



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

---

---

### PROYECTO DE CREACIÓN DEL CAMPO DE CONOCIMIENTO INGENIERÍA INDUSTRIAL, DEL CAMPO DISCIPLINARIO INGENIERÍA FINANCIERA Y DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA FINANCIERA EN EL PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

**Implica:**

- La adición del campo de conocimiento en Ingeniería Industrial
- La adición del campo disciplinario en Ingeniería Financiera, dentro del campo de conocimiento en Ingeniería Industrial
- La creación del plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera
- La creación del grado de Especialista en Ingeniería Financiera
- La modificación de las Normas Operativas

**TOMO I**

---

---

## CAMPOS DE CONOCIMIENTO

- Ingeniería Civil
  - Campos Disciplinarios
    - ❖ Construcción
    - ❖ Estructuras
    - ❖ Geotecnia
    - ❖ Hidráulica
    - ❖ Ingeniería Sanitaria
    - ❖ Vías Terrestres
  
- Ingeniería Eléctrica
  - Campos Disciplinarios
    - ❖ Ahorro y Uso Eficiente de la Energía
    - ❖ Energía Eléctrica
    - ❖ Control Automático e Instrumentación en Procesos Industriales
  
- Ingeniería Mecánica
  - Campos Disciplinarios
    - ❖ Manufactura
  
- Ingeniería en Ciencias de la Tierra
  - Campos Disciplinarios
    - ❖ Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos
  
- Ingeniería Industrial (*adición*)
  - Campos Disciplinarios
    - ❖ Ingeniería Financiera (*adición*)

## GRADOS QUE SE OTORGAN

- Especialista en Construcción
- Especialista en Estructuras
- Especialista en Geotecnia
- Especialista en Hidráulica
- Especialista en Ingeniería Sanitaria
- Especialista en Vías Terrestres
- Especialista en Ahorro y Uso Eficiente de la Energía
- Especialista en Energía Eléctrica
- Especialista en Control Automático e Instrumentación en Procesos Industriales
- Especialista en Manufactura
- Especialista en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos
- Especialista en Ingeniería Financiera (*creación*)

## ENTIDAD ACADÉMICA PARTICIPANTE:

- Facultad de Ingeniería

## ENTIDADES COLABORADORAS

- Facultad de Ciencias
- Facultad de Estudios Superiores Aragón
- Facultad de Derecho – División de Estudios de Posgrado

## **PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA FINANCIERA**

FECHA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ACADÉMICO DEL PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA: 6 DE SEPTIEMBRE DE 2017

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA: 18 DE ENERO DE 2018

FECHA DE OPINIÓN FAVORABLE DEL CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSGRADO: 18 DE OCTUBRE DE 2018

FECHA DE OPINIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DE ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 2 DE OCTUBRE DE 2019

FECHA DE APROBACIÓN DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO: 10 DE DICIEMBRE DE 2020

## CONTENIDO

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA.....   | 6  |
| 1.1.    | Introducción .....   | 7  |
| 1.2.    | Antecedentes .....   | 8  |
| 1.3.    | Fundamentación académica .....   | 9  |
| 1.3.1.  | Del campo de conocimiento y disciplinario que se adiciona al Programa .....  | 10 |
| 1.3.2.  | Desarrollo histórico, viabilidad y pertinencia del proyecto de la Especialización en Ingeniería Financiera .....                                   | 10 |
| 1.4.    | Programa Único de Especializaciones de Ingeniería. Objetivos y características .....   | 19 |
| 1.5.    | Procedimiento empleado para la adición del nuevo campos de conocimiento y campo disciplinario y en el diseño del plan de estudio que se crea ..... | 20 |
| 1.5.1   | De la Especialización en Ingeniería Financiera .....   | 20 |
| 2.      | PLAN DE ESTUDIO QUE SE CREA Y SE ADICIONA AL PROGRAMA.....   | 22 |
| 2.1.    | Plan de Estudio de la Especialización en Ingeniería Financiera .....   | 22 |
| 2.1.1.  | Objetivos .....  | 22 |
| 2.1.2.  | Perfiles .....   | 22 |
| 2.1.2.1 | De ingreso .....   | 22 |
| 2.1.2.2 | De egreso.....   | 23 |
| 2.1.2.3 | Del graduado .....   | 24 |
| 2.1.3.  | Duración de los estudios, total de créditos y de actividades académicas .....  | 24 |
| 2.1.4.  | Estructura y organización.....   | 25 |
| 2.1.4.1 | Mecanismos de flexibilidad .....   | 25 |
| 2.1.4.2 | Movilidad estudiantil .....  | 26 |
| 2.1.5   | Seriación.....   | 27 |
| 2.1.5.1 | Actividades académicas .....   | 27 |
| 2.1.5.2 | Mapa curricular .....  | 29 |
| 2.2.    | Requisitos.....  | 30 |
| 2.2.1   | De ingreso .....   | 30 |
| 2.2.2   | De permanencia.....  | 31 |
| 2.2.3   | De egreso .....  | 32 |
| 2.2.4   | Para obtener el grado.....   | 32 |
| 2.3.    | Modalidades para obtener el grado .....  | 33 |
| 2.4.    | Certificado de estudios .....  | 33 |
| 3.      | IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO .....   | 34 |
| 3.1.    | Criterios para su implantación .....   | 34 |
| 3.2.    | Recursos humanos.....  | 34 |
| 3.2.1.  | Especialización en Ingeniería Financiera.....  | 34 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3. Infraestructura y recursos materiales.....  | 35 |
| 4. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA Y DE LOS PLANES DE ESTUDIO.....   | 37 |
| 5. NORMAS OPERATIVAS DEL PROGRAMA .....  | 39 |
| 5.1. Disposiciones generales .....   | 39 |
| 5.2. De las entidades académicas .....   | 39 |
| 5.3. Del Comité Académico y sus subcomités.....  | 39 |
| 5.4. Del Coordinador del Programa, los presidentes de los subcomités y de los responsables de los subcomités académicos por plan de estudios .....                                 | 43 |
| 5.5. De los procedimientos y mecanismos de ingreso .....   | 46 |
| 5.6. De los mecanismos y condiciones para la permanencia y evaluación global de los alumnos .....  | 47 |
| 5.7. De los requisitos para la apertura de grupos en los planes de estudio de las especializaciones .....  | 48 |
| 5.8. De la reinscripción semestral.....  | 48 |
| 5.9. Del procedimiento para la obtención del grado de especialista en las diferentes modalidades y de la integración de los jurados .....  | 48 |
| 5.10. De las equivalencias de estudios para alumnos del plan o planes a modificar.....   | 52 |
| 5.11. Procedimiento para las revalidaciones y acreditaciones de estudios realizados en otros planes de posgrado.....   | 52 |
| 5.12. Del sistema de tutoría.....  | 53 |
| 5.13. De los requisitos mínimos para ser profesor del Programa y sus funciones .....   | 54 |
| 5.14. De los mecanismos y criterios para la evaluación, modificación y creación de los planes de estudios que conforman el Programa Único de Especializaciones de Ingeniería ..... | 55 |
| 5.15. De la creación de planes de estudios y adición de campos disciplinarios y en su caso campos de conocimiento.....   | 55 |
| 5.16. De los criterios y procedimientos para modificar las Normas Operativas .....   | 56 |
| 6. ANEXOS.....   | 57 |
| Anexo 1. Acta de aprobación del Comité Académico.....  | 57 |
| 1.1. Cartas de las entidades colaboradoras.....  | 61 |
| Anexo 2. Acta de aprobación del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería (sin anexos). .....   | 65 |
| Anexo 3. Lista de tutores y profesores acreditados .....   | 71 |

# 1. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

En los últimos años se ha presentado un acelerado desarrollo científico y tecnológico, producto de una nueva era en el proceso de evolución del hombre y el medio que lo rodea. La constante innovación de las herramientas de alta tecnología, entre las que se cuentan las computadoras y las herramientas de software que operan en estos equipos, es sin duda uno de los aspectos que ha impactado más actividades de los distintos profesionales de la ingeniería en todo el mundo. Las aplicaciones exitosas de estas herramientas a problemas complejos, para los que la sociedad demanda una solución, son cada día más frecuentes y de mejor calidad. Lo anterior, en parte, debido al desarrollo de nuevos métodos numéricos, técnicas de modelación y simulación de fenómenos complejos y la facilitación de tecnologías informáticas y tecnológicas que requieren egresados de los centros de formación en ingeniería con una mejor preparación, capaces de explotar profesionalmente estos desarrollos.

Es claro que esta revolución científica y tecnológica puede aprovecharse ventajosamente para hacer frente a las necesidades educativas del país; sin embargo, su asimilación ha sido lenta y con un impacto limitado. La preparación de profesionales y especialistas de alto nivel requiere, además del uso de herramientas y adelantos científicos, el empleo de técnicas modernas basadas en modelos de aprendizaje significativo que consideren la diversidad de elementos pedagógicos con los que cuenta en la actualidad el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Los planes de estudio vigentes de las licenciaturas de Ingeniería consideran una formación integral para atender las necesidades en los diversos campos que la componen. Esta preparación integral, propiciada por el desarrollo de nuevos campos disciplinarios, le permite al egresado ampliar su ámbito de acción y participar en proyectos multidisciplinarios. Sin embargo, también hace necesario la formación de especialistas que, con mayores conocimientos y habilidades, participen eficientemente en la solución de problemas complejos y proyectos específicos.

El Programa Único de Especializaciones de Ingeniería (PUEI), con un enfoque hacia la práctica profesional, tiene como objetivo fundamental la formación de ingenieros de alto nivel con bases científico-prácticas sólidas, capaces de desarrollar habilidades especializadas para el ejercicio de su profesión en el área de interés y aptos para incorporarse con mayor éxito al mercado de trabajo.

El PUEI está orientado a los estudiantes recién egresados y a los ingenieros de la práctica profesional con deseos de actualización permanente, en virtud del acelerado desarrollo tecnológico, mediante la adquisición de conocimientos y su respectiva acreditación o incluso, para incursionar en otro campo disciplinario dentro de la misma ingeniería. Al respecto, es importante considerar que los profesionales y empresas enfrentan algunas limitantes para capacitación y actualización asociadas a la disponibilidad de tiempo, por lo que es necesario ofrecer planes de estudio que permitan una rápida y constante actualización.

El PUEI tuvo como punto de partida un diagnóstico de las circunstancias por las que ha atravesado la práctica de la ingeniería desde la década de los noventa, en cuyo periodo se hizo más evidente la adición y el desarrollo de nuevos campos y, por tanto, la necesidad de formar especialistas con conocimiento profundo en campos disciplinarios específicos. Desde entonces, se realizan encuestas a alumnos, exalumnos, profesores y a reconocidos especialistas de la práctica profesional y despachos de ingeniería, cuyo resultado permiten identificar la necesidad que tiene el campo laboral de egresados con el perfil de expertos en un campo en particular con orientación hacia la alta práctica profesional.

## **1.1. Introducción**

En los próximos años se vislumbra un crecimiento acelerado en la ingeniería, sobre todo en ciertos campos disciplinarios específicos, asimismo la globalización abre la posibilidad de insertar en el ámbito laboral de otros países a ingenieros mexicanos especializados.

Para el desarrollo de la práctica de la ingeniería en el país, se requieren tomar acciones puntuales a fin de fortalecer el vínculo y buscar objetivos comunes entre el sector productivo y las instituciones de educación superior. Como una respuesta a esta situación, surge la necesidad de contar con un programa de especializaciones que permita, sin tener los alcances de una maestría y en un lapso relativamente corto, proporcionar bases firmes y satisfacer las necesidades de formación de ingenieros, con un enfoque de especialistas orientados a la práctica y haciendo uso de los desarrollos tecnológicos, herramientas y programas de cómputo actuales para incorporarlos al desarrollo de sus actividades.

El PUEI se adhiere al Plan de Desarrollo Institucional de la UNAM, el cual plantea la importancia de ampliar la oferta educativa de este nivel de estudios, así como la optimización de la infraestructura, los servicios y los recursos humanos institucionales, al tiempo que mantiene la calidad en la formación de especialistas en varios campos del conocimiento y disciplinarios de la ingeniería. Derivado del desarrollo tecnológico y la necesidad de formar especialistas con conocimiento profundo acordes con las demandas de la sociedad y la práctica profesional, se presenta la propuesta de creación del plan de estudios, que implican la adición de campo de conocimiento, con su respectivo campo disciplinario. Para su implementación, se propone el trabajo colaborativo entre la Facultad de Ingeniería como entidad participante y la Facultad de Ciencias, la Facultad de Estudios Superiores Aragón y la Facultad de Derecho, mediante la Unidad de Estudios de Posgrado, como entidades colaboradoras.

El campo de conocimiento en Ingeniería Industrial abarca los conocimientos necesarios para dar respuesta a la demanda de especialistas en el análisis y modelado matemático del comportamiento de las variables involucradas en la operación y administración de las empresas, por lo que su visión está enfocada a la toma de decisiones, al análisis de riesgos, a la mejora de la productividad de las industrias, optimizando los recursos humanos, financieros, de infraestructura, tecnológicos, entre otros. Al adicionarse este campo de conocimiento permite al PUEI diversificar las especializaciones que la sociedad hoy demanda, y que los ingenieros industriales principalmente, en las últimas décadas se han dedicado al desarrollo de metodologías que permiten encontrar las mejores propuestas de solución para la industria. El campo iniciaría con la Especialización en Ingeniería Financiera, que conlleva la creación de su plan de estudios y grado.

### ***1.1. De la Especialización en Ingeniería Financiera***

Partiendo de la filosofía que enmarca al PUEI, se presenta la propuesta de adición del campo de conocimiento en Ingeniería Industrial y del campo disciplinario en Ingeniería Financiera con la creación del plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera, en el cual los profesionales podrán especializarse en el enfoque financiero, bursátil, económico y tecnológico, mediante la ampliación de conocimientos, contando con un abanico de oportunidades para desarrollar un sinnúmero de alternativas que faciliten la toma de decisiones financieras, realizando inversiones cuyo punto óptimo brinde resultados redituables y con el menor riesgo posible, ayudándose con las herramientas actuales, disminuyendo el tiempo y así obtener la consolidación de las empresas.

