de colaboración con el sector productivo, a partir de 2011.	CPD-25
Incrementar en 10% anual el total de egresados con los cuales la Facultad mantiene comunicación.	CPD-26
Lograr que las agrupaciones estudiantiles organicen como mínimo, un concurso académico adicional cada año.	CPD-27
Mantener, al 2014, vínculos con diez organizaciones gremiales y profesionales, como mínimo.	CPD-28

Línea de acción 1

Potenciar la vinculación y las alianzas con el sector productivo.

- a) Establecer sinergias con el sector productivo para ampliar las competencias institucionales y coadyuvar en el desarrollo nacional.
- b) Fortalecer el *programa de emprendimiento* para vigorizar las actividades de la *Incubadora de empresas de tecnología intermedia* de la Facultad de Ingeniería, y propiciar el desarrollo de habilidades empresariales entre estudiantes y académicos.
- c) Aprovechar el acercamiento con el sector productivo para contar con información actualizada sobre las necesidades de formación, conocimientos y habilidades que se requieren para ejercer la ingeniería, a través de instrumentos como la *Encuesta de opinión dirigida a empleadores*.

Línea de acción 2

Aprovechamiento óptimo de los espacios institucionales para ampliar la vinculación.

- a) Incrementar la participación interinstitucional en temas de impacto para la ingeniería nacional, prioritariamente a través de los polos y centros de desarrollo tecnológico (CIA, CAT y PUNTA).
- b) Retomar el concepto de la *Torre de Ingeniería*, para realizar proyectos multidisciplinarios que impliquen la incursión en áreas emergentes en el país como Ingeniería automotriz y aeroespacial.
- c) Desarrollar propuestas de nuevos espacios para vincular la investigación e innovación en beneficio del desarrollo del país.

Línea de acción 3

Robustecer la vinculación con las agrupaciones estudiantiles, los gremios y las organizaciones profesionales.

- a) Ampliar los canales de vinculación con las organizaciones estudiantiles de la Facultad de Ingeniería.
- b) Establecer comunicación permanente con las distintas generaciones de la Facultad a través del *Portal del egresado*, a fin de ampliar el número de exalumnos con los cuales se mantiene el contacto.
- c) Estrechar y conservar los vínculos con la SEFI y la AGFI, con el ánimo de mantener su integración y participación en la vida institucional.
- d) Establecer un esquema de vinculación de la Facultad con las organizaciones gremiales y profesionales, para participar en la solución a problemas críticos de la sociedad.

PROGRAMA 4
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO
(Resumen)

Temas

- Ejes rectores para potenciar la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico
- Estímulos para propiciar la investigación y el desarrollo tecnológico
- Indicadores e índices para dar seguimiento a las actividades de innovación y desarrollo tecnológico
- Sistema de patentamiento y propiedad intelectual
- Políticas y procesos para convenios que generan ingresos extraordinarios
- Colaboración intra, inter y multidisciplinaria
- Grupos asociados a líneas de investigación

Proyectos

4.1. Impulso y seguimiento del quehacer científico y tecnológico

4.2 Participación en programas institucionales

- Proyectos PAPIIME, PAPIIT, CONACYT, programas universitarios y estatales de ciencia y tecnología
- Mayor participación de estudiantes y académicos
- Formación de grupos de trabajo
- Consolidación de los mecanismos de gestión, administración y promoción de proyectos
- Incentivos para la investigación e innovación tecnológica

4. FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

En la Facultad de Ingeniería las actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico tienen como objetivo principal contribuir a mejorar la formación profesional de sus estudiantes y responder a los grandes retos de la sociedad mediante la aplicación práctica del conocimiento, en virtud de que la ingeniería contribuye en forma variada al bienestar humano.

Entre las medidas adoptadas para incidir en este tema, se encuentran la creación, a finales de 2009, del Consejo de Investigación, con el objetivo de orientar las actividades relacionadas con ese ámbito; impulsar, fortalecer y consolidar áreas de conocimiento y líneas de investigación, así como, promover nuevos campos de acción para favorecer su impacto en la sociedad.

Adicionalmente, en el marco del *Plan de desarrollo 2007-2011* se plantearon iniciativas para propiciar una mayor y mejor participación de académicos y estudiantes; la articulación de grupos, a partir de las líneas de investigación que se cultivan; la presencia en organismos nacionales e internacionales que rigen esta actividad; los parámetros de seguimiento y evaluación, y los medios de difusión y divulgación empleados. Dichas propuestas se encuentran en valoración por el Consejo de Investigación.

Asimismo, en el presente plan, las tareas se orientaron a diseñar propuestas para mejorar la gestión de los programas institucionales PAPIIT, CONACYT y PAPIIME, así como a motivar la mayor incorporación de docentes y estudiantes en proyectos de esta naturaleza, principalmente de quienes no han tenido la oportunidad de incorporarse a estos trabajos. Por otra parte, a través del macroyecto *La Ciudad Universitaria y la energía* y del proyecto orientado a la modernización de la red eléctrica de la Ciudad Universitaria, la participación multidisciplinaria de miembros de la comunidad se amplió, lo cual, ineludiblemente, representa un incentivo para las actividades de investigación e innovación tecnológica.

A través del reforzamiento en este rubro se conseguirá, entre otros aspectos, la productividad y la competitividad de los sectores

económicos, en la satisfacción de las necesidades urgentes de la población, así como en el manejo y explotación de los recursos naturales a partir de un enfoque sustentable; principalmente si se considera que las actividades de investigación e innovación tecnológica derivan en tecnologías específicas para la industria y el sector gubernamental, mediante proyectos académicos internacionales que promuevan la interacción con un mayor número de estudiantes, profesores y empresas globales, además de la formación de redes de trabajo y el registro de patentes y derechos de autor.

Objetivo

- Fortalecer la realización de innovaciones y desarrollos tecnológicos en la Facultad de Ingeniería a partir de la ampliación y diversificación de las capacidades y actividades de investigación de académicos y estudiantes.

4.1 Impulso y seguimiento del quehacer científico y tecnológico

Diagnóstico

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación son conceptos estrechamente relacionados entre sí, que forman parte del quehacer de los ingenieros, dada su participación en variados campos. En estos términos, los esfuerzos emprendidos para reforzar esta actividad consisten en ampliar sus capacidades en aras de atender las necesidades de la sociedad y fortalecer los procesos educativos mediante nuevos conocimientos en los distintos campos de la ingeniería.

De acuerdo con esa idea, la intervención del Consejo de Investigación de la Facultad es necesaria para identificar, fortalecer y estimular nuevos ámbitos de desarrollo.

De modo complementario, y también como resultado del *Plan de desarrollo 2007-2011* se cuenta con un catálogo de líneas de investigación, que considera los ejes temáticos abordados en los

trabajos de investigación e innovación tecnológica dentro de la entidad; para dar dimensión a estos avances es necesario articular nuevas estrategias que incrementen los productos de estas líneas, por ejemplo, la publicación de libros, capítulos de libros, reportes técnicos, artículos en revistas arbitradas, registros de patentes y derechos de autor. En términos generales, se trata de diseñar un sistema institucional que dé estructura a los procesos tendientes a consolidar una cultura de desarrollo tecnológico, innovación y registro de productos en la entidad, que promueva la participación de la comunidad en estas tareas y establezca vínculos con organismos externos de apoyo para alcanzar mejores resultados.

Para incrementar los impactos de lo realizado hasta ahora se requiere aprovechar la experiencia acumulada en investigación e innovación tecnológica para desarrollar nuevas capacidades competitivas, contar con cuerpos académicos consolidados e incursionar en temas emergentes.

Para avanzar en esa dirección las tareas por realizar son:

- *Establecer, con la asesoría del Consejo de Investigación, conforme a renovados esquemas de intervención las áreas de conocimiento y líneas de trabajo que representen potencial para realizar actividades de investigación de impacto, que invariablemente involucren la participación de estudiantes y académicos.*
- *Integrar una agenda explícita de investigación relacionada con el campo de la ingeniería.*
- *Perfeccionar y definir acciones específicas para difundir y mantener actualizado el catálogo de las líneas de investigación.*
- *Establecer y difundir un directorio de grupos consolidados de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.*
- *Instrumentar la propuesta de conformación de cuerpos académicos consolidados y redes de colaboración.*
- *Retomar los análisis comparativos sobre el quehacer en investigación respecto a otras instituciones de educación superior en el mundo.*

- *Establecer un programa de evaluación, seguimiento y resultados de la investigación institucional, con objeto de medir los avances en este tema.*
- *Establecer las estrategias para:*
 - *Atraer especialistas.*
 - *Sumar más estudiantes y académicos a las actividades de investigación con entidades externas.*
 - *Alentar la adscripción de académicos al Sistema Nacional de Investigadores y promover su ascenso a niveles superiores dentro del Programa.*
 - *Instaurar apoyos institucionales para incrementar la publicación de trabajos de investigación, especialmente en revistas arbitradas y libros.*
- *Difundir los resultados de la evaluación y medición de los impactos de las actividades de investigación e innovación tecnológica.*
- *Promover la consolidación de la revista Ingeniería, Investigación y Tecnología como medio para difundir el trabajo de los académicos de la entidad.*
- *Establecer nuevas metas en cuanto al registro de la revista Ingeniería, Investigación y Tecnología en índices nacionales e internacionales.*
- *Diversificar los canales de difusión de los trabajos de investigación e innovación tecnológica realizados en la entidad, abordando opciones derivadas de los adelantos tecnológicos, como las revistas digitales.*
- *En el caso de proyectos que generen ingresos extraordinarios, aplicar las políticas y lineamientos institucionales establecidos para tal fin.*

En el ámbito internacional, durante los recientes cuatro años, se mantuvo la participación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería en proyectos multinacionales sustentables orientados a solucionar retos de innovación tecnológica, con la participación de otras entidades de la UNAM, universidades del extranjero y empresas de clase mundial. En este sentido, se trabajó con las universidades de Stanford, Loughborough,

California, Tecnológica de Munich y las empresas Volkswagen, General Motors, Audi y Mabe, para generar prototipos de vanguardia.

Con el fin de extender los beneficios que se obtienen de esta actividad en todas las carreras de la Facultad se requiere programar actividades para:

- *Incrementar las acciones de colaboración e interacción con otras entidades.*
- *Fomentar el interés por la participación en proyectos de investigación con entidades de la UNAM y externas, integrando grupos trans, multi e interdisciplinarios.*
- *Replicar las mejores prácticas de investigación, a fin de ampliar los logros en la materia.*
- *Intensificar la colaboración con las universidades con las cuales se tiene acercamiento.*
- *Consolidar los centros de investigación e innovación tecnológica, planteados en el campus y fuera de él.*
- *Extender las experiencias de colaboración exitosas hacia otros campos de la ingeniería a través del establecimiento de convenios con universidades y empresas reconocidas internacionalmente y con la participación de otras entidades de la UNAM.*
- *Incorporar un número creciente de estudiantes tanto de licenciatura como de posgrado en las diversas vertientes de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.*

Con el sector gubernamental se participó en el desarrollo de proyectos y de estudios específicos a través de convenios que generaron ingresos extraordinarios. Especialmente con las comisiones Federal de Electricidad, CFE, y Nacional del Agua, CONAGUA; Suprema Corte de Justicia de la Nación, Petróleos Mexicanos, PEMEX; los institutos Mexicano del Seguro Social, IMSS; del Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores, INFONAVIT; de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, ICYT, y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS. Por otra parte, desde el punto de vista social destaca el apoyo que se dio al pueblo de Haití a través de la distribución del *Manual de*

Autoconstrucción traducido al francés en 2010, así como los estudios de suelo en la Delegación Álvaro Obregón y geohidrológico en el estado de Hidalgo, orientado, este último, a la problemática de carencia de agua.

La Facultad de Ingeniería ha participado continuamente y a ritmos distintos para desarrollar tecnología; así, sus esfuerzos más recientes significaron productos concretos como diversas aplicaciones de software para procesos de manufactura, cápsulas para proteger documentos históricos, un vehículo ecológico de reparto, una *silla geriátrica*, un *disco intervertebral*, un dispositivo inteligente para el suministro eficiente de energía, un botón de ayuda para adultos mayores y un sistema de llenado y sellado de ampollitas para la industria de cosméticos. Durante el periodo 2007-2010, este tipo de trabajo derivó en la obtención de siete registros de patentes y derechos de autor, la realización de otros siete trámites orientados a ese fin y la preparación de uno más; así como en la obtención de dos reconocimientos, en 2010, por parte del Programa para el Fomento al Patentamiento y la Innovación, PROFOP, de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM. En estas circunstancias, a fin de revertir la situación nacional caracterizada por la escasez de patentes desarrolladas mediante la participación de la Facultad, es preciso:

- *Promover el registro de patentes y derechos de autor a través de talleres para todo el personal de carrera.*
- *Propiciar un mayor acercamiento con entidades universitarias, programas y organismos externos a fin de recibir realimentación y capacitación en el desarrollo de tecnología.*
- *Promover opciones formativas que contemplen tópicos relacionados con el registro de patentes y derechos de autor.*
- *Crear un fondo para el registro de patentes y derechos de autor.*
- *Definir las acciones necesarias para agilizar y organizar la gestión de trámites y obtener los registros de patentes, marcas y derechos de autor.*

Objetivo

- Desarrollar un programa integral que permita ampliar las capacidades actuales de investigación en la Facultad de Ingeniería.

Meta	Clave
Incrementar el número de profesores en el Sistema Nacional de Investigadores, SNI, a razón de uno por año.	CPD-29
Incrementar anualmente en 10% los productos de investigación ³ .	CPD-30
Conseguir que al 2014 el 10% de los profesores de tiempo completo publiquen en revistas arbitradas.	CPD-31
Obtener anualmente al menos 3 productos tecnológicos (desarrollos, patentes, propiedad intelectual/software, modelos de utilidad, secretos industriales).	CPD-32

Línea de acción 1

Políticas y estrategias institucionales sugeridas y asesoradas por el Consejo de Investigación para ampliar las capacidades de la investigación y el desarrollo tecnológico.

- a) Proponer los ejes rectores para reforzar las actividades de investigación e innovación tecnológica en la Facultad de Ingeniería.
- b) Sugerir un modelo de organización para favorecer la investigación y el desarrollo tecnológico.

³Productos: artículos, informes técnicos, artículos de difusión, artículos completos publicados en memorias de congresos, etc. Los libros y capítulos de libros de investigación y desarrollo tecnológico se reportan en el proyecto 2.1 *Reforzamiento de la práctica docente*.

- c) Establecer indicadores e índices para ponderar el avance de las actividades de investigación y de sus productos.
- d) Diseñar la estructura y poner en operación un sistema para el patentamiento y propiedad intelectual.
- e) Proponer mejoras a las *Políticas y procesos para los convenios de colaboración que generan ingresos extraordinarios en la Facultad de Ingeniería.*
- f) Delinear estrategias institucionales de difusión de las actividades de investigación e innovación tecnológica.

Línea de acción 2

Estrategias para desarrollar actividades de investigación e innovación tecnológica.

- a) Formalizar actividades de colaboración con otras entidades y subsistemas de la Universidad.
- b) Estrechar los lazos de participación con entidades y organismos externos a la Universidad, a través de la formalización de diversos instrumentos de colaboración.
- c) Diversificar la participación en proyectos internacionales que promuevan la multidisciplinariedad, el trabajo en equipo, la expansión de las fronteras del conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico.
- d) Establecer estímulos para propiciar la investigación y el desarrollo tecnológico entre los estudiantes y académicos.
- e) Atraer talentos para que realicen investigación en temas de frontera.
- f) Propiciar la conformación de grupos de trabajo o cuerpos académicos interdisciplinarios directamente asociados a las líneas establecidas.

Línea de acción 3

Registro de patentes y derechos de autor.

- a) Poner en marcha el *Sistema institucional de patentamiento y propiedad intelectual*.
- b) Crear un fondo para el registro de patentes y derechos de autor.

4.2. Participación en programas institucionales

En lo referente a la realización de proyectos institucionales, es oportuno mencionar que representan el punto de partida para acercar a los profesores a las actividades de investigación mediante la realización de acciones que durante 2010 involucraron la intervención de 321 académicos y 240 estudiantes de licenciatura y posgrado, en la realización de 37 proyectos PAPIIT, 28 CONACYT y 20 PAPIIME.

Si esta labor es encauzada correctamente, con el paso del tiempo puede significar la incursión en desarrollos tecnológicos de mayor dimensión e impacto, realizados en colaboración con los sectores productivo y social; desde esta perspectiva fue muy relevante la iniciativa, articulada desde el Plan de desarrollo, para dar a conocer los procesos administrativos y de gestión en torno a este tipo de proyectos. Por otra parte, también destaca su potencial desde el punto de vista multidisciplinario y, en ese sentido, se resalta la elaboración del libro *Matemáticas aplicadas a las Ciencias de la Tierra*, con la participación de 16 profesores de las divisiones de Ciencias Básicas e Ingeniería en Ciencias de la Tierra, el cual dio pie a realizaciones de mayor alcance.

A esta tarea es oportuno sumar nuevas iniciativas encaminadas a consolidar los trabajos y a conseguir nuevos resultados, considerando:

- *Continuar con el impulso de la participación del personal académico en los proyectos institucionales PAPIIT, CONACYT y PAPIIME.*
- *Difundir ampliamente los procedimientos de Sistematización del proceso de promoción de académicos y seguimiento de proyectos institucionales, Elaboración y gestión de proyectos*

PAPIIT y Elaboración y gestión de proyectos PAPIIME, así como, de la Guía para la elaboración de protocolo de investigación.

- *Implantar nuevas iniciativas para ampliar la participación de académicos y estudiantes en proyectos institucionales.*
- *Instrumentar mecanismos que coadyuven en la gestión y administración de los proyectos institucionales PAPIIT, CONACYT y PAPIIME.*

En el contexto de la participación en proyectos institucionales de naturaleza multidisciplinaria y multientidad, en los recientes cuatro años profesores y estudiantes también participaron en el macroproyecto *La Ciudad Universitaria y la energía* y en los esfuerzos de modernización de la red eléctrica de la Ciudad Universitaria, que representa para la UNAM una de las inversiones más importantes desde su construcción, al planearse el diseño y la instalación de una nueva red de distribución en 23 kilovoltios, media tensión, que cumpla con las necesidades de carga y calidad de energía eléctrica que requiere el campus universitario, en un horizonte de 50 años.

Objetivo

- Fortalecer la participación de estudiantes y académicos en proyectos institucionales.

Meta	Clave
Incrementar anualmente el número de académicos de tiempo completo que participan en proyectos institucionales ⁴ .	CPD-33
Incrementar anualmente el número de académicos adscritos a proyectos con financiamiento externo ⁵ .	CPD-34
Incrementar anualmente el número de estudiantes que participan en proyectos institucionales.	CPD-35

⁴Personal docente que desarrolla investigación dentro de los programas PAPIIT, PAPIIME o macroproyectos UNAM.

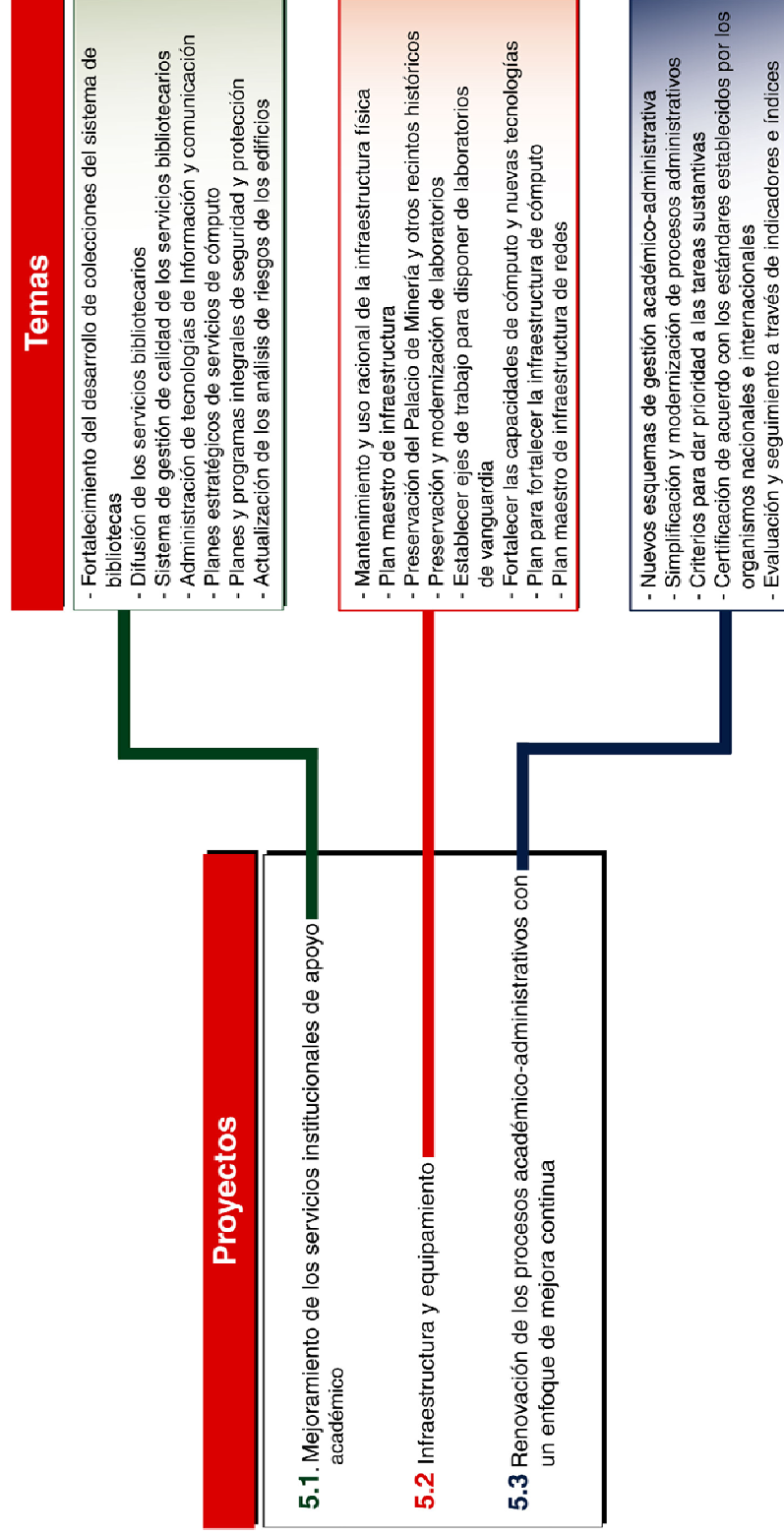
⁵Personal docente que desarrolla investigación con financiamiento externo, puede ser CONACYT o de cualquier otro tipo.