En los últimos años se han producido cambios trascendentales en los campos financiero-bursátil, económico y tecnológico ante la necesidad creciente de las empresas e instituciones financieras públicas

y privadas, las cuales exigen personal profesional capaz de manejar las herramientas actuales y, además, puedan garantizar la correcta aplicación de los instrumentos financieros y bursátiles para realizar inversiones que sean redituables y acordes con el riesgo asumido, así como gestionar portafolios o carteras de inversión inteligentes gracias a un balance óptimo.

Como respuesta a todo esto, ha surgido la necesidad de crear una especialización en Ingeniería Financiera y su plan de estudios.

Los especialistas en ingeniería financiera a su egreso contarán con los conocimientos que le permitan desenvolverse en el ambiente financiero estructurando soluciones, las cuales puedan enfrentar los riesgos financieros a los que estarán expuestas las empresas.

## **1.2. Antecedentes**

Se advierte que los egresados de licenciaturas en Ingeniería necesitan profundizar su formación en un campo muy particular para con ello poder cumplir de manera más acertada con el perfil que, en algunos casos, requiere la solución de problemas existentes y la realización de proyectos particulares, lo cual se pretende atender con los planes de estudio de las especializaciones del PUEI, a fin de satisfacer las necesidades y expectativas del sector productivo.

Con la aprobación del Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP) en 1996, los posgrados de la UNAM se reestructuraron para fortalecerlos mediante una nueva organización académica administrativa que integró al personal académico involucrado en los estudios de maestría y doctorado, y promovió compartir equipamiento e infraestructura. Desapareció la División de Posgrado, los profesores que pertenecían a esta División se integraron a las Divisiones profesionales que les correspondía por área de conocimiento, y se creó la Secretaría de Posgrado e Investigación (SPI).

Para el caso del nivel de especialización, en el marco de la reforma universitaria al posgrado de la UNAM, se aprobaron tres programas por el H. Consejo Universitario:

- El primero en 2004, denominado Programa Único de Especializaciones en Ingeniería en Ciencias de la Tierra, compuesto por cinco especializaciones: Especialización en Ingeniería de Perforación y Mantenimiento de Pozos, Ingeniería en Sistemas Artificiales de Producción Petrolera, Ingeniería de Recuperaciones Secundarias y Mejorada de Hidrocarburos, Ingeniería Geológica (Estratigrafía) e Ingeniería de Interpretación Sísmica. Bajo este proyecto académico se adecuan y modifican las especializaciones existentes relacionadas con el campo de Ciencias de la Tierra y se crean dos especializaciones.
- El segundo, fue aprobado un año más tarde, en 2005, Programa de Especialización en Mantenimiento a Equipo en Instrumentación y Control, en la modalidad a distancia.
- Y, finalmente, en 2007, se aprobó el Programa Único de Especializaciones de Ingeniería, Subprograma Ingeniería Civil, con los campos disciplinarios en Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica e Ingeniería Sanitaria y en el 2008 el mismo Consejo aprobó la adición del Subprograma de Ahorro y Uso Eficiente de la Energía. Este Programa dependería desde su origen de la SPI.

Cabe señalar que, con la aprobación del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería en 2007, quedaron cancelados para nuevas inscripciones todos los programas de especialización que había o hubieran existido en la Facultad de Ingeniería, sin embargo, no se tramita su baja administrativa para permitir que egresados no graduados, puedan realizar el examen de grado.

Posteriormente en el seno de la modificación al Reglamento General de Estudios de Posgrado de 2006,

el 5 de mayo de 2010 fue aprobada por el pleno del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) la adecuación y modificación del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería; integrándose en él dos campos de conocimiento: el de Ingeniería Civil con seis campos disciplinarios –Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica, Ingeniería Sanitaria y Vías Terrestres– y el de Ingeniería Eléctrica con dos campos disciplinarios, Ahorro y Uso Eficiente de la Energía y el de Energía Eléctrica.

El 25 de enero de 2012 fue aprobada por el pleno del CAACFMI la adición al Programa Único de Especializaciones de Ingeniería del campo disciplinario Control Automático e Instrumentación y del plan de estudios y grado en Control Automático e Instrumentación en Procesos Industriales en la modalidad a distancia, así como la modificación de las Normas Operativas del Programa.

El 22 de marzo de 2018, el pleno del H. Consejo Universitario aprobó por unanimidad, la adición del campo de conocimiento de Ingeniería Mecánica, conformado por un campo disciplinario en Manufactura, que representó la creación del plan de estudios de la Especialización en Manufactura; asimismo, el proyecto incluyó la modificación de las Normas Operativas del Programa.

El 12 de febrero de 2019 fue aprobada por el H. Consejo Universitario por unanimidad, la adición del campo de conocimiento de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, conformado por un campo disciplinario en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos, creándose el plan de estudios de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos.

### **1.3. Fundamentación académica**

En diferentes foros se ha analizado la conveniencia de que los egresados de las licenciaturas de Ingeniería adquieran un grado mayor de especialización, así como mejores habilidades y destrezas para cumplir con el perfil solicitado por los empleadores (sector público, privado y paraestatal). Las numerosas opiniones en este sentido concuerdan con la pertinencia de tener planes de estudio dinámicos que incluyan actividades académicas cuyos contenidos reflejen el estado actual del conocimiento aplicado a la práctica y, por otro lado, incorporen el uso de los desarrollos tecnológicos recientes.

El Programa Único de Especializaciones de Ingeniería (PUEI) promueve una formación especializada en campos específicos de la ingeniería, basada en una sólida formación teórica y con una clara orientación a la práctica profesional. Para esto, el PUEI tiene una planta académica de expertos con amplia experiencia académica y práctica en el ejercicio de su profesión, lo cual contribuye a que el alumno posea una alta competitividad en el terreno laboral al demostrar una mayor capacidad para encontrar la solución de problemas específicos y un mejor desempeño profesional.

El propósito general del PUEI es profundizar y ampliar los conocimientos y destrezas que requiere el ejercicio profesional en diversos campos de la ingeniería. Su objetivo básico es encarar los retos del mundo actual, lograr los conocimientos del más alto nivel y estudiar las demandas nacionales e internacionales más relevantes, y con ello estar en condiciones de ofrecer alternativas de solución desde el campo específico del quehacer académico especializado.

La connotación práctica de los planes de estudio del PUEI se genera en cada una de las actividades académicas, a través de los ejemplos, ejercicios fuera del aula, prácticas de laboratorio y de campo en los que el alumno se tiene que involucrar, ya que, en todos los casos, el docente, después de presentar los conceptos, orientará el conocimiento a problemas reales de la práctica profesional, mediante estudio de casos.

El PUEI ofrece a los alumnos recién egresados de licenciatura que así lo deseen, la oportunidad de continuar sus estudios un año más, especializándose en un campo específico, incluso como opción de titulación. Al PUEI pueden ingresar no sólo los egresados de la UNAM, sino también los estudiantes de otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras.

Por otro lado, el PUEI es una alternativa para los profesionales que laboran y que desean adquirir conocimientos y aprender tecnologías especializadas que les permitirán mejorar la realización de sus funciones y desempeñar otras nuevas.

### **1.3.1. Del campo de conocimiento y disciplinario que se adiciona al Programa**

#### **- *Campo de conocimiento en Ingeniería Industrial***

El campo de conocimiento en Ingeniería Industrial abarca los conocimientos necesarios para dar respuesta a la demanda de especialistas en el modelado matemático que semeje el comportamiento de los aspectos a los que se enfrentan las empresas, por lo que su visión está enfocada a la toma de decisiones, al análisis de riesgos, a la mejora de la productividad de las industrias, optimizando los recursos humanos, financieros, de infraestructura, tecnológicos, entre otros.

El campo disciplinario en Ingeniería Financiera, dentro del campo de conocimiento en Ingeniería Industrial, corresponde a una adición específica dentro de dicho campo.

En los últimos años se han producido cambios trascendentales en el entorno financiero, económico y tecnológico ante la necesidad creciente de las empresas e instituciones financieras públicas y privadas, las cuales exigen personal profesional capaz de manejar las herramientas actuales y, además, puedan garantizar la correcta aplicación de los instrumentos de innovación creados por la ingeniería financiera para reducir costos, asignar de manera eficiente los recursos, administrar los riesgos a los cuales se someten las entidades de forma cotidiana, realizar inversiones que sean redituables y gestionar negocios inteligentes, entre los principales objetivos que se persiguen. Como respuesta a todo esto, ha surgido la necesidad de crear una especialización en Ingeniería Financiera.

Existe una gran demanda por expertos que no sólo comprendan cómo funcionan los mercados financieros, sino que posean, además, conocimientos profundos sobre estrategias complejas de inversión, habilidades de modelado financiero, competencias analíticas y computacionales, además de conocedores de lo práctico (know-how).

En el caso de que el egresado pretenda continuar con su formación en el posgrado, tendrá las bases que le permitan desarrollarse exitosamente en el área de Optimización Financiera o similar.

El campo disciplinario de Ingeniería Financiera, en el campo de conocimiento de Ingeniería Industrial que se propone crear en el PUEI, responde al gran número de retos en las empresas por tener finanzas sanas y productivas, aumentando su rentabilidad.

### **1.3.2. Desarrollo histórico, viabilidad y pertinencia del proyecto de la Especialización en Ingeniería Financiera**

La ingeniería financiera surgió en respuesta a las necesidades de las empresas y en general de los mercados, debido a las dificultades y oportunidades que se presentaron en los campos contable, financiero, jurídico y fiscal. Desde sus orígenes, se ha creado un especial interés en el estudio del

comportamiento en las inversiones de las empresas, ya que en este ámbito se han observado cambios tan radicales a lo largo de los años; debido a que el éxito o quiebra de las organizaciones dependen del correcto manejo efectivo del dinero en los negocios que se realizan al interior y exterior de ellas.

Para comprender la importancia y el origen de la ingeniería financiera y su viabilidad y pertinencia de la creación de la especialización, se presenta una compilación cronológica de la evolución de la práctica financiera, para analizar la importancia de su existencia.

Es difícil precisar una fecha de los orígenes de la ingeniería financiera. Hace 4,000 años las tablillas de arcilla de la antigua Mesopotamia (actualmente Irak) se referían a contratos de futuros, lo que hoy denominamos productos derivados.

Pero puede afirmarse que antes de Isaac Newton (1642-1727) las matemáticas y la física caminaban por senderos independientes. Newton fue el primer científico que unió la física con las matemáticas brindando una visión del cosmos cuantitativo. A partir de ahí, las matemáticas y la física se unieron y los físicos y actuarios han jugado un papel muy importante para entender los mercados bursátiles y los modelos financieros.

Existe una conexión entre la disciplina fisicomatemática y las finanzas. Esa conexión es la ingeniería financiera.

La primera persona que se sabe tenía un gran interés matemático en los juegos de azar fue el renacentista italiano Gerolamo Cardano, nacido en Milán en el siglo XVI, fue un médico prestigiado de su época. Escribió centenares de estudios sobre su adicción: el juego con los dados, cartas y ajedrez. En 1526 Cardano escribió los primeros intentos de la teoría de probabilidad, centrándose para ello en el lanzamiento de dados. Después siguieron otros brillantes estudiosos de las matemáticas como Chevalier le Méré, Pascal, Fermat y Jacob Bernoulli.

A principios del siglo XX el francés Louis Bachelier escribió su tesis doctoral con la idea central que la teoría de la probabilidad de Cardano, Pascal y Fermat podía aplicarse para entender los mercados financieros. En otras palabras, que la Bolsa de Valores puede imaginarse como un gran juego de azar.

A continuación, se hace referencia a eventos de gran relevancia en el sector financiero.

### **Línea del tiempo**

- |           |   |
|-----------|---|
| 1864      | Inicia la banca en México con el establecimiento en la Ciudad de México de la sucursal del banco británico The Bank of London, Mexico and South America.  |
| 1881      | La fundación del Banco Nacional Mexicano con capital del Banco Franco Egipcio con sede en París.  |
| 1888      | Ya existían bancos en Yucatán, Chihuahua y la Ciudad de México  |
| 1894      | <b>Nace la Bolsa Nacional.</b>  |
| 1895      | Francisco A. Llerena y Luis G. Necochea fundaron la sociedad “ <b>Bolsa de México</b> ”.  |
| 1896      | La bolsa contaba con tres emisoras públicas y ocho privadas.  |
| 1897      | Se promulga la Ley de Instituciones de Crédito con tres modelos bancarios: bancos de emisión con la facultad de emitir billetes, bancos hipotecarios y bancos refaccionarios. Hasta antes de la Revolución había 24 bancos de emisión, dos hipotecarios y cinco refaccionarios. |
| 1913-1915 | Victoriano Huerta impone préstamos a los bancos. En ese periodo los bancos otorgaron créditos a su gobierno por casi 64 millones de pesos.  |

- 1917-1920 Venustiano Carranza ordena la liquidación de los bancos y comienza a incautar sus reservas metálicas. Antes de acabar con el proceso es asesinado.
- 1917 En el artículo 28 de la Constitución se promulga que en México la facultad de emitir billetes es exclusiva para un Banco único de Emisión, que quedaría bajo el control del Gobierno. Son los cimientos para el Banco de México.
- 1925 **Se funda el Banco de México.**
- 1926-1932 Una nueva ley bancaria crea la figura de la institución nacional de crédito, que sería la banca de desarrollo. Banobras y Nacional Financiera, son algunas de las instituciones nacionales de crédito.
- 1933 Se aprueban los estatutos de la Bolsa de Valores de México S. A.
- 1945 De 36 sociedades financieras en 1941 se pasa a 84 en 1945, debido a la facilidad para manejar estas instituciones, captar fondos y traspasarlas entre bancos.
- 1950's Empezó el modelo de Banca Universal (Agrupación Financiera), es decir, un banco de depósito podía agrupar como filiales a una financiera, una hipotecaria, un departamento de ahorro y un departamento de fideicomiso.
- 1970 **Se reconoce legalmente la figura de los grupos financieros en México.**
- 1974 Se reconoce la existencia de 15 grupos financieros. El Banco Nacional de México, Banco de Londres, Banco Comercial Mexicano, Banco del País, Banco de Industria y Comercio y Banco Internacional.
- 1974 A partir de este año, la Ley del Mercado de Valores permite la creación de las Casas de Bolsa, México entra a la modernidad de los sistemas financieros.
- 1975 Se consolida la Bolsa Mexicana de Valores e incorpora a las bolsas de Guadalajara y Monterrey.**
- 1977-1978 Conformación de Bancos Múltiples, que se definió como una sociedad autorizada para ejercer operaciones de depósito, ahorro, intermediación financiera e hipotecaria y operaciones de fideicomiso. Grandes instituciones se constituyen como banco múltiple: Comermex, Banamex, Internacional, Atlántico, Serfín y Bancomer.
- 1980 Se crean los primeros cinco bancos múltiples: Multibanco Mercantil de México, Banpacífico, Banca Promex, Banco de Crédito y Servicios y Unibanco.
- 1982 José López Portillo expropia la banca privada para detener ganancias excesivas en la prestación de un servicio público concesionado y frenar intereses monopólicos con dinero aportado por el público. Quedaron exentas entidades extranjeras como Citibank y las que ya eran del gobierno, además del sector laboral con el Banco Obrero.**
- 1983-1985 Se indemnizó a los accionistas de las 49 instituciones que habían sido expropiadas. Miguel de la Madrid acordó la conformación de una banca mixta, con 30% de acciones en manos de inversionistas privados. Nacen 19 instituciones: seis de cobertura nacional, siete multi regionales y seis regionales.
- 1982-1988 El ahorro financiero pasó de representar 32% del PIB en 1982 a 40% en 1988.
- 1988-1994 Privatización de la banca comercial entre 1989 y 1990 con Carlos Salinas de Gortari. Se permitía la participación de agentes privados en la prestación del servicio de banca y crédito.
- 1992 La Secretaría de Hacienda y Crédito Público abrió la oportunidad para que se establecieran en México nuevos bancos múltiples. Se abren, al menos, 19 nuevas instituciones privadas.
- 1994 Crisis financiera con la devaluación de diciembre.
- 1995 La Bolsa adquiere el sistema electrónico **BMV-Sentra Títulos de Deuda.**
- 1996 Se introduce el sistema BMV-SENTRA Capitales para operar posturas y concertar compra y venta de capitales.

|             |   |
|-------------|---|
| 1998        | Arrancan servicios de integración financiera, como MexDer y Asigna. Inicia también Bursatec.  |
| <b>1999</b> | <b>El mercado se vuelve electrónico, se acaban las operaciones de viva voz.</b>   |
| 2001        | Citigroup es la primera empresa extranjera en listarse a la Bolsa Mexicana de Valores.  |
| 2005        | Lanzamiento de SIBOLSA, una plataforma tecnológica para el inversionista final. Este año las Siefores entran al mercado accionario de la BMV. |
| 2007-2008   | Crisis financiera global causada por el efecto hipotecario <i>subprime</i> en Estados Unidos.   |
| 2011        | Lanzamiento del IPC Sustentable.  |
| 2014        | Entrada de la BMV al Mercado Integrado Latinoamericano, MILA, en el que participan las bolsas de Perú, Colombia y Chile.                      |
| 2018        | Creación de la <b>Bolsa Institucional de Valores</b> , la segunda bolsa de valores mexicana.  |
| 2020-¿?     | Colapso económico y financiero debido a la pandemia mundial causada por el virus COVID19.   |

La trayectoria de los precios de los instrumentos financieros que cotizan en una Bolsa de Valores (acciones, bonos, futuros y opciones principalmente) siguen un movimiento browniano (bautizado en honor al botánico Robert Brown, quien en 1826 descubrió el movimiento aleatorio de las partículas del polen suspendidas en el agua). El tratamiento matemático del movimiento aleatorio se denomina “caminata aleatoria”.

Bachelier demostró que, si el precio de una acción describe un camino aleatorio, la probabilidad de que adquiera cierto valor después de un determinado periodo, se obtiene de la curva de distribución normal o campana de Gauss. En suma, lo que Bachelier aportó fue un modelo sobre el comportamiento de los precios en los mercados bursátiles.

Esta teoría sirvió de base para que en los años sesenta y setenta Fisher Black, Myron Scholes y Robert Merton propusieran el modelo Black-Scholes para estimar el valor de los instrumentos financieros denominados “opciones”. Black fue la persona que aplicó las matemáticas y la física a las finanzas, el precursor de lo que hoy se conoce como ingeniería financiera. Black trabajó como director de estrategias cuantitativas en el Banco de Inversión Goldman Sachs.

Es interesante saber que la década de los sesenta fue muy prolífica en la formación de físicos, ya que la NASA, en Estados Unidos, estaba comprometida para llevar al primer hombre a la Luna. El presupuesto de la NASA se incrementó 70 veces desde 1958 hasta 1966. Finalmente, en julio de 1969, Neil Armstrong y Buzz Aldrin se convirtieron en los primeros hombres en pisar la superficie de la Luna en el Apolo 11.

Sin embargo, a partir de ese hito histórico, el presupuesto de la NASA se desplomó y miles de físicos de esta compañía se quedaron sin empleo. Los doctores en física migraron al sector financiero para desarrollar modelos basados en caminatas aleatorias, en la valuación de instrumentos financieros complejos tales como los productos derivados.

A partir del modelo de Black-Scholes, han proliferado los fondos de cobertura, instrumentos denominados Notas Estructuradas (combinación de bonos con productos derivados), evaluación de proyectos con opciones (metodología denominada de opciones reales), modelos de riesgo de crédito y de mercado aplicados en los bancos y un sin número de aplicaciones de las matemáticas a las finanzas.

Por otra parte, las crisis económicas globales han motivado a que el Banco Internacional de Pagos (BIS) emita regulaciones para las instituciones financieras, que, en parte, están basadas en el diseño y

aplicación de modelos matemáticos que cuantifican el riesgo en el que éstas incurren, y en el que potencialmente tienen, para evitar el suicidio financiero.

La ingeniería financiera es, en suma, la aplicación de modelos matemáticos a las finanzas, para garantizar que, en casos de proyectos reales, en adición a la factibilidad técnica, exista una factibilidad económica financiera.

El término "ingeniero financiero" fue introducido por los bancos londinenses a mediados de la década de los ochenta, al organizar departamentos conformados por grupos de expertos encargados de estructurar soluciones para enfrentar los riesgos financieros a que estaban expuestas las empresas.

En los últimos veinticinco años se han producido cambios trascendentales, tanto en el entorno financiero como en el tecnológico. La globalización de las economías y la difusión correspondiente de información, así como la velocidad de las operaciones gracias a las computadoras y al desarrollo de paquetería informática, han tenido incidencia en el análisis de la volatilidad (o variabilidad) tanto de los precios de los bienes y servicios, como de las tasas de interés y de los tipos de cambio, etc., lo cual plantea la necesidad de crear productos financieros bien diseñados para enfrentar el riesgo. La ingeniería financiera, como se la conoce hoy en día, tiene ahí sus orígenes y desde entonces las operaciones de control empresarial, la gestión de tesorería y las coberturas de riesgo de tipo de interés y de cambio, entre otros, han adquirido importancia insospechada dando origen a numerosas innovaciones financieras, conocidas como productos derivados.

La puesta en operaciones del Mercado Mexicano de Derivados constituye uno de los avances más significativos en el proceso de desarrollo e internacionalización del Sistema Financiero Mexicano. El esfuerzo constante de equipos multidisciplinarios integrados por profesionales de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB) y la S.D. Indeval, permitió el desarrollo de la arquitectura operativa, legal y de sistemas necesaria para el cumplimiento de los requisitos jurídicos, operativos, tecnológicos y prudenciales, establecidos de manera conjunta por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el Banco de México (las Autoridades Financieras).

La importancia de que países como México cuenten con productos derivados, cotizados en una bolsa, ha sido destacada por organismos financieros internacionales como el International Monetary Fund (IMF) y la International Finance Corporation (IFC), quienes han recomendado el establecimiento de mercados de productos derivados listados para promover esquemas de estabilidad macroeconómica y facilitar el control de riesgos en intermediarios financieros y entidades económicas.

El reto al que se ha enfrentado nuestro país es crear este tipo de mercado en una nación que emerge de una severa crisis financiera y que se ha visto afectado significativamente por las fluctuaciones en los mercados internacionales. Esto ha requerido a las autoridades financieras mexicanas fortalecer la infraestructura regulatoria y prudencial aplicable, así como los sistemas de pagos, intermediarios y participantes.

La creación del Mercado de Derivados listados inició en 1994, cuando la BMV y la S.D. Indeval asumieron el compromiso de crear este mercado. La BMV financió el proyecto de crear la bolsa de opciones y futuros que se denomina MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. Por su parte Indeval tomó la responsabilidad de promover la creación de la cámara de compensación de derivados que se denomina Asigna, Compensación y Liquidación, realizando las erogaciones correspondientes desde 1994 hasta las fechas de constitución de las empresas.

Recientemente, a principios de 2018, aparece en México una segunda bolsa de valores llamada Bolsa Institucional de Valores (BIVA), nuevo competidor directo de la BMV y regulada también por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Algunas de las principales características que hacen diferente esta bolsa son de carácter técnico y operativo, tales como utilizar los más altos índices de tecnología automatizada respaldada por Nasdaq y trabajar con indicadores financieros diferentes a los de la BMV; por ejemplo, cuenta con un índice diferente llamado FTSE-BIVA, el cual incluye fideicomisos de inversión de bienes raíces, conocidos como fibras.

El Sistema Financiero está integrado por entidades normativas y reguladoras, como la SHCP, Banxico, CNBV o la Condusef; operativas que son los grupos financieros; y las de apoyo, como la Academia Mexicana de Derecho Financiero Bursátil o las Calificadoras de Valores. Todas ellas demandan especialistas y conocedores del sistema financiero, buscando, principalmente en la ingeniería a los profesionales que puedan soluciones para enfrentar los riesgos financieros a que están expuestas las empresas, el sector público y gubernamental.

De acuerdo con el estudio realizado para conocer la demanda de este tipo de especialista<sup>1</sup>, se analizó la oferta de empleo por sector, resultando la información descrita en la Tabla 2

| Sector        | Áreas Administrativas | Ingeniería con orientación a finanzas |
|---------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Financiero    | 31%                   | 69%                                   |
| Privado       | 35%                   | 65%                                   |
| Gubernamental | 43%                   | 57%                                   |

Tabla 1. Demanda por sector

Como ejemplo, en el área metropolitana, la oferta de trabajo sólo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en un semestre fue de 9 plazas para administradores, contadores y financieros, contra 13 plazas para ingenieros con experiencia en finanzas.<sup>2</sup>

Toda empresa privada, dependencia gubernamental, consorcios o incluso particulares requieren de un financiero o un asesor financiero, ya sea contratado por ellos o que le dé servicio a través de la sucursal bancaria que maneja su cuenta.

En una muestra de oferta de 60 plazas de diferentes sectores, 23 empleos son ofrecidos a administradores y contadores, mientras que 37 puestos de trabajo son para ingenieros, ya sea con orientación a las finanzas o con experiencia en sistemas financieros.<sup>3</sup>

#### - **Análisis de la oferta académica afín y acercamiento a la oferta laboral**

Actualmente en México existen diferentes especializaciones en Ingeniería Financiera, todas ellas con un enfoque bursátil. La oferta académica en posgrado se da en los tres niveles de estudios (especialización, maestría y doctorado).

<sup>1</sup> Bolsa de trabajo de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores al mes de agosto de 2017.

<sup>2</sup> Bolsa de trabajo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público al mes de agosto de 2017. [www.gob.mx/cnbv](http://www.gob.mx/cnbv)

<sup>3</sup> Red profesional LinkedIn, agosto de 2019. [www.linkedin](http://www.linkedin); [www.occ.org](http://www.occ.org)

Considerando las demandas del país en este rubro, existe un déficit importante en lo que se refiere a la formación de profesionales debidamente capacitados. En las tablas 3, 4 y 5 se presenta un cuadro comparativo de la situación actual en universidades, tanto públicas como privadas.

| PROGRAMA   | ESPECIALIZACIÓN, MAESTRÍA O DOCTORADO  | Total de Asignaturas       | Asignaturas similares | Diferencias o convergencias  |
|--|--|----------------------------|-----------------------|--|
| <b>Programa Único de Especializaciones de Ingeniería</b>             | <b>Especialización en Ingeniería Financiera, PUEI - Facultad de Ingeniería, UNAM</b> | <b>15</b>                  |                       |  |
| Programa Único de Especializaciones en Economía                      | Especialización en Econometría Aplicada  | 8                          | 1                     | Está basada principalmente en modelos econométricos  |
|  | Especialización en Economía Monetaria y Financiera. Una Perspectiva Contemporánea    | 10                         | 1                     | Especialización dirigida a política económica y de mercado   |
| Programa Único de Especializaciones en Ciencias de la Administración | Especialización en Finanzas Bursátiles   | 8                          | 3                     | Especialización dirigida sólo a Finanzas Bursátiles  |
|  | Especialización en Finanzas Corporativas   | 8                          | 2                     | Especialización dirigida sólo a Finanzas Corporativas  |
| Programa de Posgrado en Economía                                     | En particular el campo de conocimiento en Economía Financiera                        | 21                         | 1                     | Enfocado a la Ciencia Económica  |
| Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración                | Maestría en Finanzas, campo de conocimiento en Finanzas Corporativas                 | 24                         | 3                     | Maestría enfocada al área Corporativa  |
|  | Maestría en Finanzas, campo de conocimiento en Finanzas Bursátiles                   | 20                         | 4                     | Maestría enfocada al área Bursátil   |
|  | Doctorado en Ciencias de la Administración, línea de investigación Finanzas          | Estudios por Investigación |                       |  |
| Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería                       | Particularmente el campo disciplinario de Optimización financiera                    | 18                         | 2                     | Dentro de la maestría de sistemas sólo se imparte un tema selecto de optimización con enfoque financiero |

Tabla 2. Análisis de la oferta académica dentro de la UNAM

| Nº | UNIVERSIDAD  | ESPECIALIDAD   | MAESTRÍAS  | DOCTORADO                          | DIPLOMADOS   | CURSOS                       |
|----|--|--|--|------------------------------------|--|------------------------------|
| 1  | División de Educación Continua Facultad de Contaduría y Administración, UNAM |  |  |                                    | Diplomado en finanzas Corporativas (18-08-17)          | Finanzas para no Financieros |
|    | División de Educación Continua y a Distancia, Facultad de Ingeniería, UNAM   |  |  |                                    |  | Finanzas para no Financieros |
|    | Centro de Educación Continua y Vinculación, Facultad de Economía, UNAM       |  |  |                                    | Diplomado en Mercados financieros y análisis de riesgo |                              |
| 2  | Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)          |  | Maestría en Finanzas MAF (economía), (presencial y en línea) |                                    |  |                              |
| 3  | Instituto Politécnico Nacional (IPN)   | Especializaciones en:<br>- Finanzas<br>- Administración de Riesgos Financieros |  |                                    |  |                              |
| 4  | Universidad de Guadalajara (UdeG)  | Especialización en Finanzas (campus Tabasco)                                   | Maestría en Análisis y Gestión Financiera (campus Tabasco)   |                                    |  |                              |
| 5  | Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)                                    |  | Maestría en Finanzas (Facultad de Economía)                  |                                    |  |                              |
| 6  | Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)                                   | Especialización en Gestión Financiera Empresarial                              | Maestría en Finanzas Corporativas                            | Doctorado en Finanzas (2017 nuevo) |  |                              |

Tabla 3. Ranking de las 6 mejores Universidades de México 2019

Como puede notarse, actualmente en México no existe una especialización en Ingeniería Financiera, sino algunos cursos y diplomados afines a ésta. Se observa una mayor oferta académica a nivel de maestría y doctorado. Considerando las demandas del país en este rubro, existe un déficit importante en lo que se

refiere a la formación de profesionales debidamente capacitados, que tengan las habilidades necesarias que exige el mercado laboral.