Línea de acción 1

Integrar esfuerzos para alcanzar una mayor participación de estudiantes y académicos en programas institucionales.

- a) Motivar la formación de grupos de trabajo integrados por académicos y estudiantes que participen en programas institucionales como PAPIME, PAPIIT, CONACYT, programas universitarios, así como vinculados a otros organismos externos como los consejos estatales de ciencia y tecnología.
- b) Consolidar los mecanismos de gestión, administración, seguimiento y promoción de los proyectos institucionales.
- c) Abordar nuevas opciones derivadas de los programas institucionales que estimulen la iniciación en actividades de investigación e innovación tecnológica.

PROGRAMA 5
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y TRANSFORMACIÓN EN LOS PROCESOS
INSTITUCIONALES DE APOYO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
(Resumen)



5. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y TRANSFORMACIÓN EN LOS PROCESOS INSTITUCIONALES DE APOYO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

La Facultad de Ingeniería es una entidad grande y compleja que requiere de esfuerzos crecientes para transformar las actividades y los procesos académico-administrativos de apoyo, en el ánimo de responder con eficiencia, eficacia y calidad ante los retos actuales que configuran nuevas tareas y responsabilidades para las instituciones de educación superior en términos de racionalidad, flexibilidad, pertinencia, transparencia y capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes del presente.

Para fortalecer el quehacer de la Facultad de Ingeniería y alcanzar el adecuado desempeño de las tareas organizativas es pertinente retomar los compromisos para modernizar, simplificar y transformar los procesos internos, derivados de las necesidades detectadas y de las experiencias previas que es propicio afinar y perfeccionar. Estos empeños implican, desde luego, grandes esfuerzos y un sólido compromiso institucional, pero sus resultados redundarán en un clima institucional favorable para el cumplimiento de las funciones sustantivas de la Universidad y en una dinámica de cambio acorde con las necesidades de la comunidad y con las expectativas de la sociedad.

De acuerdo con su misión, la Facultad de Ingeniería centra su atención en las actividades de naturaleza académica y en torno a ellas hace girar sus principales esfuerzos para brindar servicios de calidad, mantenerse a la vanguardia tecnológica, brindar seguridad a su comunidad, renovar los procesos de servicio, motivar el cambio institucional; así como mantener la infraestructura y el equipamiento apropiados. La suma de estos esfuerzos dará un significado especial a los objetivos internos de mejoramiento institucional y motivará una renovada cultura de atención y servicio.

En concordancia con los ejes rectores para alcanzar el cambio institucional que se proponen en el *Plan de desarrollo 2008-2011* de la Universidad, hoy en día, es imprescindible concentrarse en innovar y orientar la mejora continua en los ámbitos administrativos,

organizativos y de procedimientos para contar en el mediano plazo con una entidad más eficaz, eficiente, moderna, sensible y transparente, capaz de poner la administración al servicio de la academia de manera racional e inteligente.

Objetivo

- Modernizar y simplificar los procesos académico-administrativos para brindar las facilidades necesarias para la realización de las actividades de docencia, investigación y difusión de la cultura, en un ámbito propicio que se refleje en una mayor productividad académica, en la mejora continua y en un desarrollo institucional pleno, en congruencia con la misión y la visión institucional.

5.1 Mejoramiento de los servicios institucionales de apoyo académico

Diagnóstico

La Facultad de Ingeniería en el presente asume el compromiso de mejorar y transformar los procesos institucionales de apoyo para atender con agilidad y oportunidad a su comunidad, mediante el reforzamiento de las capacidades internas, con el propósito de respaldar la docencia, la investigación, así como la difusión y extensión de la cultura. Por ello, en el periodo 2011-2014 es prioritario fortalecer con especial énfasis los servicios bibliotecarios, las tecnologías de información y comunicación y la seguridad institucional por ser instrumentos de valor estratégico, que precisamente por su condición han recibido diversos apoyos, en los recientes años, en el marco de distintos programas internos y del Plan de desarrollo. Al respecto, el mayor reto consiste en redoblar esfuerzos para potenciar los resultados alcanzados y perfilar nuevas acciones.

Los servicios bibliotecarios, que en los cuatro años inmediatos atendieron a más de un millón y medio de usuarios por año y

significaron más de 800 mil consultas en 2010, constituyen un apoyo fundamental para el trabajo académico en la medida que concentran grandes acervos de información y facilitan la consulta presencial o remota de materiales de interés para los profesores, estudiantes, egresados y comunidad universitaria; en ese sentido, se han mantenido los esfuerzos para su consolidación y modernización.

Entre las acciones realizadas para mejorar los servicios bibliotecarios, con base en el trabajo de la Comisión de Bibliotecas y en las propuestas derivadas del *Plan de desarrollo 2007-2011*, destacan el mejoramiento de los dispositivos tecnológicos que principalmente significó automatizar la consulta de materiales, brindar la opción de renovación de préstamos a domicilio vía web, difundir un sistema remoto para consultar recursos digitales, crear perfiles en las redes sociales para tener mayor comunicación con los usuarios, así como adoptar nuevas medidas de seguridad basadas en mecanismos innovadores.

Asimismo, para atender la creciente demanda de servicio por parte de una matrícula de estudiantes, también en aumento, en los años recientes, se ampliaron los horarios de atención; se impartieron pláticas de inducción dirigidas a grupos de nuevo ingreso; se organizaron ferias de actualización bibliográfica con la presencia de importantes casas editoriales; se incrementó el procesamiento de acervos, a través de la encuadernación y digitalización de documentos, y se restauraron documentos del acervo histórico.

Aunado a los logros descritos, a mediados de 2010 la biblioteca *Enzo Levi* abrió sus puertas a toda la comunidad de la Facultad y se convirtió en depositaria de la colección del centro de Información *Ingeniero Javier Barros Sierra*, con material procedente de la Dirección General de Planeación de la UNAM, que a partir de ese momento quedó a disposición de estudiantes, académicos y de universitarios, en general, para la consulta de estos documentos especializados.

De acuerdo con lo descrito para alcanzar el mejoramiento de los servicios bibliotecarios es necesario:

- *Explorar nuevas opciones para continuar con el progreso en los servicios bibliotecarios.*
- *Reforzar las ferias bibliográficas a través de actividades que consoliden la participación de profesores y estudiantes.*
- *Renovar los mecanismos para mantener actualizado el acervo bibliográfico.*
- *Reforzar el trabajo conjunto con el programa de tutoría, a fin de dar a conocer los servicios bibliotecarios, explorar nuevas opciones.*
- *Continuar con la capacitación del personal administrativo.*
- *Mantener los trabajos enfocados a la certificación de los servicios bibliotecarios de la Facultad de Ingeniería.*
- *Elaborar y poner en marcha un plan general de formación de usuarios con distintos niveles de contenido adaptados a las necesidades de información, con la coordinación de docentes de la Facultad.*
- *Elaborar tutoriales multimedia y guías temáticas de recursos y de servicios a los usuarios accesibles desde la página electrónica de la Coordinación de Bibliotecas.*
- *Integrar los trabajos elaborados por la planta docente en una base de objetos de aprendizaje, entre ellos: proyectos PAPIME, PAPIIT, concursos, material didáctico, apuntes digitalizados y ediciones electrónicas correspondientes a trabajos de investigación.*
- *Realizar un plan de mantenimiento, renovación del mobiliario, equipamiento y remodelación de espacios bibliotecarios.*
- *Generar una propuesta para la distribución de recursos financieros destinados a la adquisición bibliográfica en las divisiones académicas.*

En la actualidad, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales, es indispensable fomentar la alineación estratégica y la planeación para fortalecer los mecanismos, las políticas, los lineamientos y las metas institucionales para el aprovechamiento integral de las tecnologías de información y comunicación de vanguardia, como medios efectivos para mejorar sustancialmente la eficacia en la utilización del presupuesto, incrementar la productividad y modernizar de forma continua las TIC, con el objetivo de respaldar los ámbitos académico y administrativo por sus aplicaciones en el campo de la educación y en el mejoramiento y administración de las organizaciones.

Por la importancia capital de este tema para la Facultad, en los recientes años se emprendió una dinámica de trabajo que significó, de inicio, la reactivación del Comité Asesor de Cómputo, que asumió la tarea de mejorar el trabajo anual de asignación equipo con base en una ponderación de necesidades y prioridades. También, con base en estos trabajos, se alcanzó una disponibilidad de 100% en los servicios de red y servidores; se robusteció la Red Inalámbrica Universitaria, casi duplicando los puntos de acceso, y se instalaron ocho puntos de *Prodigy móvil* inalámbrico, adicionales, que permiten alcanzar una mayor cobertura en este tipo de servicios.

De igual forma, se hicieron esfuerzos para racionalizar, agrupar y compartir recursos tecnológicos conforme al concepto de servicio de *consolidación de servidores*, con base en un esquema que considera la centralización de recursos informáticos y la adquisición de un servidor de alto rendimiento para alojar sistemas institucionales y disminuir costos.

Respecto a la seguridad informática, mediante el esquema de seguridad perimetral en cómputo, se realizaron actividades orientadas a la prevención, control y respuesta inmediata a incidentes, a la par que se realizó el Sistema de Monitorización de Servicios de Red y Servidores Críticos, SIMON y se estableció, en el conjunto sur, un centro de datos para monitoreo y administración dotado de un conector troncal de fibra óptica de gran capacidad y conexión a 1000 Mbps a la Dirección de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM. Estos esfuerzos son los pilares de un trabajo de mayores dimensiones.

Para que los esfuerzos repercutan favorablemente se requiere:

- *Definir y establecer a nivel Institucional los alcances y las estrategias de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, TIC.*
- *Aplicar las TIC para agilizar, fortalecer y consolidar el cumplimiento de la misión y objetivos de la Facultad.*
- Aprovechamiento integral de los sistemas informáticos de apoyo académico, conforme a las necesidades de la entidad.

Ante la necesidad de brindar la garantías necesarias para que las actividades universitarias transcurran en clima de seguridad en el periodo 2007-2010, a partir de los trabajos de la Comisión Local de Seguridad renovada en estos años, y de las iniciativas derivadas del grupo de participantes en el Plan de desarrollo, se realizaron tareas relacionadas con la ampliación de la plataforma de seguridad en espacios a través del control de accesos mediante dispositivos biométricos; instalación de 77 cámaras de video, en distintas áreas del campus de Ciudad Universitaria; estructuración del sistema en red del control de acceso a los siete estacionamientos de la Facultad y utilización de software y servidores para el manejo de datos e información obtenida de diversos dispositivos de seguridad.