Es importante destacar que, a diferencia de campos como la economía, la administración y la contabilidad, la ingeniería financiera encuentra sus bases en la creación de instrumentos de innovación financiera con el apoyo de modelos matemáticos complejos, teoría financiera, habilidades basadas en conocimientos de programación informática (ingeniería de *software*) y tecnologías financieras (*fintech*), las cuales permiten reestructurar el perfil de las finanzas contemporáneas para el incremento de la productividad de los negocios. Además, la ingeniería financiera ha sido la encargada de originar la creatividad en el desarrollo de instrumentos tales como: futuros, swaps, fondos mutualistas y productos sintéticos, entre otros. Asimismo, la ingeniería financiera ha sido la causal inspiradora de instrumentos nuevos como fibras, fondos de inversión cotizados (ETF's), títulos referenciados a índices accionarios (TRAC's), derivados climáticos, etc.

En esta propuesta se ofrece un plan de estudios que permite proporcionar bases teóricas firmes y satisfacer las necesidades requeridas por el país para la formación de especialistas, que en la práctica deseen profundizar, complementar o actualizar sus conocimientos en el área de las finanzas, haciendo uso de los principios teóricos, metodologías y ayudas tecnológicas actuales para incorporarlos al desarrollo de sus actividades, a través de una especialización diseñada a partir de las bases de las matemáticas y de la física, así como de la idea central de que la teoría de la probabilidad de Cardano, puede aplicarse para entender los mercados financieros. En otras palabras, que la Bolsa de Valores puede imaginarse como un gran juego de azar, enfoque muy distinto al que se tienen en la oferta de otros programas de posgrado, tanto de la UNAM, como fuera de ella.

| Nº | UNIVERSIDAD   | ESPECIALIDAD   | MAESTRÍAS  | DOCTORADO   | DIPLOMADOS            | CURSOS  |
|----|---|--|--|---|-----------------------|---|
| 1  | Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) |  | Maestría en Finanzas   |   |                       |   |
| 2  | Universidad Iberoamericana  |  | Maestría en Finanzas   |   |                       | Evaluación de Portafolios de Inversión en Excel |
| 3  | Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)                     |  | Maestría en Finanzas   |   |                       |   |
| 4  | Universidad Anáhuac (ANÁHUAC)                                       |  | Maestría en Banca y Mercados Financieros<br>Maestría en Finanzas |   |                       |   |
| 5  | Universidad Tecnológica de México (UNITEC)                          |  |  |   | Diplomado en Finanzas |   |
| 6  | Universidad del Valle de México (UVM)                               |  | Maestría en Finanzas   |   |                       |   |
| 7  | Universidad La Salle  | Especialidad en:<br>a) Ingeniería Económica y Financiera,<br>b) Finanzas Corporativas y Bursátiles | Maestría en Ingeniería Económica y Financiera                    | Doctorado en Administración (Investigación sobre inteligencia de negocios y gestión del conocimiento) | Finanzas              | Finanzas para no Financieros                    |

Tabla 4. Universidades privadas para realizar estudios en el campo de conocimiento en *finanzas*

De acuerdo con la Universidad de California (UCLA), el campo laboral para los egresados con estudios de posgrado de una especialización como ésta se encuentra en dos sectores. El primero se centra en bancos, donde se crean, venden y comercian instrumentos financieros. El segundo son firmas de inversionistas, fondos mutuos, fondos de cobertura o corporaciones y gobiernos que requieren generar utilidades del dinero de sus inversionistas, aumentar su capital y controlar diversos riesgos.

Finalmente, de acuerdo con el estudio realizado y los datos de investigación analizados, se señalan a continuación los puntos más importantes que justifican y hacen pertinente la creación de la

especialización en Ingeniería Financiera, presentando las principales diferencias comparativas en su plan de estudios con respecto a las actuales ofertas de otros posgrados de la UNAM y de otras instituciones educativas nacionales.

En primer lugar, es importante mencionar que los contenidos de las asignaturas del plan de estudios de la especialización en Ingeniería Financiera manejan temas que no son contemplados en los otros planes de estudio y que son innovadores por ser temas actualizados y de vanguardia. Se citan tres ejemplos: en el primero, la asignatura Medición de Riesgos Financieros y Operativos, a diferencia de la asignatura Administración de Riesgos Financieros -impartida en la mayoría de las instituciones educativas de nivel superior- contiene temas alternativos como el estudio y análisis de los acuerdos de Basilea I, II y III, riesgo operativos para ingeniería y tipología de riesgos de crédito (un plus: son valuados con programas de cómputo); en el segundo ejemplo, las asignaturas Métodos Estadísticos en Finanzas y Modelos Econométricos Aplicados en Finanzas incluyen temas que combinan las teorías estadística y econométrica (modelación lineal generalizada, modelos binarios y análisis residual) con las series de tiempo financieras, la econometría corporativa, además de pronósticos y simulación y finalmente la asignatura Fundamentos Matemáticos para la Modelación Financiera que otorga las bases matemáticas necesarias para que el estudiante solucione desde el punto de vista de los modelos matemáticos los problemas financieros que se le presenten.

Los planes de estudios que contemplan el campo de las finanzas de la UNAM tanto en universidades públicas como privadas a nivel nacional, no se contemplan asignaturas como Finanzas Computacionales, Tecnología para Servicios Financieros en Internet (Fintech) y la Transformación de la Industria Financiera, Tecnología para Servicios Financieros en Internet (Fintech) y la Revolución de la Industria Financiera, Tecnología para Servicios Financieros en Internet (Fintech) y Banca Abierta (Open Banking). Estas asignaturas no solamente son innovadoras, sino que el alcance del conocimiento permitirá a los alumnos de la especialización en Ingeniería Financiera estar actualizados y a la vanguardia de temas relacionados como son la regulación, la ciberseguridad, la modelación matemática y de negocios, así como la gestión de riesgos en el sector Fintech.

De igual forma, incluir las asignaturas: Derecho Financiero, Derecho Fiscal Arancelario, y la asignatura Ética aplicada a la Ingeniería Financiera no solamente son propuestas innovadoras, sino necesarias, debido al contexto nacional e internacional que escala la actual situación financiera, en donde se requiere profesionales expertos en el conocimiento de las normas y operaciones que las instituciones financieras mexicanas aplican cotidianamente así como la aplicación de herramientas que se utilizan en la administración pública federal en materia aduanera, lo cual representa para los futuros especialistas en Ingeniería Financiera una ventaja comparativa y competitiva en los conocimientos de frontera.

En lo que respecta a los temas específicos de finanzas y a la factibilidad de obtener una acreditación, la especialidad proporciona bases sólidas para él que decida hacerlo no tenga inconvenientes en preparar el examen estudiando las guías y al aplicar obtener la acreditación de conocimientos y capacidades técnicas a través de la aprobación de los exámenes que la AMIB (Certificación de la Asociación Mexicana de Instituciones Bursátiles) como Organismo Certificador.

#### **- Demanda esperada en la especialización**

La demanda esperada de aspirantes que se estima tener en la Especialización en Ingeniería Financiera está entre 35 y 60 alumnos al semestre. La matrícula que se puede atender al inicio de la especialización, en virtud de los recursos humanos e infraestructura, es de 30 alumnos.

#### 1.4. Programa Único de Especializaciones de Ingeniería. Objetivos y características

El PUEI tiene como objetivo general profundizar y ampliar los conocimientos y destrezas que requiere el ejercicio profesional en diferentes campos de la ingeniería.

Los objetivos particulares son:

- a. Formar especialistas que, al término de sus estudios, se incorporen al sector productivo con la capacidad de resolver problemas de ingeniería, y de interactuar con especialistas de otras áreas de diversas profesiones.
- b. Fortalecer el vínculo entre la parte académica y la práctica profesional, complementando los niveles académicos actuales de licenciatura, maestría y doctorado, ya que el propósito fundamental de los dos últimos es formar recursos humanos orientados hacia la docencia y la investigación.
- c. Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos necesarios para que los egresados adquieran los elementos que les permitan acelerar la formación de su juicio ingenieril.
- d. Comprender los criterios de diseño establecidos en la práctica de la ingeniería, sus reglamentos y normas para que su aplicación en los proyectos sea eficiente.
- e. Fomentar el uso de las herramientas, software y equipos de cómputo actuales en la práctica profesional.
- f. Reducir el tiempo de integración del egresado al sector productivo.
- g. Desarrollar en los alumnos habilidades de creatividad y comunicación.
- h. Fomentar la conciencia de la necesidad de actualización profesional permanente.

El Programa Único de Especializaciones de Ingeniería está conformado por los planes que se muestran a continuación:

##### *Campo de conocimiento: Ingeniería Civil*

1. Plan de estudios de la Especialización en Construcción
2. Plan de estudios de la Especialización en Estructuras
3. Plan de estudios de la Especialización en Geotecnia
4. Plan de estudios de la Especialización en Hidráulica
5. Plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Sanitaria
6. Plan de estudios de la Especialización en Vías Terrestres

##### *Campo de conocimiento: Ingeniería Eléctrica*

7. Plan de estudios de la Especialización en Ahorro y Uso Eficiente de la Energía
8. Plan de estudios de la Especialización en Energía Eléctrica
9. Plan de estudios de la Especialización en Control Automático e Instrumentación en Procesos Industriales (modalidad de educación a distancia)

##### *Campo de conocimiento: Ingeniería Mecánica*

10. Plan de estudios de la Especialización en Manufactura

##### *Campo de conocimiento: Ingeniería en Ciencias de la Tierra*

11. Plan de estudios de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos

##### *Campo de conocimiento: Ingeniería Industrial (Adición)*

12. Plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera (Creación)

## **1.5. Procedimiento empleado para la adición del nuevo campo de conocimiento y campo disciplinario y en el diseño del plan de estudio que se crea**

La formación de especialistas en diversos campos de la ingeniería ha sido fuertemente influida por los desarrollos tecnológicos y la globalización mundial de las economías, debido al incremento notable en la competitividad en todos ellos y en el impacto global sobre el medio ambiente que tiene toda la actividad industrial y de servicios.

Para el diseño del plan de estudio que se propone, se analizaron los enfoques sobre formación de recursos humanos que presentan los estudios de maestría y de especialización. Se concluyó que la maestría tiene un espectro de formación más amplio como es la docencia, la iniciación a la investigación y el desarrollo tecnológico, y, por tanto, de mayor duración, mientras que los estudios de especialización se enfocan a profundizar los conceptos básicos y están dirigidos fundamentalmente al desarrollo de capacidades en la práctica profesional con una duración de la mitad de lo que abarca la maestría.

De conformidad con el artículo 13 del Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP), donde se establece que “los estudios de especialización tienen como objetivo profundizar y ampliar los conocimientos y destrezas que requiere el ejercicio profesional en un área específica”, se establecieron los conocimientos mínimos y el perfil requerido con base en las capacidades que un especialista en ingeniería financiera debe tener. Esta definición permite que los estudios de especialización que se proponen abarquen diferentes campos de aplicación en los procesos financieros. Se definieron los conceptos de pertinencia para orientar los contenidos, los ejemplos, los estudios de caso y las evaluaciones.

### **1.5.1 De la Especialización en Ingeniería Financiera**

La propuesta de la Especialización en Ingeniería Financiera es un plan de estudios concebido para aumentar las capacidades y los conocimientos en la práctica profesional, en los temas económico-financieros, basados en soluciones concebidas a través del análisis de diversos modelos matemáticos, Con ello se pretende incrementar la eficiencia de las funciones productivas de los profesionales formados con un enfoque financiero, en su trabajo cotidiano.

El enfoque teórico-analítico del plan de estudios se concentra en la formación profesional de egresados en la disciplina que cuenten con los conocimientos en modelado matemático, necesarios para ser aplicados a las teorías tradicionales y de frontera basadas centralmente en los temas de finanzas corporativas, finanzas bursátiles, administración de riesgos y, sobre todo, el manejo y la aplicación de modelos matemáticos y financieros con apoyo de tecnologías de programación computacionales; estas competencias conformarán el núcleo didáctico que abarca el programa en su plan de estudios en el proceso de enseñanza-aprendizaje configurando las herramientas necesarias para tener competencias en el diseño, desarrollo e implementación y reestructuración de instrumentos financieros innovadores, dando respuesta a los problemas financieros comunes que respaldarán el marco del análisis y posterior consecución de la toma de decisiones de estrategias de inversión en instituciones financieras públicas y privadas, así como en el sector educativo

Los egresados en la especialidad de Ingeniería Financiera se desarrollarán en el sector financiero como profesionales del campo que apliquen sus conocimientos en la creación de instrumentos para realizar estrategias de coberturas, estructuración de instrumentos y de arbitraje, y también de especulación; estas habilidades son utilizadas y valoradas por los mercados financieros, la banca comercial, las bolsas

de valores, las entidades reguladoras, los administradores de riesgos y los tecnólogos financieros, entre los principales demandantes de especialistas del área; los cuales deben contar con altos niveles de capacidad en el modelado matemático y habilidades computacionales que ayuden a resolver los complejos retos que el campo presenta. El papel del ingeniero financiero es fundamental para la administración de inversiones y de dinero, están vinculados a numerosas actividades estratégicas en las finanzas corporativas, en estudios de fusiones y adquisiciones, así como en negociaciones de títulos y productos derivados.

Así, para el desarrollo de esta propuesta, se invitó a participar a profesores de la Academia del Área de las Ciencias Físico-Matemáticas, así como del Área Económico-Financiera, logrando con esto la integración de grupos de trabajo formados tanto por profesores de asignatura y de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Ciencias, la Facultad de Estudios Superiores Aragón, el Posgrado de la Facultad de Derecho, así como con expertos de probada experiencia en su ámbito de desarrollo profesional. Esto permitió realizar la investigación pertinente para definir los principales ejes que contempla el proyecto, considerando las necesidades del contexto social, económico, cultural y el campo de trabajo, así como la situación de la docencia y la investigación en la Facultad, la demanda estimada y el perfil requerido. En la propuesta se ha dado énfasis a la aplicación de los conocimientos, sin descuidar los conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de la labor cotidiana. Alternativamente, una vez consolidado este programa, será relevante que en un futuro existan convenios de colaboración académica para que se cuente con la participación académica de otras entidades de la UNAM interesadas en abrir las puertas de sus respectivos campus a la especialización en Ingeniería Financiera; lo anterior, con el fin de enriquecer y retroalimentar a esta especialización aprovechando su infraestructura, recursos digitales, planta docente y demás recursos como bancos de datos, salas de estudios, simuladores de negocios, etc.

De la misma forma que en el desarrollo de este proyecto se pretende que las clases sean dictadas por un grupo multidisciplinario, integrado por docentes de las facultades que colaboraron en el diseño del plan y programas de estudios, buscando que en un futuro se puedan integrar más entidades colaboradoras que permitan enriquecer la especialización.

## **2. PLAN DE ESTUDIO QUE SE CREA Y SE ADICIONA AL PROGRAMA**

### **2.1. Plan de Estudio de la Especialización en Ingeniería Financiera**

#### **2.1.1. Objetivos**

La Especialización en Ingeniería Financiera tiene como objetivo la formación de especialistas con un enfoque teórico-analítico basado en modelos matemáticos, que le permita analizar problemas y dar soluciones en el ámbito financiero, con espíritu crítico, ética profesional y conciencia de la realidad nacional; capaces de promover y conducir el desarrollo empresarial para fortalecer la posición financiera de las empresas e incrementar su rentabilidad.

Los especialistas egresados de esta especialización desarrollarán un sólido sentido de responsabilidad social que les permitirá incorporarse al sector productivo e interactuar con especialistas de otros ámbitos, así como contribuir al análisis y solución de problemas financieros del sector público y privado.

Los objetivos particulares de la Especialización en Ingeniería Financiera son:

- Formar especialistas, con el conocimiento teórico-práctico, que le permita aplicar metodologías y técnicas relacionados con el sector financiero, para mejorar el desempeño de las instituciones financieras y de las empresas en general.
- Formar especialistas de alto nivel que participen en la investigación, análisis, planteamiento y den soporte a la alta dirección en los procesos financieros, en la toma de decisiones y en el diseño de propuestas basada en la creación de instrumentos con alternativas eficaces.

#### **2.1.2. Perfiles**

##### **2.1.2.1 De ingreso**

El aspirante interesado en ingresar a la Especialización en Ingeniería Financiera deberá, preferentemente (no limitativo), haber cursado una licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Actuaría o haber egresado de carreras afines al área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías o contar con el perfil deseable de conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que se listan a continuación.

##### **Conocimientos en:**

- Matemáticas: álgebra, álgebra lineal (vectores y matrices), cálculo integral, probabilidad y estadística y antecedentes de modelado matemático.
- Lógica de programación.
- Ingeniería económica: valor del dinero en el tiempo (matemáticas financieras) y técnicas de presupuesto de capital (valor presente neto, tasa interna de retorno, etc.)
- Bases en economía y contabilidad financiera.

##### **Aptitudes y habilidades:**

- Capacidad de abstracción, razonamiento y análisis, para desarrollar sistemas de información de acuerdo con situaciones específicas
- Ingenio, capacidad de lógica y creatividad
- Capacidad de síntesis, intuición y deducción

**Actitudes:**

- Responsabilidad social y compromiso con la calidad en el ejercicio de la profesión.
- Disciplina y perseverancia para el análisis de situaciones complejas.
- Creatividad y destreza para implementar soluciones eficientes.
- Mentalidad completamente abierta para adaptarse a nuevas formas de trabajo y al uso de nuevas tecnologías, buscando siempre mantener actualizados sus conocimientos.

**2.1.2.2 De egreso**

El egresado de este plan de estudios aplica los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes adquiridas para realizar el análisis de los problemas financieros con base matemática, lo que le permitirá sugerir decisiones acertadas acorde a las metodologías y técnicas diseñadas para la ingeniería financiera.

El egresado tendrá los siguientes conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes:

**Conocimientos:**

- En modelado matemático para la simulación y solución de problemas reales en el ámbito financiero.
- En indicadores estadísticos para para valorar operaciones financieras.
- En administración de riesgos de mercados y productos derivados, que le permitan identificar las mejores inversiones.
- En modelos econométricos que le permitan generar pronósticos e instrumentos financieros óptimos.
- En derecho financiero que le permitirán conocer las regulaciones a nivel nacional e internacional.
- En el sector Fintech que le permitirá hacer uso de tecnologías de la información y comunicación para proponer nuevos modelos financieros.

**Aptitudes y habilidades:**

- Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de información.
- Disciplina y perseverancia para el análisis de situaciones relacionadas con la complejidad de los sistemas financieros.
- Capacidad para solucionar los problemas que se presentan durante la valuación y evaluación de los proyectos de inversión.
- Habilidad para interpretar correctamente los datos obtenidos del análisis de los modelos econométricos.
- Manejo de las herramientas de integración de la información para realizar la evaluación del potencial de inversiones.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de adaptación a situaciones nuevas.
- Trabajo en equipo multidisciplinario y espíritu creativo.

**Actitudes:**

- Responsabilidad social y compromiso con la calidad en el ejercicio de la profesión.
- Interés por la investigación para la innovación.
- Disciplina y perseverancia para el análisis que lleve a la solución de situaciones complejas.

- Creatividad y destreza para implementar soluciones eficientes.

El egresado tendrá los conocimientos necesarios para obtener una certificación como la que ofrece la Asociación Mexicana de Instituciones Bursátiles (AMIB), si así lo desea. Ya que la especialización proporciona las bases suficientes para certificarse como: a) Promotor de Fondos de Inversión; b) Promotor de Valores; c) Asesor en Estrategias de Inversión; d) Operador de Bolsa y e) Operador de Mercado de Dinero.

### **2.1.2.3 Del graduado**

El especialista en Ingeniería Financiera tiene los conocimientos, aptitudes, actitudes y habilidades en áreas como las finanzas corporativas, riesgos (financieros, operativos, créditos y de mercado), valuación de activos financieros (bonos, acciones, derivados, entre otros), y es capaz de generar portafolios compuestos con diferentes activos, al contar con las bases en finanzas computacionales y estadística aplicada a las finanzas, así como los correspondientes a los modelos econométricos (series de tiempo y regresión).

Está capacitado para comprender el entorno legal y fiscal que involucran a las finanzas, teniendo una perspectiva global ante los retos que se presenten, así como aplicar las técnicas de ingeniería y desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como emitir diagnósticos en el entorno financiero y económico a nivel nacional e internacional, que le permite dar el soporte a las áreas directivas para incrementar la productividad de instituciones financieras y de las empresas en general.

El especialista en Ingeniería Financiera realiza las siguientes actividades laborales:

1. Evalúa la rentabilidad de las empresas públicas y privadas.
2. Desarrolla estrategias de financiamiento para todo tipo de empresas.
3. Diseña, desarrolla e implementa instrumentos financieros y procesos innovadores.
4. Formula soluciones creativas a problemas comunes en finanzas.
5. Diseña portafolios de inversión.
6. Valúa instrumentos financieros, incluyendo los productos derivados.
7. Interpreta instrumentos monetarios y crediticios en los mercados financieros nacionales e internacionales.
8. Mide el riesgo financiero.
9. Selecciona tecnología y software pertinente para los procesos financieros.
10. Aplica las tecnologías FINTECH (criptomonedas, servicios financieros, tecnología blockchain, entre otras), como parte de la nueva arquitectura financiera.

Los graduados cuentan con las herramientas necesarias para desempeñarse en el sector financiero: bancos, afores, instituciones de crédito, grupos financieros, casas de bolsa, hipotecarias, Bolsa Mexicana de Valores, arrendadores y aseguradoras, despachos de consultoría, agencias aduanales, en general; cualquier área de finanzas y control de riesgos en organismos nacionales e internacionales o de cualquier empresa.

### **2.1.3. Duración de los estudios, total de créditos y de actividades académicas**

El plan de estudios propuesto para la Especialización en Ingeniería Financiera:

- Se impartirá en la modalidad presencial (sistema escolarizado).

- Su duración es de dos semestres para alumno de tiempo completo y de hasta cuatro semestres para alumnos de tiempo parcial. Periodo en el cual el alumno deberá concluir la totalidad de los créditos y las actividades académicas.
- Se compone de 52 créditos, de los cuales:
  - ✓ 34 corresponden a 7 actividades académicas de carácter obligatorio,
  - ✓ 6 corresponden a 1 actividad académica de carácter obligatorio de elección, y
  - ✓ 12 corresponden a 2 actividades académicas de carácter optativo.
- Se deberá obtener el grado, a más tardar en el semestre consecutivo inmediato posterior al concluir la totalidad de los créditos y las actividades académicas.

#### **2.1.4. Estructura y organización**

El plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera comprende actividades académicas obligatorias, obligatoria de elección y optativas.

Obligatorias. Su propósito es proporcionar las bases necesarias para el desarrollo de la especialización, fundamentando los conocimientos de los alumnos en los temas significativos y de mayor relevancia de las disciplinas que constituyen el núcleo fundamental de la especialización, los cuales estarán complementados con el compendio de actividades académicas obligatoria de elección y optativas, seleccionadas por el alumno. Totalizan en 7 actividades, con 34 créditos.

Obligatoria de elección. Tienen el propósito de orientar a los estudiantes en las áreas de Productos Derivados Financieros o Finanzas Computacionales, según su interés académico-profesional. Totaliza 1 actividad, con 6 créditos.

Optativas. Cuyo propósito consiste en proporcionar los conocimientos que complementen y profundicen en la formación obtenida en las actividades obligatorias y obligatorias de elección. Totalizan en 2 actividades, con 12 créditos.

El plan de estudios contempla la impartición de las asignaturas obligatorias Seminario de Ingeniería Financiera I y Seminario de Ingeniería Financiera II, cuyo objetivo es que el alumno aplique los conceptos aprendidos para plantear y resolver un caso de estudio que le permita desarrollar dentro del tiempo de la especialización su proyecto de tesina, reporte de estancia industrial o empresarial.

Todas las actividades académicas optativas, de común acuerdo con el tutor designado, se podrán acreditar de entre las opciones del plan de estudios; o bien en otros planes de estudios del PUEI, en otros planes de estudio vigentes en otros posgrados dentro de la UNAM o fuera de ella (a nivel nacional o en el extranjero), o mediante actividades de educación continua, previa autorización del CA correspondiente y siguiendo el procedimiento establecido en la institución para ello. La actividad académica por cursar fuera del plan de estudios deberá tener un valor igual o superior al establecido en el plan, de ser mayor, solo se registrarán los créditos previstos en el plan.

##### **2.1.4.1 Mecanismos de flexibilidad**

El alumno deberá:

- Cursar y acreditar un total de diez actividades académicas de las cuales siete son de carácter obligatorio, una obligatoria de elección y dos de carácter optativo.

- Diseñar junto con su tutor un plan individual de actividades académicas, al elegir las actividades optativas, mismas que le permitirán profundizar en sus temáticas de interés propias del campo disciplinario.
- Cursar y acreditar las actividades académicas optativas, de común acuerdo con el tutor designado, de entre las ofertadas en este plan de estudios, en otros planes del PUEI, en otros planes de estudio vigentes en otros posgrados dentro de la UNAM o fuera de ella (a nivel nacional o en el extranjero) o mediante actividades de educación continua, siguiendo para ello el procedimiento establecido en la institución, hasta un cincuenta por ciento del total de créditos.
- Solicitar el otorgamiento de valor en créditos a actividades académicas realizadas previamente en otro plan de estudios de posgrado diferente de la UNAM o fuera de ella; o bien a cursos u otros de educación continua, revalidando hasta un cuarenta por ciento del total créditos requerido en el plan de estudios, siguiendo para ello el procedimiento establecido.
- Cursar un número mayor de actividades académicas semestral al señalado en el mapa curricular, siguiendo para ello el procedimiento establecido.
- Cursar actividades académicas adicionales a las señaladas en el plan de estudios, sin valor en créditos, por lo que no se tomarán en cuenta en el cómputo global de éstos.
- Obtener el grado en una de las cuatro modalidades existentes.
- De las diez actividades académicas solo existe seriación obligatoria entre cuatro actividades obligatorias.
- El Comité Académico podrá autorizar la apertura de actividades académicas de semestres nones, en semestres pares, y viceversa.

#### **2.1.4.2 Movilidad estudiantil**

Considerando lo señalado en los mecanismos de flexibilidad, el plan de estudios abre la posibilidad a la movilidad estudiantil. Es así como el alumno, siguiendo el procedimiento para ello, podrá cursar y acreditar actividades académicas optativas, de común acuerdo con el tutor designado, en otros planes del PUEI o de la UNAM o en actividades de educación continua; o bien en otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras, con las que la UNAM mantenga convenios para tal efecto y de acuerdo con lo estipulado en la Legislación Universitaria vigente.