En materia de protección civil, con apoyo de la Comisión Local de Seguridad, se avanzó en el camino de la prevención al realizarse ocho simulacros de evacuación por sismo, adoptar medidas de protección civil en materia de desalojo masivo de edificios; obtener el visto bueno de seguridad y operación y la constancia de seguridad estructural por parte del Gobierno del Distrito Federal al Programa interno de protección civil en el Palacio de Minería, y estructurar un programa de señalética consistente en la instalación de indicaciones y letreros de identificación en todos los edificios.

Asimismo, para reforzar las tareas de protección y seguridad se mantuvo la operación permanente de la alarma sísmica en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Ciudad Universitaria; se emprendió la

construcción de una escalera de emergencia en el conjunto sur, y se organizó la *Jornada de seguridad y prevención del delito*, que conjuntó conferencias magistrales, demostraciones en vivo y una exposición informativa sobre acciones preventivas, la cual se tiene previsto incluir en un programa regular de actividades orientado prioritariamente a salvaguardar la integridad de las personas.

A fin de reforzar la seguridad se requiere realizar acciones de mayor alcance relacionadas con:

- *Concluir la propuesta del plan integral de seguridad, para sistematizar las actividades de seguridad institucional.*
- *Explorar nuevas modalidades de simulacros.*
- *Consolidar la realización permanente de la Jornada de la seguridad y prevención del delito.*
- *Sistematizar la actualización de los análisis de riesgos, a fin de detectar posibles fallas o aspectos que constituyan un peligro para la comunidad.*
- *Programar la difusión de medidas preventivas para fomentar la cultura de la seguridad entre la comunidad y recordar periódicamente sobre los teléfonos de emergencia.*
- *Mantener el estándar de atención a los incidentes de seguridad en cómputo y actualizar sus políticas y lineamientos.*

Objetivo

- Instrumentar medidas para brindar servicios de apoyo de manera ágil y oportuna, con objeto de satisfacer las necesidades de la comunidad a través de las mejores prácticas.

Meta	Clave
Contar, en noviembre de 2013, con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para las bibliotecas.	CPD-36
Implantar un programa general de seguridad para la Facultad, al inicio del semestre 2013-1, que considere personas, bienes e infraestructura.	CPD-37
Implantar, al inicio del semestre 2013-1, un programa de seguridad informática para la Facultad de Ingeniería.	CPD-38

Línea de acción 1

Calidad en los servicios bibliotecarios.

- a) Implantar nuevos esquemas en la oferta de los servicios bibliotecarios actuales.
- b) Mantener la calidad de la colección mediante el fortalecimiento del desarrollo de colecciones del sistema de bibliotecas orientado a cubrir la bibliografía básica y complementaria.
- c) Establecer estrategias para incrementar la difusión de los servicios bibliotecarios.
- d) Consolidar procesos de servicios bibliotecarios hacia un sistema de gestión de calidad.

Línea de acción 2

Tecnologías de Información y comunicación.

- a) Reforzar mediante planes estratégicos la administración de los servicios de cómputo para extender sus beneficios a la mayor población estudiantil y docente.
- b) Intensificar los esfuerzos para el aprovechamiento integral de los sistemas informáticos de apoyo académico, conforme a las necesidades de la entidad.

Línea de acción 3

Seguridad y protección institucional.

- a) Coordinar esfuerzos y actividades en materia de seguridad y protección institucional, a cargo de la Comisión Local de Seguridad.
- b) Establecer e instrumentar mecanismos de seguridad.
- c) Consolidar planes y programas generales de seguridad orientados a salvaguardar la integridad de personas e infraestructura, así como la seguridad informática de la entidad, con énfasis especial en la protección civil en las bibliotecas, laboratorios y áreas comunes.
- d) Sistematizar la actualización de los análisis de riesgos en los edificios de la Facultad.
- e) Ampliar la difusión de acciones y medidas de seguridad mediante la puesta en operación de un portal institucional de seguridad.

5.2 Infraestructura y equipamiento

Diagnóstico

Dado que las instalaciones y el equipamiento solventan el quehacer cotidiano de la comunidad de la Facultad de Ingeniería, se requiere tomar medidas que motiven el uso pleno de los espacios y el aprovechamiento de los recursos disponibles, en congruencia con un programa estructurado que retome los esfuerzos anteriores y considere las prioridades futuras.

Entre los antecedentes inmediatos, destaca la inversión de más de 70 millones de pesos en cuatro años, destinados al mantenimiento de la infraestructura física, que le permitieron a la entidad evolucionar paulatinamente hacia obras de mayor envergadura, alcanzando en 2010

una inversión de 33 millones de pesos en acciones relacionadas con la remodelación, rehabilitación y mantenimiento mayor de espacios. En esta tarea los recursos provenientes de la administración central y de las cuotas voluntarias de los estudiantes fueron un componente esencial a partir de 2008.

El punto de partida de estos trabajos fue el *Plan maestro de infraestructura* que comenzó a configurarse en 2007, con el objetivo de contar con un referente que estableciera las directrices institucionales para la adecuación, ordenamiento y mejoramiento de los espacios actuales.

De manera ilustrativa, entre las acciones relevantes de mantenimiento a la infraestructura física, destacan la recuperación de espacios; la remodelación y equipamiento de 85 aulas con pizarrones blancos y electrónicos, videoproyectores fijos, computadoras personales o portátiles (*netbook*) y sistemas biométricos de control de acceso; así como el inicio de los trabajos de construcción de 700 m² de ampliaciones y 400 m² de remodelación en el edificio de la División de Ingenierías Civil y Geomática.

También se sustituyeron pisos, remodelaron espacios comunes y se trabajó en el ordenamiento eléctrico, las adecuaciones a bibliotecas, la rehabilitación de diversas zonas del Palacio de Minería, la impermeabilización y mantenimiento de casi todos los edificios ubicados en *Ciudad Universitaria*. Asimismo, mediante el respaldo de los egresados, encabezados por SEFI se logró el reacondicionamiento del auditorio *Javier Barros Sierra*, se rehabilitaron y pusieron en funcionamiento nuevos elevadores y se remodeló la plaza central del conjunto sur; además con la donación de miembros de la generación 1960 se acondicionó la sala de videoconferencias ubicada en la biblioteca *Enzo Levi*. Lo descrito significa apenas un avance respecto a lo que es necesario realizar en el futuro.

Por su importancia señalada, los esfuerzos para fortalecer la infraestructura física implican:

- *Sistematizar el seguimiento a las actividades de mantenimiento y obra reacondicionada, que han de realizarse de forma periódica, ordenada y sistematizada.*
- *Revisar y ajustar, en su caso, el Plan maestro de infraestructura.*
- *Elaborar manuales para organizar las actividades de mantenimiento a la infraestructura y seguridad.*
- *Promover el desarrollo de un sistema geo-referenciado que inicialmente organice y racionalice las tareas de mantenimiento, preservación y seguimiento de estos trabajos.*
- *Instrumentar la encuesta sobre mantenimiento y necesidades de infraestructura detectadas por la comunidad.*
- *Continuar con el plan de preservación del Palacio de Minería y del Real Seminario de Minas; específicamente atender la restauración de la fachada del Palacio.*
- *Reforzar la infraestructura y servicios como bebederos, habilitación de contactos eléctricos, mesas y bancas de concreto, para ampliar los servicios para estudiantes.*

En materia de inversión en la adquisición de activo fijo, en los recientes dos años se destinaron más de 50 millones de pesos para la compra de equipos de laboratorio, cómputo y mobiliario. En algunos casos, en el marco del *Plan de desarrollo 2007-2011*, se avanzó en la configuración de esquemas planeación, programación y presupuestación destinados a priorizar las necesidades de modernización y mantenimiento, como sucedió en los espacios experimentales a través de su plan anual de mantenimiento y del desarrollo del *Sistema de Información y Estadísticas para Laboratorios de Docencia e Investigación*. Asimismo, en materia de cómputo e informática el Comité Asesor de Cómputo tuvo una participación decisiva en el establecimiento de criterios rectores para la asignación de equipos, con base en las prioridades internas de las áreas.

Para alcanzar mejores resultados en este ámbito se requiere:

- *Establecer un plan para fortalecer la infraestructura de cómputo y dar mantenimiento a los equipos de manera sistemática.*

- *Establecer estrategias para atender las necesidades establecidas en el Plan maestro para la actualización de la red de cómputo de la Facultad de Ingeniería; y establecer mecanismos para mantener actualizados los diagnósticos sobre las necesidades de infraestructura de la red de datos a fin de realimentar dicho plan.*
- *Revitalizar la participación del Comité Asesor de Cómputo como órgano encargado de promover y asesorar el óptimo desarrollo informático de la Facultad.*
- *Aprovechar el uso de sistemas específicos en apoyo a los servicios institucionales, tales como el Sistema de información de control de inventarios, SICI.*
- *Ampliar la cobertura y capacidad de la Red Inalámbrica Universitaria.*
- *Buscar opciones de financiamiento para la adquisición de equipo de cómputo destinado a los estudiantes.*
- *Mejorar los apoyos en laboratorios abiertos (computación, idiomas) o curriculares, complementando el presupuesto con contribuciones de exalumnos y de la iniciativa privada.*
- *Instrumentación de un Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios de la División de Ciencias Básicas.*
- *Definir un plan maestro para la modernización del equipo de laboratorios.*
- *Crear reglamentos generales de operación de los laboratorios.*
- *Culminar la programación del Sistema de información para laboratorios, SIELDI, orientado a tener información de uso y productos generados en estos espacios.*
- *Dar seguimiento a las medidas de seguridad en los laboratorios.*
- *Identificar los referentes nacionales e internacionales para la actualización del equipo de laboratorio, considerando las recomendaciones de los comités de carrera y las características de los planes y programas de estudio.*

- *Analizar la pertinencia de crear nuevos laboratorios de acuerdo con los lineamientos establecidos para tal fin.*
- *Buscar nuevas opciones de financiamiento para el equipamiento y adecuación de la infraestructura de laboratorios.*

Objetivo

- Mantener en óptimas condiciones la infraestructura física y proveer del equipamiento necesario para el pleno cumplimiento de las funciones sustantivas de la Facultad de Ingeniería.

Meta	Clave
Incrementar cada año en 5% el total de obras reacondicionadas en la Facultad, a partir de 2011. (Considerando por separado edificios, bibliotecas, laboratorios y sanitarios)	CPD-38
Incrementar anualmente en 5% el número de equipos nuevos y/o actualizados para los laboratorios experimentales.	CPD-39
Incrementar cada año en 5% el número de equipos de cómputo nuevos y/o actualizados.	CPD-39

Línea de acción 1

Mantenimiento y uso racional de la infraestructura.

- a) Sistematizar el seguimiento a las actividades de mantenimiento y obra reacondicionada en los edificios en el campus de Ciudad Universitaria.
- b) Implantar un programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura.
- c) Revisar, ajustar y poner en marcha el *Plan maestro de infraestructura*.
- d) Presentar el plan de preservación del Palacio de Minería y del Real Seminario de Minas.

- e) Contar con espacios adecuados a las necesidades de crecimiento y proyección de la entidad.
- e) Reforzar los trabajos de preservación y modernización de los espacios bibliotecarios.

Línea de acción 2

Preservación y modernización de laboratorios.