## 2.1.5 Seriación

| Seriación obligatoria                 |                                      |                                       |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Actividad académica                   | Actividad académica antecedente      | Actividad académica subsecuente       |
| Finanzas Corporativas II              | Finanzas Corporativas I              | Ninguna                               |
| Seminario de Ingeniería Financiera I  | Ninguna                              | Seminario de Ingeniería Financiera II |
| Seminario de Ingeniería Financiera II | Seminario de Ingeniería Financiera I | Ninguna                               |

### 2.1.5.1 Actividades académicas

| Clave                   | Denominación  | Modalidad | Carácter                | Horas/semana |   | Total de horas por semestre | Créditos |
|-------------------------|---|-----------|-------------------------|--------------|---|-----------------------------|----------|
|                         |   |           |                         | T            | P |                             |          |
| <b>PRIMER SEMESTRE</b>  |   |           |                         |              |   |                             |          |
|                         | Finanzas Corporativas I                               | Curso     | Obligatorio             | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|                         | Medición de Riesgos Financieros y Operacionales       | Curso     | Obligatorio             | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|                         | Métodos Estadísticos en Finanzas                      | Curso     | Obligatorio             | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|                         | Optativa  | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|                         | Seminario de Ingeniería Financiera I                  | Seminario | Obligatorio             | 1            | 0 | 16                          | 2        |
| <b>SEGUNDO SEMESTRE</b> |   |           |                         |              |   |                             |          |
|                         | Modelos Econométricos Aplicados en Finanzas           | Curso     | Obligatorio             | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|                         | Fundamentos Matemáticos para la Modelación Financiera | Curso     | Obligatorio             | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|                         | Obligatoria de elección                               | Curso     | Obligatorio de elección | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|                         | Optativa  | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|                         | Seminario de Ingeniería Financiera II                 | Seminario | Obligatorio             | 1            | 0 | 16                          | 2        |

| Resumen                |                                     |   |                                  |  |                                 |                                  |  |
|------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|--|
| Actividades académicas |                                     |   |                                  |  |                                 |                                  |  |
| Total                  | Obligatorias                        | Obligatorias de elección                        | Optativas                        | Optativas de elección                        | Teóricas                        | Prácticas                        | Teóricas-Prácticas                       |
| 10                     | 7                                   | 1   | 2                                | 0  | 6                               | 0                                | 4  |
| Créditos               |                                     |   |                                  |  |                                 |                                  |  |
| Total                  | Actividades Académicas Obligatorias | Actividades Académicas Obligatorias de elección | Actividades Académicas Optativas | Actividades Académicas Optativas de elección | Actividades Académicas Teóricas | Actividades Académicas Prácticas | Actividades Académicas Teórico-Prácticas |
| 52                     | 34                                  | 6   | 12                               | 0  | 28                              | 0                                | 24                                       |
| Horas                  |                                     |   |                                  |  |                                 |                                  |  |
| Total                  | Teóricas                            |   |                                  | Prácticas                                    |                                 |                                  |  |
| 416                    | 224                                 |   |                                  | 192  |                                 |                                  |  |

### Actividades académicas por carácter

| Clave  | Denominación   | Modalidad | Carácter                | Horas/semana |   | Total de horas por semestre | Créditos |
|--|--|-----------|-------------------------|--------------|---|-----------------------------|----------|
|  |  |           |                         | T            | P |                             |          |
| <b>ACTIVIDADES ACADÉMICAS OBLIGATORIAS</b>             |  |           |                         |              |   |                             |          |
|  | Finanzas Corporativas I  | Curso     | Obligatorio             | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Fundamentos Matemáticos para la Modelación Financiera  | Curso     | Obligatorio             | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|  | Medición de Riesgos Financieros y Operacionales  | Curso     | Obligatorio             | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Métodos Estadísticos en Finanzas   | Curso     | Obligatorio             | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|  | Modelos Econométricos Aplicados en Finanzas  | Curso     | Obligatorio             | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|  | Seminario de Ingeniería Financiera I   | Curso     | Obligatorio             | 1            | 0 | 16                          | 2        |
|  | Seminario de Ingeniería Financiera II  | Curso     | Obligatorio             | 1            | 0 | 16                          | 2        |
| <b>ACTIVIDADES ACADÉMICAS OBLIGATORIAS DE ELECCIÓN</b> |  |           |                         |              |   |                             |          |
|  | Finanzas Computacionales   | Curso     | Obligatorio de elección | 2            | 1 | 48                          | 6        |
|  | Productos Derivados Financieros  | Curso     | Obligatorio de elección | 2            | 1 | 48                          | 6        |
| <b>ACTIVIDADES ACADÉMICAS OPTATIVAS</b>                |  |           |                         |              |   |                             |          |
|  | Decisiones Financieras Estratégicas  | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Derecho Financiero   | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Derecho Fiscal y Arancelario   | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Finanzas Corporativas II   | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Inversiones  | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Ética Aplicada a la Ingeniería Financiera  | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Tecnología para Servicios Financieros en Internet (FINTECH) y la Transformación de la Industria Financiera | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Tecnología para Servicios Financieros en Internet (FINTECH) y la Revolución de la Industria Financiera     | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |
|  | Tecnología para Servicios Financieros en Internet (FINTECH) y la Banca Abierta (OPEN BANKING)              | Curso     | Optativo                | 3            | 0 | 48                          | 6        |

Nota: Los contenidos temáticos de las actividades académicas Temas selectos se establecerán de acuerdo con las necesidades académicas y del mercado laboral.

## 2.1.5.2 Mapa curricular

| PRIMER SEMESTRE                                 |           |            |             |
|---|-----------|------------|-------------|
| Métodos Estadísticos en Finanzas                |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 32        | 16         |             |
| Finanzas Corporativas I*                        |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 48        | 0          |             |
| Medición de Riesgos Financieros y Operacionales |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 48        | 0          |             |
| Optativa  |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 48        | 0          |             |
| Seminario de Ingeniería Financiera I            |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 2 |
|   | 16        | 0          |             |

| SEGUNDO SEMESTRE                                      |           |            |             |
|---|-----------|------------|-------------|
| Modelos Econométricos Aplicados en Finanzas           |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 32        | 16         |             |
| Fundamentos Matemáticos para la Modelación Financiera |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 32        | 16         |             |
| Obligatoria de elección                               |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 32        | 16         |             |
| Optativa  |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 6 |
|   | 48        | 0          |             |
| Seminario de Ingeniería Financiera II                 |           |            |             |
| Horas:  | Teóricas: | Prácticas: | Créditos: 2 |
|   | 16        | 0          |             |



| Obligatorias de elección   |
|--|
| Finanzas Computacionales   |
| Productos Derivados Financieros  |
| Optativas  |
| - Tecnología para Servicios Financieros en Internet (FINTECH) y la Transformación de la Industria Financiera |
| - Tecnología para Servicios Financieros en Internet (FINTECH) y la Revolución de la Industria Financiera     |
| - Tecnología para Servicios Financieros en Internet (FINTECH) y la Banca Abierta (OPEN BANKING)              |
| - Decisiones Financieras Estratégicas  |
| - Derecho Financiero   |
| - Derecho Fiscal y Arancelario   |
| - Finanzas Corporativas II*  |
| - Inversiones  |
| - Ética Aplicada a la Ingeniería Financiera  |

### Seriación Obligatoria



\* La asignatura Finanzas Corporativas II esta seriada de manera obligatoria con la asignatura antecedente Finanzas Corporativas I.

Pensum Académico: 416 horas

Horas teóricas: 224

Horas prácticas: 192

Total de actividades académicas: 10

Total de actividades académicas obligatorias: 7

Total de actividades académicas optativas: 2

Total de actividades académicas obligatorias de elección: 1

Total de créditos: 52

## 2.2. Requisitos

### 2.2.1 De ingreso

Los aspirantes que pretenden ingresar al plan de estudios de su interés deberán obtener una carta de aceptación académica por parte del Comité Académico del Programa. Para ello habrán de cumplir, presentar y entregar los requisitos y criterios académicos estipulados a continuación y con lo previsto en la convocatoria:

- a) Solicitar su ingreso en los tiempos que señale la convocatoria.
- b) Entregar dentro del periodo que marque la convocatoria, los documentos requeridos, entre ellos:
  1. Título de licenciatura de una ingeniería o de una disciplina afín al campo disciplinario, a juicio del Comité Académico.  
Aspirantes egresados de la UNAM, podrán ingresar a los estudios con el acta de examen profesional de licenciatura con resultado aprobatorio o con el 100% de créditos de su plan de estudios de licenciatura.  
Aspirantes provenientes de otras instituciones de educación superior, podrán ingresar con la constancia oficial que acredite que el título se encuentra en trámite.  
Aspirantes egresados de la UNAM y de escuelas incorporadas que deseen ingresar al plan de estudios de su interés para obtener el título de la licenciatura mediante estudios de posgrado, deberán contar con el formato de autorización de esta opción, emitida por la entidad académica de procedencia o en su caso por la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE), en la que se avale que el interesado cumple con los requisitos previstos para dicha opción. Estos aspirantes deberán cumplir la totalidad de los demás requisitos de ingreso y someterse al proceso de selección.
  2. Certificado de estudios completo de licenciatura con promedio igual o superior a 8.0 (ocho punto cero). En caso de que el certificado no especifique el promedio, además se deberá entregar constancia de promedio emitida por la institución de procedencia.  
Con base en la trayectoria académica y los resultados en el proceso de selección, en casos excepcionales, el Comité Académico podrá autorizar el ingreso de aspirantes con promedio inferior a 8.0, siempre y cuando dicho promedio sea igual o superior a 7.0 (siete punto cero).
  3. Constancia que certifique la comprensión de lectura del idioma inglés, expedida por la Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción (ENALLT), otros centros de idiomas de la UNAM u organismos y certificaciones internacionales con los que la UNAM tenga convenios de colaboración académica para dicho fin. En los casos de las instituciones externas a la UNAM, la constancia debe ser al menos equivalente al nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. Excepto si su lengua materna es el inglés.
  4. Documentos obligatorios de carácter administrativo, entre ellos:
    - ✓ Acta de nacimiento
    - ✓ CURP
    - ✓ Identificación oficial vigente (INE, pasaporte, cédula profesional, entre otros.)
  5. Documentos obligatorios de carácter académico según lo establecido en la convocatoria, entre ellos:
    - ✓ Carta de exposición de motivos.
    - ✓ Carta compromiso de dedicación de tiempo completo o parcial a los estudios.
    - ✓ Curriculum vitae actualizado.

Adicionalmente, para aspirantes que hayan realizado estudios en el extranjero:

6. Constancia de equivalencia de promedio mínimo establecido en los estudios de licenciatura, expedida por la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios de la UNAM.
7. El ingreso de aspirantes provenientes de instituciones extranjeras estará condicionado a la Opinión académica sobre estudios en el extranjero expedida por la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios de la UNAM. Ésta deberá incluir el dictamen del nivel educativo al que corresponden en México los estudios realizados en el extranjero, siendo requisito que éstos equivalgan a una licenciatura.
8. En caso de que los documentos estén en un idioma diferente al español, deberán estar traducidos a éste por un perito oficial mexicano.
9. Documentos apostillados o legalizados, según corresponda de acuerdo con lo previsto en la convocatoria.

Además, para aspirantes no hispanohablantes:

10. Constancia que certifique conocimiento suficiente del español, equivalente o superior al nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, expedida por el Centro de Enseñanza para Extranjeros (CEPE) u organismos con los que la UNAM tenga convenios de colaboración académica para dicho fin.
- c) Aprobar el proceso de selección (con base en los mecanismos de evaluación que considere el Comité Académico en la convocatoria).
- d) No haber sido expulsado de manera definitiva de la UNAM en estudios previos.
- e) No haber sido dado de baja en algún plan de estudios de licenciatura o programa de posgrado por faltas de integridad académica.

Los aspirantes aceptados deberán formalizar su inscripción como alumnos del plan de estudios de su interés, siguiendo el procedimiento señalado en la convocatoria correspondiente. En caso de que un aspirante no complete los trámites de inscripción a tiempo, perderá su lugar y deberá someterse a una nueva convocatoria.

### **2.2.2 De permanencia**

La permanencia de los alumnos en la especialización estará sujeta a lo dispuesto en los artículos 10, 11, 14, 28, 30, 33 y 35 del Reglamento General de Estudios de Posgrado, aprobado por el H. Consejo Universitario el 15 de agosto de 2018.

Adicionalmente, el alumno deberá:

- Permanecer inscrito en los plazos establecidos en el plan de estudios. De no concluir el 100% de los créditos y el total de las actividades académicas contemplados en éste, en los dos o cuatro semestres señalados, según corresponda, el Comité Académico decidirá si procede su baja de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente. El Comité Académico, previa solicitud formulada por el alumno, podrá otorgar un plazo adicional de un semestre consecutivo inmediato posterior, para completarlos, en el caso de

alumnos de tiempo completo y de hasta dos semestres para alumnos de tiempo parcial, siguiendo el procedimiento establecido en la normatividad aplicable.

Agotados los tiempos para concluir los créditos y el total de las actividades académicas, si el alumno no termina, el comité académico comunicará su baja a la Dirección General de Administración Escolar.

- Entregar la documentación requerida para su reinscripción en los plazos establecidos.
- Realizar satisfactoriamente las actividades académicas en cada semestre, con un promedio mínimo de 7.0 (siete punto cero) en la escala decimal y cuente con la evaluación semestral favorable de su tutor. El Comité Académico del Programa determinará las condiciones bajo las cuales un alumno puede continuar con sus estudios cuando su promedio sea inferior a 7.0 (siete punto cero) o reciba una evaluación semestral desfavorable de su tutor. Si el alumno obtiene una segunda evaluación semestral desfavorable o cuando su promedio es inferior a 7.0 (siete punto cero) será dado de baja del plan de estudios.
- Mantener un comportamiento ético y no cometer faltas graves contra la integridad académica y disciplina universitaria.
- Los casos no previstos en los puntos anteriores deberán ser analizados y resueltos por el Comité Académico del Programa, de conformidad con lo dispuesto en la Legislación Universitaria.
- Todos los alumnos estarán sujetos a la normatividad universitaria.

### **2.2.3 De egreso**

El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100% de los créditos y el total de actividades académicas contempladas en el plan de estudios, en los plazos establecidos.

### **2.2.4 Para obtener el grado**

Para obtener el grado de especialista, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos en función de la normatividad vigente:

- ✓ Cumplir con los requisitos de egreso.
- ✓ Elegir y aprobar el examen de grado que implica cumplir con lo señalado en alguna de las siguientes modalidades de graduación:
  - Tesina
  - Examen de conocimientos
  - Reporte de estancia industrial o empresarial
  - Solicitud de patente o modelo de utilidad
- ✓ Entregar los documentos obligatorios de carácter académico-administrativo y realizar los trámites respectivos de acuerdo con lo señalado por la institución.
- ✓ Presentar el título de licenciatura antes de obtener el grado de especialista, en el caso de alumnos que hayan ingresado con el acta de examen profesional aprobatoria, constancia oficial de que el título se encontraba en trámite o mediante la opción a titulación por estudios de posgrado.

El alumno deberá graduarse en los tiempos previstos en el plan de estudios. De no lograrlo, podrá solicitar la autorización del Comité Académico para obtenerlo, siguiendo lo establecido en la normatividad vigente.

### **2.3. Modalidades para obtener el grado**

Conforme a lo establecido en la Legislación Universitaria para la obtención del grado de especialista, se tienen las siguientes opciones de graduación:

- Tesina. Deberá contener tema y problema de aplicación, marco teórico, supuesto, objetivo y aspectos metodológicos. Será dirigida y avalada por un tutor del Programa, deberá obtener la aprobación razonada al menos de cuatro de los cinco sinodales que integren el jurado y presentada en réplica oral en el examen de grado, ante su jurado.
- Examen de conocimientos. Versará sobre los contenidos del plan de estudios. Los temas específicos por desarrollar por el alumno serán asignados por los cinco sinodales que integren el jurado con un mes de anticipación a la fecha del examen. En dichos temas se incluirá, necesariamente y como mínimo, la solución de un caso práctico.
- Reporte de estancia industrial o empresarial. Esta opción podrá elegirla el alumno que durante o al término de sus estudios se incorpore al menos por un semestre calendario a una actividad profesional. Después de concluir dicha actividad, el alumno presentará un informe escrito individual que demuestre su dominio de capacidades y competencias profesionales, dirigido y avalado por un tutor del Programa, deberá obtener la aprobación razonada de al menos cuatro de los cinco sinodales que integren el jurado y presentado en réplica oral en el examen de grado, ante su jurado. Para que un alumno pueda utilizar esta opción es indispensable que las labores realizadas correspondan a actividades profesionales afines a la especialidad cursada, y que se inicien cuando su avance en créditos sea de, al menos, el 50%.
- Solicitud de patente o modelo de utilidad. Consiste en presentar una solicitud de patente o modelo de utilidad ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial o ante Derechos de Autor (cuando se trate de un licenciamiento para software), que sea producto de las actividades académicas desarrolladas en el plan de estudios. Será presentado en réplica oral en el examen de grado, ante su jurado.

### **2.4. Certificado de estudios**

Este certificado contiene una descripción de la naturaleza, nivel, contexto, contenido y estatus de los estudios de posgrado concluidos por el alumno, facilitando el reconocimiento académico y profesional. El alumno lo gestionará ante la Dirección General de Administración Escolar.

### **3. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO**

#### **3.1. Criterios para su implantación**

El plan de estudio y las Normas Operativas del Programa presentados entrarán en vigor el ciclo escolar inmediato posterior a la fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario.

Para la difusión del nuevo plan de estudio, se publicarán en el boletín de la Facultad de Ingeniería, en la Gaceta de la misma Facultad y en las páginas web del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería y de la Facultad de Ingeniería. Asimismo, se incluirá de manera enunciativa en la convocatoria para el ingreso al ciclo escolar inmediato posterior a la fecha de aprobación, y se imprimirán posters que se enviarán a las dependencias de la UNAM con estudios afines para su conocimiento.

#### **3.2. Recursos humanos**

La Facultad de Ingeniería junto con las dependencias colaboradoras — la Facultad de Ciencias, la Facultad de Estudios Superiores Aragón y la Facultad de Derecho- Unidad de Estudios de Posgrado — suman su experiencia y cuentan con un amplio grupo de profesionales en diferentes áreas del trabajo de las finanzas, los cuales han participado en el diseño de esta propuesta y están calificados para compartir sus conocimientos con los alumnos. Además, son parte de redes de trabajo académico y profesional a nivel nacional e internacional, lo cual enriquecerá el conocimiento.

Para cubrir el plan de estudio que se presenta, la Facultad de Ingeniería se cuenta con una planta de profesores con amplia experiencia académica y profesional y que además son tutores del Programa (ver Anexo 3).

Por otro lado, las entidades colaboradoras cuentan con profesores e investigadores de primer nivel con una amplia experiencia en sector de las finanzas, que podrán participar en la impartición de asignaturas de la especialidad. Estos profesores se sumarán a los esfuerzos de la planta académica con la que dispone la Facultad de Ingeniería para el diseño, planeación e impartición de las diferentes asignaturas. Adicionalmente, su experiencia será un elemento fundamental para que los alumnos se encuentren actualizados con las últimas tendencias del cambiante sector, por lo que la riqueza de la planta académica será otra de las fortalezas de esta especialidad.

La implementación del Plan de Estudios es factible ya que se cuenta con la infraestructura y el personal administrativo necesarios para que se desarrollen las actividades académicas.

De acuerdo con lo señalado en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, el Programa considera la participación de tutores, los cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en dicho Reglamento y en las Normas Operativas del Programa.

##### **3.2.1. Especialización en Ingeniería Financiera**

El resumen de la planta académica con la que cuenta el Plan de Estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera se presenta en los siguientes cuadros:

| CATEGORÍA Y NIVELES ACADÉMICOS |  |          | Número |   |
|--------------------------------|--|----------|--------|---|
| PROFESOR DE ASIGNATURA         |  | "A"      | 7      |   |
|                                |  | "B"      | 3      |   |
| PROFESOR DE CARRERA            |  | Asociado | "A"    | - |
|                                |  |          | "B"    | - |
|                                |  |          | "C"    | 2 |
|                                |  | Titular  | "A"    | - |
|                                |  |          | "B"    | - |
|                                |  |          | "C"    | 1 |
| <b>Total</b>                   |  |          | 13     |   |

| CATEGORÍA              | NIVEL DE ESTUDIOS | NÚMERO | TIPOS DE ESTÍMULOS |
|------------------------|-------------------|--------|--------------------|
| PROFESOR DE ASIGNATURA | Doctorado         | 4      |                    |
|                        | Maestría          | 6      |                    |
|                        | Licenciatura      | -      |                    |
| PROFESOR DE CARRERA    | Doctorado         | 2      | SNI (1), PRIDE (2) |
|                        | Maestría          | 1      | PRIDE (1)          |
|                        | Licenciatura      | -      | -                  |

### 3.3. Infraestructura y recursos materiales

- Aulas en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería que cuentan con el mobiliario y las condiciones adecuadas para el buen desarrollo de las actividades docentes y poseen, entre otros aspectos, las facilidades para utilizar los desarrollos tecnológicos más recientes, lo que permite mayor eficiencia en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Actualmente, se cuenta con un número suficiente de equipos de video proyección, los cuales están disponibles para los profesores que lo soliciten.
- Laboratorios de cómputo que están destinados para apoyar las labores docentes como parte del proceso de enseñanza–aprendizaje que requieren del uso de equipos y programas de cómputo especializados. Además, se cuenta con las instalaciones y equipos necesarios para la formación de los alumnos. En la UNAM existen otras instancias que dan soporte a la comunidad académica como la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC).
- Laboratorios experimentales con equipo e instrumental necesario para la impartición de prácticas relacionadas con los diferentes planes de estudio del Programa:
  - Laboratorios de UNICA
  - Laboratorios de cómputo que ofrece la Facultad de Ingeniería
- Áreas administrativas para atención a alumnos y profesores.
- La Facultad de Ingeniería cuenta con las bibliotecas Ing. Antonio Dovalí Jaime (edificio principal de la Facultad de Ingeniería), Mtro. Enrique Rivero Borrell (Anexo de la Facultad de Ingeniería), biblioteca conjunta FI-II Dr. Enzo Levi (Posgrado de Ingeniería), la biblioteca Antonio M. Anza (Palacio de Minería) que disponen de hemeroteca, mapoteca, acervo histórico y un Centro de Información y Documentación, los cuales son centros valiosos de consulta, ya que sus acervos bibliográficos son de los más importantes y grandes del país.
- Espacios de trabajo para asesorías y desarrollo de talleres.

- Para la impartición de conferencias y seminarios para alumnos, la Facultad de Ingeniería cuenta con recintos adecuados, como los auditorios Javier Barros Sierra, Raúl J. Marsal, Sotero Prieto y algunos otros ubicados en la Torre de Ingeniería.
- Para la formación de cuadros académicos, la entidad dispone de un Centro de Docencia con personal especializado para impulsar la actualización permanente de los profesores, cuyas funciones esenciales consisten en coordinar los esfuerzos de formación y desarrollo docente en aspectos disciplinarios, técnicos y didácticos.
- Como apoyo en la preparación de textos y otros recursos didácticos, se cuenta con la Unidad de Apoyo Editorial y el Departamento de Publicaciones. Existen también diversas instancias en la Facultad para orientación de los alumnos en cuestiones psicopedagógicas y de técnicas de estudio. Operan, asimismo, diversos programas tutoriales y de asesoría.
- La Facultad de Ingeniería dispone de la infraestructura necesaria para que los profesores puedan brindar su asesoría a distancia durante la impartición de las actividades académicas. Para ello, se dispone de salas con computadoras conectadas a Internet y con diademas para la comunicación. También se cuenta con los recursos humanos expertos en el manejo de la plataforma y del software especializado para el desarrollo de actividades multimedia, con el fin de orientar a los profesores en su labor. Evidentemente, los profesores podrán brindar la asesoría desde su área de trabajo, ya que cuentan con el equipo de cómputo y el software necesario.
- Para el apoyo en la conducción académica y administrativa del Programa se cuenta con las siguientes áreas y personal:
  - Personal de apoyo técnico para impartición de talleres prácticos, manejo de software especializado, impartición de prácticas de laboratorio y visitas guiadas a las obras e instalaciones típicas de las especializaciones.
  - Sección Escolar de la Secretaría de Posgrado e Investigación.

Adicionalmente, la riqueza de las entidades colaboradoras permitirá que la especialización en Ingeniería Financiera esté fortalecida en la parte docente y de infraestructura, dado que además de los académicos en el campo de las finanzas con los que cuenta la Facultad de Ingeniería, se suman los docentes de dichas entidades, todos ellos especialistas en sus diferentes áreas del conocimiento, en concordancia con lo que ofrece el plan de estudios.

## 4. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA Y DE LOS PLANES DE ESTUDIO

Las Normas Operativas determinan que el Programa y sus planes de estudio deben ser objetos de una evaluación integral, al menos cada cinco años, organizada por el Comité Académico y coordinada por el Coordinador del Programa.

A fin de evaluar la calidad e impacto del Programa en el ejercicio de la práctica profesional, se llevará a cabo un proceso continuo de revisión de los planes de estudio que se ofrecen y de los que se proponen crear. Este proceso permitirá, entre otras cosas, identificar oportunamente si se han logrado los objetivos planteados, y mejorar aspectos académicos relevantes en la formación de alumnos, efectuar ajustes en la operación del Programa y sus planes de estudio, y detectar nuevas necesidades sociales y tendencias tecnológicas novedosas que, de requerirse, podrán incorporarse a los planes. Para lograr lo anterior, se implementarán mecanismos para realizar una evaluación permanente del Programa y sus planes de estudio:

- La evaluación permanente tendrá el propósito de identificar las mejoras que pueden hacerse al Programa provenientes de su operación administrativa y de sus planes de estudio. Los profesores podrán realizar propuestas de mejora a los programas de estudio. A los alumnos del Programa se les solicitará que evalúen los cursos y a los profesores de estos. Los grupos de tutores y los subcomités por Campo de Conocimiento estarán vigilantes a requerimientos de nuevas actividades académicas o planes para satisfacer demandas específicas del sector productivo o bien para generar profesionales especializados en campos relevantes.
- La evaluación será dirigida por el Comité Académico del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería. En esta evaluación se fomentará la participación de todos los involucrados en el Programa incluyendo al propio Comité, a los Subcomités Académicos por Campo de Conocimiento (SACC), los profesores y tutores, los alumnos, los egresados, los empleadores y al personal administrativo. Esta evaluación consistirá en estudios comparativos que, además de incluir a los planes y sus actividades académicas, abarcarán los recursos del Programa; en encuestas; estudios del entorno; análisis de la situación presente y futura de los sectores industriales en que se desea que impacte el Programa. A partir de esta evaluación, se identificará la pertinencia de los planes de estudio, la necesidad de elaborar nuevos y propuestas de mejora académicas y administrativas. Se buscará la colaboración de expertos externos al Programa. Algunos de los indicadores que se manejarán son: matrícula de ingreso; índices de aprobación; aprendizaje; egresados y graduados; acciones derivadas de proyectos terminales de graduación; necesidades de infraestructura y material de apoyo docente.

En cada ejercicio de evaluación será fundamental determinar las deficiencias y los logros alcanzados. Con base en los resultados obtenidos, se tomarán las medidas necesarias para mejorar el funcionamiento de las especializaciones y de requerirse, el Coordinador del Programa propondrá al Comité Académico del Programa y, en su caso, al Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería las modificaciones al plan de estudios correspondiente.

Para ello:

1. Se fomentará que los profesores y tutores estén al tanto de los cambios relevantes del contexto nacional e internacional que puedan incidir en el Programa y en el plan de estudios, en particular, en las evaluaciones académicas realizadas por el Comité Académico, con apoyo de los SACC y del Coordinador del Programa.

2. Los académicos responsables de las actividades académicas de los semestres iniciales tendrán una primera impresión del nivel y expectativas de los alumnos del plan de estudios, lo cual se tomará en cuenta en la evaluación para identificar posibles ajustes al perfil de ingreso.
3. El Comité Académico con apoyo de los SACC y los tutores evaluarán la pertinencia de los campos disciplinarios, y serán receptivos sobre requerimientos de especializaciones planteados por el sector productivo o bien, de la identificación de nuevos campos disciplinarios o de conocimiento.
4. Para identificar oportunamente si se están cumpliendo los objetivos planteados y, de requerirse, retroalimentar los contenidos y alcances de las actividades académicas, se utilizarán mecanismos de evaluación interna y externa, tales como reuniones colegiadas, encuestas a alumnos y a los empleadores. La evaluación externa tiene como objetivo identificar hasta qué grado el egresado cumple con el perfil y la preparación requerida en el mercado laboral. La evaluación interna está basada en aspectos de eficiencia y calidad tales como: operación académico-administrativa del Programa, matrícula de ingreso, índices de aprobación, egresados y graduados, necesidades de infraestructura y material y equipo de apoyo docente, entre otros, que permitan identificar si los objetivos del plan de estudios son congruentes con el impacto que se desea que tenga el Programa.
5. Para evaluar las necesidades de actualización de la planta académica, se empleará información de las evaluaciones hechas por los alumnos a los cursos y profesores, se revisará el índice de reprobación de actividades académicas, la eficacia con que se dirigen tesis u otras opciones de graduación, y, en particular, la productividad de los académicos. Adicionalmente, se preparará de manera constante a los profesores en el uso de las nuevas tecnologías.