- a) Vigorizar la participación del Comité Operativo de Laboratorios como el órgano encargado de las decisiones internas en torno a los laboratorios y sus necesidades.
- b) Mantener actualizado el plan de mantenimiento y actualización para la modernización de laboratorios.
- c) Contar con una herramienta permanente que permita planear y gestionar los procesos de mantenimiento y uso de los laboratorios.
- d) Determinar, mediante estudios comparativos, los ejes de trabajo para disponer de laboratorios especializados, orientados a satisfacer los requerimientos internos de investigación de frontera, con capacidad suficiente para atender las necesidades específicas del sector productivo y social.

Línea de acción 3

Ampliar y modernizar las capacidades de cómputo para el uso de nuevas tecnologías.

- a) Establecer un plan para fortalecer la infraestructura de cómputo.
- b) Actualizar la red de cómputo con base en el *Plan maestro de infraestructura de redes*.

5.3 Renovación de los procesos académico-administrativos con un enfoque de mejora continua

Diagnóstico

Con el fin que la Facultad de Ingeniería se transforme en una entidad que respalda el cumplimiento de sus funciones sustantivas en una estructura administrativa, ágil, flexible y moderna es prioritario mantener la dinámica de trabajo iniciada con el fin de mejorar la gestión académico-administrativa, optimar el uso de los recursos y propiciar una nueva cultura de calidad en la gestión a partir de los esfuerzos asociados al Plan de desarrollo institucional.

Con esa orientación, en los recientes cuatro años se asumió el compromiso de automatizar distintos procesos destinados a facilitar las labores académicas y agilizar sus trámites mediante la renovación del portal de la Secretaría Administrativa y la realización, por primera vez en la entidad, de trámites vía Internet a través del Sistema de Trámites de la Facultad de Ingeniería, SITRAFI. En este mismo periodo, se pusieron en operación sistemas automatizados relacionados con procesos de inventario, vale de salida de almacén, caja de ingresos extraordinarios, compras, control de acceso y préstamo de equipo audiovisual.

En estas circunstancias, los esfuerzos emprendidos hasta el momento constituyen un punto de partida frente a los retos que persisten y es preciso atender en el corto y mediano plazos, incursionando en nuevas áreas de oportunidad que coadyuven a consolidar la eficacia, la eficiencia y la racionalidad y a transformar las relaciones con la comunidad.

Para alcanzar los objetivos propuestos se concibe necesario tomar en cuenta:

- *Continuar en la instrumentación de mecanismos que coadyuven a mejorar la disponibilidad de los servicios administrativos para apoyar la docencia.*

- *Mantener el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación en apoyo a la simplificación administrativa y el ahorro de recursos.*
- *Avanzar en la sistematización en temas relacionados con el registro y gestión de proyectos.*
- *Mantener la aplicación justa pero firme de la legislación universitaria, como elemento invariable en todas las actividades.*

Con base en las expectativas planteadas en la visión prospectiva en la Facultad de Ingeniería surge la necesidad de lograr una estructura de organización vigorosa, basada en una sólida cultura de calidad, con capacidad de innovar continuamente y proyectar una imagen confiable y transparente; alcanzar dicha *imagen objetivo* demanda trabajar con esmero para renovar los esquemas de gestión, evaluar su desempeño con estándares de competitividad y promover una cultura de mejoramiento de los servicios y la atención a la comunidad, de acuerdo con sus expectativas y necesidades.

Según lo descrito, recientemente se han realizado distintas actividades enmarcadas en el Sistema de Gestión de Calidad de las Secretarías y Unidades Administrativas de la UNAM, con logros tangibles como la recertificación de sus procesos, en 2009, por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC, por un periodo de tres años. En 2010, también el IMNC recertificó el sistema de impartición de cursos del Centro de Docencia *Ingeniero Gilberto Borja Navarrete*. En lo que se refiere al laboratorio de Electricidad y Magnetismo, en su proceso de impartición de prácticas experimentales se ha obtenido su certificación de conformidad con la norma ISO 9001:2008 a partir de junio de 2011 por parte de dicho organismo certificador.

De acuerdo con lo anterior, en la actualidad el principal desafío radica en motivar un proceso de cambio institucional sustentado en la racionalidad, el orden y la transparencia e incidir en la transformación de la Facultad de Ingeniería como una entidad eficiente y eficaz en el contexto universitario y externo, para guiar las acciones en esa dirección se cuenta con este Plan de desarrollo. Asimismo, es pertinente resaltar que las tareas de planeación en el periodo 2007-2010 dieron lugar a

diversas iniciativas y propuestas, producto de las 1740 reuniones de trabajo grupal realizadas.

También, en una labor de organización interna, se integró el *Compendio de documentos normativos*, a partir de la legislación y la normatividad vigente en la Facultad de Ingeniería, con la intención de proporcionar elementos de soporte para la toma de decisiones y promover la actuación responsable e informada en un marco de valores, principios y responsabilidades compartidas.

En complemento a estos trabajos, se tomó la iniciativa de sustentar los procesos de seguimiento y evaluación en un sistema tecnológico de información referido al *Plan de desarrollo 2007-2011*, denominado de manera económica SESIP, que en sí constituye la memoria de las tareas asociadas a esta actividad, y es un medio de consulta en línea sobre las acciones de ejecución y las propuestas realizadas por los participantes, además de ser una ventana hacia la transparencia y apertura hacia la comunidad.

De esta forma, uno de los retos más importantes es consolidar el sistema de planeación participativa como un medio eficaz para alcanzar consensos, detectar necesidades urgentes y vislumbrar el futuro, a partir de capitalizar las experiencias obtenidas, plantear nuevas estrategias de desarrollo institucional e impulsar una nueva dinámica de colaboración que amplíe el horizonte y alimente las decisiones.

Objetivo

- Renovar el modelo de gestión académico-administrativa con base en la simplificación y automatización de trámites, así como en una cultura de racionalidad, orden interno y transparencia como factores estratégicos para fortalecer a la Facultad de Ingeniería e impulsar su desarrollo integral.

Meta	Clave
Incrementar anualmente en 3% el número de trámites administrativos automatizados por Internet, tomando como año de referencia 2011.	G55
Incrementar anualmente en 5% el número de trámites estudiantiles automatizados por Internet.	G55
Contar a finales de 2012 con la primera versión de los manuales de organización y procedimientos institucionales.	CPD-40
Alcanzar, en 2013, la certificación de los laboratorios experimentales de la División de Ciencias Básicas, de acuerdo con la norma ISO 9001:2008.	CPD-41

Línea de acción 1

Nuevos esquemas para mejorar la gestión académico-administrativa.

- a) Simplificar y agilizar procesos de gestión administrativa que coadyuven a mejorar el quehacer de la Facultad.
- b) Simplificar y automatizar los trámites internos que se consideren factibles y sean continuamente realizados por la comunidad estudiantil.

Línea de acción 2

Mejoramiento permanente de los procesos internos con visión de largo plazo.

- a) Formular los criterios que permitan que la estructura de organización, los procesos y los recursos estén al servicio de las tareas sustantivas.
- b) Mejorar los procesos de gestión interna vislumbrando la posibilidad de certificar algunos de ellos, de acuerdo con los estándares establecidos por los organismos nacionales e

internacionales encargados de promover el desarrollo de normas.

- c) Certificar, en el corto y mediano plazos, los procesos internos que se consideran listos para tal efecto, como sucede con los laboratorios de la División de Ciencias Básicas y las bibliotecas, y seleccionar otros de mayor alcance, que por su magnitud e implicaciones merezcan considerarse en un horizonte más amplio.

Línea de acción 3

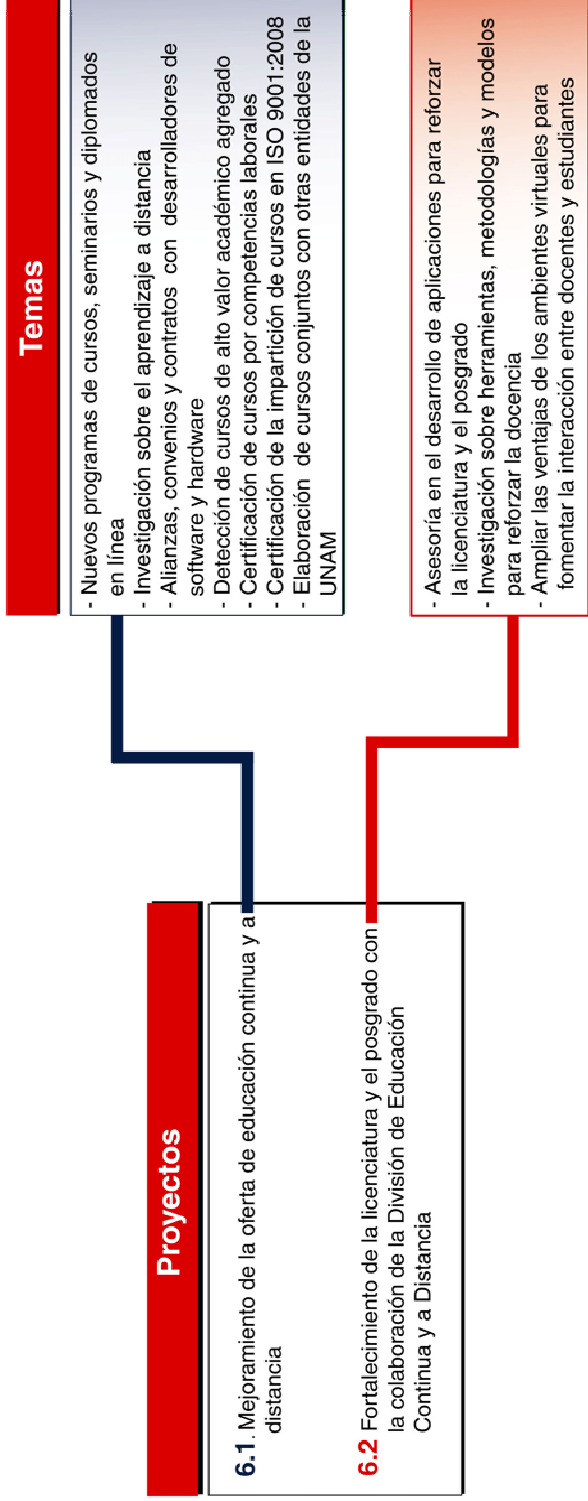
Evaluación y seguimiento de las actividades sustantivas.

- a) Impulsar ejercicios prospectivos y estratégicos que orienten las decisiones en el mediano y largo plazos.
- b) Diseñar criterios y estrategias para evaluar, dar seguimiento a los programas y metas establecidos a través de indicadores e índices.
- c) Difundir sistemáticamente los resultados de los ejercicios de evaluación y seguimiento, a fin de darles transparencia.
- d) Adoptar medidas adicionales para mantener la racionalidad del ejercicio presupuestal, con base en la evaluación y el seguimiento institucionales.

PROGRAMA 6

EDUCACIÓN CONTINUA Y A DISTANCIA

(Resumen)



6. EDUCACIÓN CONTINUA Y A DISTANCIA

La Facultad de Ingeniería, a través de la División de Educación Continua y a Distancia, tiene la responsabilidad de acercar oportunidades de actualización, especialización y calificación profesional a los ingenieros y académicos que se desempeñan en los sectores gubernamental, productivo y educativo del país, teniendo en cuenta que el aprendizaje a lo largo de la vida es una necesidad constante en la actual sociedad del conocimiento, cuyas continuas y aceleradas transformaciones tienen implicaciones directas en la educación y las actividades económicas, profesionales y laborales.

Entre los factores que en la actualidad fortalecen el trabajo de educación continua y a distancia destaca la experiencia acumulada que resulta de los esfuerzos previos que han favorecido una oferta basada en estudios sobre necesidades de la sociedad, así como la conformación de un equipo multidisciplinario de académicos y desarrolladores reconocidos en su campo de acción profesional como respaldo a la labor en este campo, en congruencia con el tema de la calidad de los programas.

En este ámbito, es necesario considerar que satisfacer las necesidades de desarrollo, actualización, superación permanente, incremento de la competitividad profesional y certificación implica conocer los perfiles de los estudiantes; entender a profundidad las modificaciones de las disciplinas y los cruces interdisciplinarios; así como adaptar los contenidos a las condiciones actuales de flexibilidad y utilización extensiva de las tecnologías en diversas actividades del quehacer humano. En este contexto, es oportuno que las instituciones de educación superior cultiven sus capacidades para alcanzar mayores innovaciones educativas, ampliar el uso didáctico de tecnologías y desarrollar líneas de investigación para fortalecer la educación continua y a distancia, y apoyar de manera lateral a la licenciatura y el posgrado, para hacerlos autosustentables en el mediano plazo.

La coexistencia de los sistemas de enseñanza escolarizados con otros de índole no presencial es una condición que es necesario aprovechar con

racionalidad, a fin de orientar integralmente el potencial de las modalidades de la educación continua y diversificar el abanico de opciones que es posible atender a distancia.

Objetivo

- Ampliar y diversificar la oferta educativa de la Facultad de Ingeniería mediante la educación continua y las modalidades en línea y a distancia, así como los apoyos para fortalecer las tareas formativas en licenciatura y posgrado de manera lateral con miras a la *autosustentabilidad* de sus procesos, mediante la interacción interna e interinstitucional basada en el trabajo colaborativo con otras entidades universitarias.

6.1 Mejoramiento de la oferta de educación continua y a distancia

Diagnóstico

La educación continua actualmente responde a necesidades específicas de formación y representa un mecanismo de vinculación con los sectores de la sociedad, que se refuerza con las modalidades a distancia, al ser un campo de actividad educativa muy ligado a las modernas tecnologías de información y comunicación que por esas mismas características requiere ser abordada con sólidos marcos conceptuales, metodologías apropiadas, equipos de expertos y sistemas de operación ágiles y confiables para ofrecer opciones de calidad basadas en la infraestructura técnica y en las fortalezas institucionales.

Desde esta perspectiva, en los cuatro años más recientes, la División de Educación Continua y a Distancia, a través de la detección de necesidades y estudios de impacto, modificó su orientación y sus objetivos en función de un proceso de reestructuración organizativa destinado a ofrecer un amplio programa de cursos presenciales, semipresenciales y en línea sobre temas de actualidad, con contenidos novedosos, tecnologías de vanguardia y un enfoque de actualización

profesional en ingeniería basado en el rigor y la calidad educativa como factores de competencia.

También, como parte importante de las acciones para mejorar el desempeño interno de la División de Educación Continua y a Distancia, se realizaron estudios para identificar las necesidades de actualización y monitorear los recursos tecnológicos, dando como resultado la actualización de la información relacionada con las características de las entidades empresariales, profesionales y certificadoras de contacto; el desarrollo de ambientes inmersivos virtuales y recursos multimedia; así como la integración de una cartera creciente de nueva oferta educativa, principalmente basada en la utilización de plataformas tecnológicas de uso abierto como Open Sim y de índole comercial como Unity y Jibe.

En términos de recursos, es preciso reconocer que la División de Educación Continua y a Distancia, además de los beneficios educativos y formativos antes descritos tiene la potencialidad de representar una fuente interesante de ingresos extraordinarios para la Facultad, con base en una filosofía orientada a mantener el rigor académico, la calidad y pertinencia de su oferta, así como los parámetros de transparencia frente a la sociedad.

Con el fin de orientar los esfuerzos institucionales es preciso retomar como punto de partida:

- 1. Consolidar el esquema de participación centrado en la calidad, el rigor académico y la vanguardia tecnológica, a fin de mantener y acrecentar los resultados.*
- 2. Intensificar la participación de especialistas nacionales y extranjeros de alto nivel, aprovechando las facilidades tecnológicas actuales.*
- 3. Fortalecer y crear, en el mediano plazo, nuevos cursos abiertos al público, además de considerar la virtualización de diplomados existentes como Ingeniería de proyectos.*
- 4. Ofrecer nuevas opciones para favorecer la titulación y la realización de posgrados a través de cursos y diplomados presenciales y en línea.*
- 5. Explorar la posibilidad de brindar opciones de salida intermedia a través de la División de Educación Continua, para que los*

alumnos que no concluyan sus estudios y cumplan con un número de créditos establecidos puedan optar por un curso, seminario o diplomado que avale sus conocimientos.

6. *Intensificar la vinculación internacional para fortalecer las acciones y darle proyección a la educación continua y a distancia.*

Objetivo

- Reforzar los contenidos educativos e instrumentos de enseñanza para acercar sus programas a sectores potencialmente demandantes, de acuerdo con los estándares establecidos por los organismos certificadores nacionales e internacionales.

Meta	Clave
Incrementar anualmente en 10% la oferta de cursos de educación continua, a partir de 2011.	CPD-45
Impartir cada año al menos un curso elaborado interinstitucionalmente, a partir de 2012.	CPD-42
Impartir en la DECD el Diplomado en Gerencia de Proyectos de Ingeniería, a partir de 2012.	CPD-43
Lograr la certificación de la oferta académica de la DECD en 2014.	CPD-44

Línea de acción 1

Desarrollo e investigación tecnológica para incrementar la oferta de cursos, seminarios y diplomados en línea.

- a) Llevar a cabo programas de investigación en el aprendizaje en línea a través de Internet.
- b) Elaborar alianzas, convenios y contratos con empresas que tienen y desarrollan tecnología en software y hardware para ser adquiridos y aplicarlos en los cursos presenciales y en línea.
- c) Impartir nuevos programas de cursos, seminarios y diplomados en línea en áreas de ingeniería, con base en un estudio para impartir solo aquellos con un alto valor académico agregado.

- d) Elaborar programas de capacitación orientados a la certificación por competencias laborales de profesionales, de procesos productivos y administrativos de empresas e instituciones.

Línea de acción 2

Certificación de la impartición de cursos, seminarios y diplomados en Educación Continua y a Distancia.

- a) Establecimiento de los procesos y procedimientos para la impartición de los cursos en Educación Continua y a Distancia.
- b) Elaboración del Manual de Calidad de la impartición de cursos de Educación Continua y a Distancia, así como procesos, procedimientos y formatos vinculados a dicho manual.
- c) Extender la participación del personal académico en la elaboración e impartición de cursos de la DECD junto con otras entidades de la UNAM.
- d) Realizar los estudios de mercadotecnia y aplicar sus resultados para mejorar la difusión de la oferta de la DECD.

6.2 Fortalecimiento de la licenciatura y el posgrado con la colaboración de la División de Educación Continua y a Distancia

Diagnóstico

Como parte de este cambio de visión, también se fortalecieron los lazos de vinculación y colaboración con la licenciatura y el posgrado con lo cual se obtuvieron distintos beneficios para la comunidad estudiantil y docente. De esta forma, en congruencia con el desarrollo institucional se trabajó, a partir de esquemas colaborativos de apoyo lateral, en acciones destinadas a impulsar las transformaciones académicas planteadas en el *Plan de desarrollo 2011-2014* como medios para incidir favorablemente en la formación de ingenieros, de esta forma, en la actualidad se desarrollan tecnologías educativas basadas en el aprovechamiento de medios modernos, así por ejemplo, se incorporaron contenidos de *Geometría analítica* en una consola de videojuegos y se cuenta con otras aplicaciones virtuales relacionadas

con el curso de *Topografía con estación total* y el simulador *Beer game*, orientado a la administración adecuada de inventarios para evitar la acumulación de producto, con el fin de utilizarse en los diplomados impartidos para el Grupo Modelo.

De acuerdo con lo anterior, las acciones para fomentar la educación continua y a distancia a partir de ahora habrán de dirigirse a consolidar el trabajo de calidad realizado, mediante el aprovechamiento instrumental y didáctico de las modernas tecnologías y el diseño de materiales e interfaces que cumplan con los objetivos propuestos, en concordancia con la realidad nacional que demanda fortalecer los perfiles profesionales, abordar temáticas congruentes con el desarrollo nacional y con la competitividad del sector productivo.

Objetivo

- Aprovechar la investigación, metodologías y tecnologías educativas utilizadas en la División de Educación Continua y a Distancia para apoyar de manera lateral los procesos educativos en licenciatura y posgrado y volverlos autónomos en el mediano plazo.

Meta	Clave
En 2014, haber implantado como mínimo una aplicación tecnológica para apoyar la licenciatura y otra para el posgrado.	CPD-46

Línea de acción 1

Asesorar en la generación de aplicaciones que refuercen la tarea educativa en licenciatura y posgrado.

- a) Asesorar y recomendar profesionales para el desarrollo de materiales, contenidos y recursos complementarios basados en tecnologías emergentes.
- b) Asesorar en la realización de investigación en temas relacionados con herramientas, metodologías y modelos de aprendizaje para potenciar la docencia.

- c) Recomendar nuevas modalidades de formación para el cuerpo docente basadas principalmente en la utilización de modernas tecnologías.
- d) Ampliar las ventajas de los ambientes virtuales para fomentar la interacción entre docentes y estudiantes de forma complementaria.

7. INSTRUMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En la Facultad de Ingeniería se concibe al plan de desarrollo como un instrumento flexible y dinámico que requiere de evaluación y seguimiento permanentes. Por ello se considera que el análisis constructivo de las acciones y los resultados dependen preponderantemente de la capacidad de concretar los objetivos establecidos y, en su caso, corregir el rumbo en un entorno caracterizado por el cambio constante.

Desde esta perspectiva, con el soporte de metodologías e instrumentos tecnológicos se logró la valoración objetiva de las propuestas, las iniciativas y los resultados derivados de los proyectos del *Plan de desarrollo 2007-2011* como condición necesaria para encauzar y realimentar la participación activa de la comunidad. Con ello, se avanzó hacia la integración de un sistema de planeación institucional basado en una cultura de evaluación y autocrítica, que en la actualidad requiere fortalecerse en el marco de los preceptos universitarios.

Entre los mecanismos que se establecieron en la entidad para apoyar las tareas de evaluación y seguimiento de modo congruente, en concordancia con los lineamientos, destacan la definición de indicadores para cada proyecto, el establecimiento de un calendario cuatrimestral para reportar avances, las reuniones de realimentación, la realización de carteles e informes anuales y la participación permanente de un representante de la Coordinación de Planeación y Desarrollo en los grupos de trabajo organizados.

Como materialización de los esfuerzos mencionados, actualmente en la Facultad de Ingeniería se cuenta la experiencia del Sistema de Evaluación y Seguimiento Institucional al Plan de Desarrollo, SESIP, diseñado y desarrollado para atender y dar soporte a los requerimientos de información del *Plan de desarrollo 2007-2011*.

A través de dicha aplicación se hacen públicos los resultados parciales o finales de los proyectos y se almacena la información que configura la memoria histórica que da cuenta de los trabajos empeñados, a la cual se accede en la dirección electrónica:

<http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/>

Por las ventajas que ha representado esta dinámica de evaluación y seguimiento, en el periodo 2011-2014 se mantendrán los esfuerzos iniciados durante los cuatro años anteriores y se harán esfuerzos adicionales para articular diversos índices e indicadores con objeto de fortalecer el sistema de información conforme a nuevos requerimientos, y de contar con una sólida estructura de información, con capacidad suficiente para atender las necesidades actuales de objetividad, transparencia y rendición de cuentas que requiere la sociedad.

8. MENSAJE FINAL

Es necesario subrayar que el valor principal del *Plan de desarrollo 2011-2014* estriba en la potencialidad de alcanzar transformaciones verdaderamente relevantes para la entidad, dado que concentra la filosofía institucional y contiene los ejes rectores que definen el marco de acción que se debe seguir para alcanzar los objetivos y las metas planteadas. Desde esta concepción, se reitera a la comunidad la importancia de su participación en la consecución de las tareas sustantivas de la entidad.

Dado que mediante una labor de conjunto es posible alcanzar mayores resultados, se exhorta a todos los miembros de la comunidad a renovar sus compromisos, unir voluntades y mantener su espíritu de participación en las distintas tareas vinculadas con el Plan de desarrollo, como sucedió en los pasados cuatro años, con resultados diversos que son valorados y tomados como referencia para seguir adelante e impulsar nuevas acciones.

Como resultado de los esfuerzos previos, la Facultad de Ingeniería actualmente está en capacidad de aprovechar las oportunidades, acrecentar sus fortalezas señaladas y afrontar las tendencias adversas consideradas en el diagnóstico, porque es una entidad que ha demostrado su adaptación al cambio a lo largo de su historia y tiene la fortuna de contar siempre con el respaldo de su comunidad, caracterizada por su vocación de trabajo y espíritu de servicio.

Es momento de refrendar nuestro compromiso con la formación integral de los estudiantes, la revitalización de la función docente, la configuración de nuevas alianzas, el fortalecimiento de la investigación, el impulso al desarrollo tecnológico, la transformación de los servicios institucionales de apoyo y el mejoramiento de la oferta de educación continua y a distancia. Estos son los grandes ejes de prioridad que le permitirán a la Facultad proyectarse y avanzar en el cumplimiento de su misión.

Es tiempo de realizar nuestras más elevadas aspiraciones e ideales, porque el futuro se construye diariamente con base en la claridad,

racionalidad y coherencia, resumidas en el presente plan que es nuestra guía para trazar nuevos senderos de desarrollo y renovación integral. Con ello se propiciarán mejores condiciones para el cumplimiento de las funciones sustantivas de la Universidad y para aportar mayores beneficios a la sociedad.

9. CATÁLOGO DE INDICADORES

1. FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS INGENIEROS

1.1. Formación curricular para estudiantes de licenciatura

181

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Instrumentar los planes de estudio actualizados para la generación 2014.	Porcentaje de planes de estudio actualizados.	CPD-1	$\frac{\text{Planes actualizados e implantados} \times 100}{12}$
Incrementar, al año 2014, en 50% el total de profesores que utilizan herramientas tecnológicas para fortalecer la docencia.	Razón de cambio en el uso de TIC.	CPD-2	$\left[\left(\frac{N^{\circ} \text{ de profesores que usan TIC en el año}}{N^{\circ} \text{ de profesores que usan TIC en el año 2010}} \right) - 1 \right] \times 100$

1.2. Consolidación de los programas de atención diferenciada

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar, a partir de 2011, a razón del 10% anual, la población estudiantil que participa en al menos ocho sesiones de tutoría en la primera etapa del programa.	Porcentaje anual de participación en la primera etapa del programa de tutoría.	CPD-3	$\left[\left(\frac{\text{Asistencia a 8 o más sesiones en el año } N}{\text{Asistencia a 8 o más sesiones en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$
Incrementar en 10% anual, a partir de 2012, la población estudiantil que participa de manera activa en el programa de tutorías segunda y tercera etapas.	Porcentaje anual de participación en la segunda y tercera etapas del programa de tutoría.	CPD-4	$\left[\left(\frac{\text{Asistencia a la 2a y 3a etapas en el año } N}{\text{Asistencia a la 2a y 3a etapas en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$
El número total de los estudiantes que participan anualmente en el PARA debe ser de 150 a partir de la generación 2011.	Número de estudiantes adscritos al PARA.	CPD-5	<i>Número de estudiantes que participa en el PARA</i>
Contar, al año 2014, como mínimo con una actividad académica de reforzamiento por área del conocimiento y/o por cada una de las carreras (cursos extracurriculares, talleres, prácticas, concursos, etc.).	Razón de cambio en las actividades académicas de reforzamiento.	CPD-6	$\frac{\Sigma \text{Actividades académicas de reforzamiento en el año}}{\Sigma \text{Áreas académicas}^5}$

⁵12 carreras, DCB y DCSH, 14 en total

1.3. Apoyos para la formación curricular

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Conseguir que en 2014 los estudiantes que cursen el 9° semestre hayan cumplido con el requisito de comprensión de lectura de algún idioma extranjero, de acuerdo con el reglamento de egreso.	Porcentaje de estudiantes que cumplen con el requisito de comprensión de lectura de algún idioma extranjero.	CPD-7	$\frac{\text{Estudiantes que cumplen el requisito} \times 100}{\sum \text{estudiantes que cursan el 9° semestre}}$
Lograr que en 2014, el 15% de los estudiantes matriculados de licenciatura cuente con una beca.	Porcentaje de alumnos de licenciatura becados.	D-104 EA	$\frac{\text{Alumnos becados} \times 100}{\text{Matrícula total}}$
Incrementar, al año 2014, diez veces los casos de movilidad estudiantil.	Razón de cambio en la movilidad estudiantil.	CPD-8	$\frac{\text{N° de estudiantes que realizaron movilidad en el año}}{\text{N° de estudiantes que realizaron movilidad en 2010}}$
Procurar que, al 2014, el 25% de los estudiantes que realicen su servicio social lo hagan en el marco de los programas de servicio social comunitario, ssc.	Porcentaje de estudiantes que realizan servicio social comunitario.	CPD-9	$\frac{\text{N° de estudiantes que realizan su SSC en el año} \times 100}{\text{Total de estudiantes que realizan su SS en el año}}$

1.4. Reforzar la participación de la Facultad de Ingeniería en el posgrado universitario

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Promover, al semestre 2015-1, la actualización permanente o modificación de los planes de estudio de los programas de posgrado en ingeniería en los cuales la Facultad funge como sede.	Porcentaje de planes de estudio de posgrado modificados o actualizados.	CPD 1 P	$\frac{\text{Planes de estudio modificados o actualizados} \times 100}{\text{Planes en 2010}}$
Incrementar, al 2014, el porcentaje de programas de posgrado registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.	Porcentaje de maestrías y doctorados acreditados en el PNPC de CONACYT.	D117 AC	$\frac{\text{Maestrías y doctorados en el PNPC} \times 100}{\text{Total de maestrías y doctorados}}$
Incrementar el número de estudiantes graduados que tienen como tutores a profesores de la Facultad de Ingeniería.	Variación absoluta de estudiantes graduados con tutores de la Facultad.	CPD-10	$(\text{N}^\circ \text{ de graduados con profesores tutores de la FI en el año } N) - (\text{N}^\circ \text{ de graduados con prof tutores de la FI en el año } N - 1)$

1.5. Fomento de la cultura, el deporte y los hábitos saludables en la formación integral de los ingenieros

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar anualmente en 3% las actividades de divulgación y extensión, a partir de 2011.	Porcentaje de cambio en actividades de divulgación y extensión.	C-20 C-21 C-22 EA	$\left[\left(\frac{\text{Actividades realizadas en el año } N}{\text{Actividades realizadas en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$
Incrementar anualmente en 3% la asistencia a actividades de divulgación y extensión, a partir de 2011.	Porcentaje de cambio en asistencia a actividades de divulgación y extensión.	C-23 C-24 C-25 EA	$\left[\left(\frac{\text{Asistencia a eventos en el año } N}{\text{Asistencia a eventos en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$
Incrementar anualmente en 3% la participación de la comunidad en actividades de promoción de la salud, a partir de 2011.	Porcentaje de cambio en la participación en actividades de promoción de la salud.	CPD-11	$\left[\left(\frac{\text{Participación en actividades en el año } N}{\text{Participación en actividades en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$

2. REVITALIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DOCENTE

2.1. Reforzamiento de la práctica docente

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Duplicar, al 2014, el número de profesores de carrera que acreditan el <i>Diplomado en docencia de la ingeniería</i> por división académica.	Razón de profesores de carrera que acreditan el <i>Diplomado en docencia de la ingeniería</i> .	CPD-12	$\frac{\sum \text{Profesores de carrera diplomados en el año}}{\sum \text{Profesores de carrera diplomados en el año 2010}}$
Duplicar, al 2014, el material didáctico elaborado por profesores de carrera.	Razón de material didáctico elaborado por profesores de carrera.	CPD-13	$\frac{\text{Material elaborado por prof de carrera en el año } N}{\text{Material elaborado por prof de carrera en el año 2010}}$
Incrementar anualmente en 10% la realización de libros y capítulos de libros, por parte del personal docente, tomando como punto de partida 2011 ⁶ .	Incremento en el porcentaje de producción de libros y capítulos de libros.	CPD-14	$\left[\left(\frac{\sum \text{Producción en el año } N}{\sum \text{Producción en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$

⁶Incluye la producción editorial derivada de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

2.2. Fortalecimiento del cuerpo docente

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Conseguir que anualmente, 10 académicos eleven su grado académico.	Número académicos que elevan su grado académico por año.	CPD-15	<i>Nº de académicos que elevaron su grado académico en el año</i>
Incrementar cada año en 3% el total de profesores de carrera que cuenta con un posgrado.	Incremento en el porcentaje de los profesores de carrera con posgrado.	CPD-16	$\left[\left(\frac{\text{Nº de prof de carrera con posgrado en el año } N}{\text{Nº de prof de carrera con posgrado en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$
Alcanzar a partir de 2012 que 20 profesores realicen intercambio académico en el extranjero, cada año.	Número de profesores que realizan intercambio.	CPD-17	<i>Número de profesores que realizaron intercambio en el año</i>
Contar con 10 nuevas plazas de profesores de carrera al 2012, de acuerdo con las prioridades de la Facultad.	Nuevas plazas de profesor de carrera.	CPD-18	$\sum_{N=2011}^{2012} \text{Nuevas plazas de prof de carrera en el año } N$

2.3 Evaluación educativa para la mejora continua

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Mantener la acreditación de las carreras que ofrece la Facultad de Ingeniería.	Porcentaje de acreditación de carreras.	D-101 EA	$\frac{\text{Carreras acreditadas} \times 100}{\text{Carreras acreditables}}$
Mantener una titulación mínima anual de 900 estudiantes.	Número de estudiantes titulados.	CPD-19	<i>Número de estudiantes titulados en el año</i>
Aumentar en 5% la eficiencia terminal de licenciatura, a 2014.	Porcentaje de estudiantes egresados en tiempo reglamentario (TR).	CPD-20	$\left[\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de egresados TR en el año } N}{\text{N}^\circ \text{ de egresados TR en el año 2010}} \right) - 1 \right] \times 100$

2.4. Promoción del trabajo colegiado y colaborativo

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Contar a partir de 2012 con un esquema anual de actividades académicas organizadas por las áreas académico-administrativas o por cuerpos colegiados.	Esquema de actividades académicas.	CPD-21	$\begin{cases} 1 & \text{si se cuenta con el esquema} \\ 0 & \text{si no se cuenta con el esquema} \end{cases}$

3. VINCULACIÓN Y ALIANZAS PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

3.1 Fortalecimiento de la vinculación, la cooperación y la comunicación institucionales

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Implantar, al inicio del semestre 2013-1, un programa con el bachillerato para articular los esfuerzos de orientación vocacional y temas básicos.	Programa conjunto con el bachillerato universitario.	CPD-22	$\begin{cases} 1 & \text{si se cuenta con el programa} \\ 0 & \text{si no se cuenta con el programa} \end{cases}$
Formalizar anualmente como mínimo un nuevo convenio de participación académica conjunta con entidades universitarias y externas, a partir de 2011.	Nuevos convenios de participación académica conjunta.	CPD-23	<i>Nº de nuevos convenios de participación académica</i>
Incrementar los usuarios de los formatos de comunicación institucional, a razón de 4% cada año a partir de 2012 (Evaluación por tipo de formato).	Porcentaje de usuarios de los formatos de comunicación.	CPD-24	$\left[\left(\frac{\sum_i \text{Usuarios del formato } i \text{ en el año } N}{\sum_i \text{Usuarios del formato } i \text{ en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$ <p style="text-align: center;"><i>i = gaceta digital, portal, etc.</i></p>

3.2 Alianzas estratégicas para favorecer la vinculación con distintos sectores

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Conseguir cada año la firma como mínimo de cinco convenios de colaboración con el sector productivo, a partir de 2011.	Convenios de colaboración con el sector productivo firmados por año.	CPD-25	<i>Número de convenios de colaboración en el año</i>
Incrementar en 10% anual el total de egresados con los cuales la Facultad mantiene comunicación.	Porcentaje de egresados con los que se establece comunicación.	CPD-26	$\left[\left(\frac{\text{Egresados en comunicación en el año } N}{\text{Egresados en comunicación en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$
Lograr que las agrupaciones estudiantiles organicen como mínimo, un concurso académico adicional cada año.	Número de concursos académicos organizados por agrupaciones estudiantiles.	CPD-27	$\frac{\sum \text{Concursos académicos en el año}}{\sum \text{Agrupaciones estudiantiles}}$
Mantener, al 2014, vínculos con diez organizaciones gremiales y profesionales, como mínimo.	Vinculación con organizaciones gremiales.	CPD-28	<i>Nº de vínculos con organizaciones gremiales en el año</i>

4. FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

4.1 Impulso y seguimiento del quehacer científico y tecnológico

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar el número de profesores en el Sistema Nacional de Investigadores, SNI, a razón de uno por año.	Variación absoluta de profesores en el SNI.	CPD-29	$\frac{(\text{Profesores en el SNI en el año } N) - (\text{Profesores en el SNI en el año } N - 1)}{1}$
Incrementar anualmente en 10% los productos de investigación⁷.	Incremento en el porcentaje anual de productos de investigación.	CPD-30	$\left[\left(\frac{\sum \text{Productos de investigación en el año } N}{\sum \text{Productos de investigación en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$
Conseguir que al 2014 el 10% de los profesores de tiempo completo publiquen en revistas arbitradas.	Porcentaje de profesores de tiempo completo con artículos publicados en revistas arbitradas.	CPD-31	$\frac{\text{Profesores de TC con artículos arbitrados} \times 100}{\text{Total de profesores de TC}}$
Obtener anualmente al menos 3 productos tecnológicos (desarrollos, patentes, propiedad intelectual/software, modelos de utilidad, secretos industriales).	Productos tecnológicos obtenidos en el año.	CPD-32	$\text{Número de productos obtenidos en el año } N$

⁷ Productos: artículos, informes técnicos, artículos de difusión, artículos completos publicados en memorias de congresos, etc. Los libros y capítulos de libros de investigación y desarrollo tecnológico se reportan en el proyecto 2.1 *Reforzamiento de la práctica docente*.

4.2. Participación en programas institucionales

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar anualmente el número de académicos de tiempo completo que participan en proyectos institucionales⁸.	Variación absoluta de académicos TC que participan en proyectos institucionales.	CPD-33	$(N^{\circ} \text{ de académicos de TC en proyectos institucionales en el año } N) - (N^{\circ} \text{ de académicos de TC en proyectos institucionales en el año } N-1)$
Incrementar anualmente el número de académicos adscritos a proyectos con financiamiento externo⁹.	Variación absoluta de académicos que desarrollan investigación con financiamiento externo.	CPD-34	$(N^{\circ} \text{ de académicos en proyectos con financiamiento externo en el año } N) - (N^{\circ} \text{ de académicos en proyectos con financiamiento externo en el año } N-1)$
Incrementar anualmente el número de estudiantes que participan en proyectos institucionales.	Variación absoluta de estudiantes que participan en proyectos institucionales.	CPD-35	$(N^{\circ} \text{ de estudiantes en proyectos institucionales en el año } N) - (N^{\circ} \text{ de estudiantes en proyectos institucionales en el año } N-1)$

⁸ Personal docente que desarrolla investigación dentro de los programas PAPIIT, PAPIME o macroproyectos UNAM.

⁹ Personal docente que desarrolla investigación con financiamiento externo, puede ser CONACYT o cualquier otro tipo.

5. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y TRANSFORMACIÓN EN LOS PROCESOS INSTITUCIONALES DE APOYO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

5.1 Mejoramiento de los servicios institucionales de apoyo académico

193

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Contar, en noviembre de 2013, con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para las bibliotecas.	SGC para las bibliotecas de la Facultad de Ingeniería.	CPD-36	$\begin{cases} 1 & \text{si se cuenta con el SGC} \\ 0 & \text{si no se cuenta con el SGC} \end{cases}$
Implantar un programa general de seguridad para la Facultad, al inicio del semestre 2013-1, que considere personas, bienes e infraestructura.	Programa de seguridad.	CPD-37	$\begin{cases} 1 & \text{si se implantó el programa} \\ 0 & \text{si no se implantó el programa} \end{cases}$
Implantar, al inicio del semestre 2013-1, un programa de seguridad informática para la Facultad de Ingeniería.	Programa de seguridad.	CPD-37	$\begin{cases} 1 & \text{si se implantó el programa} \\ 0 & \text{si no se implantó el programa} \end{cases}$

5.2 Infraestructura y equipamiento

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar cada año en 5% el total de obras reacondicionadas en la Facultad, a partir de 2011. (Considerando por separado de edificios, bibliotecas, laboratorios y sanitarios)	Incremento anual del porcentaje de obra reacondicionada.	CPD-38	$\left[\left(\frac{\text{m}^2 \text{ de obra reacondicionada en el año } N}{\text{m}^2 \text{ de obra reacondicionada en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$
Incrementar anualmente en 5% el número de equipos nuevos y/o actualizados para los laboratorios experimentales.	Incremento anual del porcentaje de renovación y actualización de equipos.	CPD-39	$\left[\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de equipos nuevos o actualizados en el año } N}{\text{N}^\circ \text{ de equipos nuevos o actualizados en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$
Incrementar cada año en 5% el número de equipos de cómputo nuevos y/o actualizados.	Incremento anual del porcentaje de renovación y actualización de equipos.	CPD-39	$\left[\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de equipos nuevos o actualizados en el año } N}{\text{N}^\circ \text{ de equipos nuevos o actualizados en el año } N-1} \right) - 1 \right] \times 100$

5.3 Renovación de los procesos académico-administrativos con un enfoque de mejora continua

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar anualmente en 3% el número de trámites administrativos automatizados por Internet, tomando como año de referencia 2011.	Incremento anual en el porcentaje de cambio en trámites por Internet.	G55	$\left[\left(\frac{\text{Trámites en línea en el año } N}{\text{Trámites en línea en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$
Incrementar anualmente en 5% el número de trámites estudiantiles automatizados por Internet.	Incremento anual en el porcentaje de cambio en trámites por Internet.	G55	$\left[\left(\frac{\text{Trámites en línea en el año } N}{\text{Trámites en línea en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$
Contar a finales de 2012 con la primera versión de los manuales de organización y procedimientos institucionales.	Porcentaje de avance de los manuales de organización.	CPD-40	$\frac{\text{Manuales en su primera versión} \times 100}{\text{Total de manuales requeridos}}$
Alcanzar, en 2013, la certificación de los laboratorios experimentales de la División de Ciencias Básicas, de acuerdo con la norma iso 9001:2008.	Porcentaje de avance en la certificación de los laboratorios de la División de Ciencias Básicas.	CPD-41	$\frac{N^{\circ} \text{ de laboratorios de la DCB certificados} \times 100}{N^{\circ} \text{ de laboratorios en la DCB}}$

6. EDUCACIÓN CONTINUA Y A DISTANCIA

6.1 Mejoramiento de la oferta de educación continua y a distancia

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Impartir cada año al menos un curso elaborado interinstitucionalmente, a partir de 2011.	Cumplimiento en la impartición de cursos interinstitucionales.	CPD-42	$\begin{cases} 1 & \text{si se impartió el curso} \\ 0 & \text{si no se impartió el curso} \end{cases}$
Impartir en la DECD el Diplomado en Gerencia de Proyectos de Ingeniería, a partir de 2012.	Cumplimiento en la impartición del Diplomado en Gerencia de Proyectos de Ingeniería.	CPD-43	$\begin{cases} 1 & \text{si se impartió el diplomado} \\ 0 & \text{si no se impartió el diplomado} \end{cases}$
Lograr la certificación de la oferta académica de la DECD en 2014.	Certificación de oferta académica de la DECD, de acuerdo con la norma ISO 9001:2008.	CPD-44	$\begin{cases} 1 & \text{si se certificó la DECD} \\ 0 & \text{si no se certificó la DECD} \end{cases}$

6.2 Fortalecimiento de la licenciatura y el posgrado con la colaboración de la División de Educación Continua y a Distancia

Meta	Nombre del indicador	Clave	Fórmula
Incrementar anualmente en 10% la oferta de cursos de educación continua, a partir de 2011.	Incremento anual en el porcentaje de cambio de la oferta de cursos de educación continua.	CPD-45	$\left[\left(\frac{\text{Cursos en la DECD en el año } N}{\text{Cursos en la DECD en el año } N - 1} \right) - 1 \right] \times 100$

Este documento también puede ser consultado en
el portal electrónico de la Facultad de Ingeniería:

www.ingenieria.unam.mx/planeacion

Esta obra se terminó de imprimir
en enero de 2012
en el Departamento de Publicaciones
de la Facultad de Ingeniería,
Ciudad Universitaria, México, D.F.

Secretaría de Servicios Académicos

El tiraje consta de 200 ejemplares