## **5. NORMAS OPERATIVAS DEL PROGRAMA**

### **5.1. Disposiciones generales**

**Norma 1.** Las presentes normas tienen por objeto regular la operación del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.

**Norma 2.** El Comité Académico del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería será el responsable de la aplicación de estas Normas Operativas en los Planes de Estudio del Programa, de conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, así como la Legislación Universitaria aplicable al marco normativo señalado.

### **5.2. De las entidades académicas**

**Norma 3.** Es entidad académica participante del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería la siguiente:

- a) Facultad de Ingeniería.

**Norma 4.** De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, la incorporación o desincorporación de entidades académicas o la participación de instituciones externas en un programa de posgrado deberá contar con la aprobación del Comité Académico del programa, la opinión del Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías y la aprobación del Consejo Académico de Posgrado, de acuerdo con el procedimiento previsto en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

### **5.3. Del Comité Académico y sus subcomités**

**Norma 5.** El Comité Académico estará integrado por:

- a) El director de la entidad académica participante señalada en la norma 3 quién podrá designar a un académico como su representante que de preferencia sea tutor del Programa y posea, como mínimo, el grado máximo que ofrece el programa;
- b) El Coordinador del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería, designado por el director de la Facultad de Ingeniería;
- c) Un académico, con reconocido prestigio profesional, acreditado como profesor o tutor de cada entidad académica participante electo por los académicos de esta. La elección de las personas representantes será mediante votación universal, libre, directa y secreta, por vía electrónica;
- d) Un académico, acreditado como profesor o tutor de cada campo de conocimiento que comprende el Programa. La elección de las personas representantes será mediante votación universal, libre, directa y secreta, por vía electrónica, y
- e) Dos alumnos elegidos por los alumnos del Programa por medio de voto libre, secreto y directo, vía electrónica.

Asimismo, serán invitados permanentes y asistirán a las reuniones del Comité Académico los presidentes de cada uno de los subcomités por campo de conocimiento (definidos en la norma 10), que participarán con voz, pero sin voto.

**Norma 6.** Los requisitos para ser representante de los académicos en el Comité Académico son:

- a) Estar acreditado como profesor de la especialización correspondiente;

- b) Ser académico de la UNAM, o de alguna otra institución con la cual la UNAM haya celebrado un convenio de colaboración para el desarrollo del Programa, y
- c) No haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria, que hubiesen sido sancionadas.

De igual forma, los requisitos para ser representante de los alumnos en el Comité Académico son:

- a) Estar inscrito en uno de los planes de estudio del Programa en el momento de la elección;
- b) Haber cubierto al menos un semestre lectivo, según lo establecido en el plan de estudios;
- c) Haber acreditado todas las actividades académicas en que se haya inscrito y contar con un promedio mínimo de 8 en el semestre lectivo cubierto, y
- d) No haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria, que hubiesen sido sancionadas.

Los representantes de los académicos durarán en su cargo dos años y podrán ser reelectos de manera consecutiva por un periodo adicional. Los representantes de los alumnos durarán en el cargo un año y no podrán ser reelectos.

**Norma 7.** El Comité Académico tiene las atribuciones y responsabilidades generales siguientes:

- I. Proponer al Consejo Académico de Posgrado la creación o modificación de planes de estudio para su aprobación, ya sea en modalidad presencial o abierta y a distancia;
- II. Proponer la incorporación o desincorporación de entidades académicas, programas universitarios o dependencias de la Universidad en un programa de posgrado y turnarla al Consejo Académico de Posgrado para su aprobación, previa opinión del o los consejos académicos de área correspondientes;
- III. Elaborar y modificar las normas operativas del programa y presentarlas a aprobación del Consejo Académico de Posgrado, así como vigilar su cumplimiento;
- IV. Aprobar la actualización o modificación de los contenidos temáticos de las actividades académicas;
- V. Aprobar y emitir la convocatoria de ingreso en su programa y enviarla, para su revisión técnica y publicación, a la Coordinación General de Estudios de Posgrado, de acuerdo con los términos establecidos en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado;
- VI. Aprobar la incorporación o desincorporación de tutores, de acuerdo con los procedimientos previstos en sus normas operativas;
- VII. Evaluar el desempeño de los tutores cada cinco años y, en caso de que la evaluación sea desfavorable, proceder a su desincorporación;
- VIII. Mantener actualizado de manera permanente el padrón de tutores;
- IX. En casos excepcionales y debidamente fundamentados, aprobar, de acuerdo con lo que establezcan los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, la dispensa de grado a tutores, profesorado o sinodales de exámenes de grado;
- X. Establecer los subcomités que considere adecuados para el buen funcionamiento del programa;
- XI. Promover solicitudes de apoyo para el programa;
- XII. Proponer al Consejo Académico de Posgrado, juntamente con otros comités académicos, a través de los titulares de las coordinaciones, la constitución de Orientaciones Interdisciplinarias de Posgrado, para su evaluación y, en su caso, la aprobación correspondiente;
- XIII. Determinar la equivalencia y el valor en créditos de las actividades académicas de posgrado o educación continua realizadas antes del ingreso al plan de estudios de especialización o maestría;
- XIV. Determinar la equivalencia de las actividades académicas realizadas antes del ingreso o

- durante los estudios de posgrado que se realicen en el marco de los convenios que se suscriban con otras instituciones de educación superior;
- XV. Establecer y dar seguimiento al cumplimiento de las bases de colaboración entre las entidades académicas y el programa de posgrado respectivo;
  - XVI. Promover acciones de vinculación y cooperación académica con otras instituciones;
  - XVII. Informar al Consejo Académico de Posgrado la formalización de convenios de colaboración con otras instituciones de educación superior u organismos afines;
  - XVIII. Llevar a cabo la evaluación integral del programa, al menos cada cinco años, de acuerdo con los criterios y mecanismos establecidos por el Consejo Académico de Posgrado y la Legislación Universitaria aplicable, e informar a dicho Consejo;
  - XIX. Supervisar el adecuado desarrollo de las actividades del programa;
  - XX. Aprobar el plan de trabajo del coordinador del programa;
  - XXI. Decidir sobre criterios académicos para el ingreso de las personas aspirantes;
  - XXII. Otorgar la carta de aceptación académica a las personas aspirantes que hubieran satisfecho lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado;
  - XXIII. Realizar el seguimiento académico de la trayectoria escolar del alumnado inscrito en el programa y autorizar que realice actividades académicas de posgrado o de educación continua dentro o fuera de la Universidad;
  - XXIV. Establecer requisitos y niveles de dominio de idioma y determinar los cursos que puedan impartirse en un idioma distinto al español;
  - XXV. Determinar en cuáles entidades académicas de la Universidad se llevarán a cabo el registro de aspirantes, los procesos de inscripción y reinscripción del alumnado;
  - XXVI. Promover la participación del personal académico de otras instituciones de educación superior;
  - XXVII. Proponer al Consejo Académico de Posgrado la baja del programa correspondiente de la o el alumno que hubiera cometido faltas de integridad académica;
  - XXVIII. Hacer del conocimiento del titular de la entidad académica en donde principalmente desarrolle sus actividades la o el alumno, cualquier conducta que pudiera constituir faltas a la Legislación Universitaria y de integridad académica, para que, en su caso, sean remitidos al Tribunal Universitario, y
  - XXIX. Las demás que establece el Reglamento General de Estudios de Posgrado, la Legislación Universitaria y aquellas de carácter académico no previstas en estas disposiciones.

**Norma 8.** Los integrantes del Comité Académico tienen las siguientes atribuciones y responsabilidades:

- a) Asistir a las sesiones del Comité previa convocatoria expresa del Coordinador del Programa;
- b) Vigilar el cumplimiento de las normas establecidas en el Programa, en los Planes de Estudio del Programa, en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado;
- c) Estudiar y dictaminar las propuestas académicas y operativas que sean presentadas al Comité por el Coordinador del Programa, por un subcomité o por un integrante del Comité Académico;
- d) Participar, en su caso, en las sesiones de trabajo del subcomité del cual formen parte;
- e) Cumplir con las obligaciones inherentes a su representación como integrantes del Comité Académico y, en su caso, del subcomité en el que participen, y
- f) En el caso de los representantes de los directores de las entidades académicas participantes, ser además un canal de comunicación con la entidad académica correspondiente, a fin de mantenerla informada de los acuerdos y resoluciones tomadas en el Comité Académico del Programa.

**Norma 9.** El Comité Académico tendrá la siguiente mecánica operativa:

- a) Efectuará sesiones ordinarias cada mes y sesiones extraordinarias cuando lo juzgue conveniente el Coordinador del Programa, de acuerdo con las incidencias o eventos de apoyo al Programa;
- b) El Coordinador convocará a las sesiones y hará llegar a los miembros del Comité Académico y miembros invitados, el orden del día y el material que se considere pertinente, con al menos tres días hábiles de anticipación a la fecha de las sesiones ordinarias y un día hábil antes de las sesiones extraordinarias;
- c) El Coordinador deberá levantar el acta respectiva de cada una de las sesiones y enviarla vía correo electrónico a los miembros del Comité Académico a más tardar una semana después de efectuada la sesión;
- d) Las observaciones al acta deberán hacerlas llegar al Coordinador del Programa vía electrónica, en el curso de la siguiente semana posterior a su recepción, de lo contrario se considerará que no existen observaciones (*afirmativa ficta*);
- e) El acta definitiva será presentada en la sesión posterior para su lectura y aprobación;
- f) Para cada sesión el Coordinador del Programa convocará por primera y segunda vez en un mismo citatorio, debiendo mediar 15 minutos entre las horas fijadas para primera y segunda convocatorias. Para realizar la sesión en primera convocatoria se requerirá la mitad más uno de los miembros con voz y voto, en tanto que en segunda convocatoria la sesión se realizará con los miembros presentes;
- g) Las sesiones ordinarias preferentemente no deberán exceder de dos horas contadas a partir de que se inicie formalmente la reunión. Cuando no se terminen de desahogar los asuntos del orden del día en el plazo anterior, el Coordinador del Programa pedirá al pleno su aprobación para constituirse en sesión permanente o para posponer los asuntos faltantes para una sesión extraordinaria;
- h) Cuando el Comité Académico lo juzgue pertinente podrá invitar a las sesiones a otros académicos o invitados especiales, quienes asistirán con voz, pero sin voto;
- i) Los acuerdos del Comité Académico del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería serán tomados por mayoría simple y las votaciones serán abiertas, a menos que el Coordinador del Programa o la mayoría de los miembros presentes del Comité pidan que sean secretas, y
- j) Sólo tendrán derecho a votar los miembros con voz y voto presentes.

**Norma 10.** Para la conducción académica y operativa del Programa, el Comité Académico se apoyará en los siguientes Subcomités Académicos por Campo de Conocimiento:

- a) Subcomité Académico de Ingeniería Civil (SAIC);
- b) Subcomité Académico de Ingeniería Eléctrica (SAIE),
- c) Subcomité Académico de Ingeniería Mecánica (SAIM),
- d) Subcomité Académico de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (SAICT), y
- e) Subcomité Académico de Ingeniería Industrial (SAII)

Los Subcomités Académicos por Campo de Conocimiento se integrarán como se indica a continuación:

- El presidente del subcomité Académico por campo de conocimiento, quien será designado por el Comité Académico;
- El profesor o tutor representante de los académicos del campo de conocimiento ante el Comité Académico, y
- Los responsables de los subcomités académicos de los planes de estudio que integran cada campo de conocimiento, que serán designados por el Comité Académico.

Las funciones de los Subcomités Académicos por Campo de Conocimiento son:

- a. Proponer las políticas y lineamientos de aplicación general para llevar a cabo la conducción académica de los planes de estudio en cada campo de conocimiento de cada subcomité, las cuales se pondrán en consideración ante el Comité Académico;
- b. Proponer, promover y dar seguimiento a acuerdos académicos para lograr una mejora continua de la calidad de las especializaciones que se integran en el campo del conocimiento del respectivo subcomité, los cuales se pondrán en consideración ante el Comité Académico;
- c. Proponer los procedimientos de selección y recomendar al Comité Académico, el ingreso de los alumnos al plan correspondiente;
- d. Opinar respecto a la asignación de un tutor para cada alumno;
- e. Proponer al Comité Académico la incorporación de nuevos tutores;
- f. Enviar al Comité Académico, para su aprobación, la actualización de los contenidos temáticos de las actividades académicas;
- g. Apoyar al Comité Académico en la elaboración de las propuestas de modificación de las Normas Operativas;
- h. Celebrar una reunión anual de evaluación y planeación del subcomité, en la cual los responsables de los subcomités académicos presentarán el informe de actividades y el plan de trabajo. Los Subcomités Académicos por Campo de Conocimiento informarán al Comité Académico de los resultados de dicha reunión de evaluación;
- i. Establecer las comisiones que consideren adecuadas para el buen funcionamiento del subcomité, de acuerdo con el Comité Académico y las disposiciones contenidas en estas normas;
- j. Analizar y proponer al Comité Académico alternativas de solución sobre las diferencias académicas que surjan entre el personal académico o entre los alumnos, con motivo de la realización de las actividades del subcomité;
- k. Revisar y evaluar periódicamente, en lapsos no mayores a dos años, los campos disciplinarios del campo de conocimiento correspondiente al subcomité y, en su caso, elaborar las propuestas de adición, modificación o cancelación de campos disciplinarios y presentarlas al Comité Académico;
- l. Emitir su opinión ante el Comité Académico sobre la suficiencia y afinidad de los estudios previos y afines al campo de conocimiento del subcomité realizados por los aspirantes a ingresar al Programa;
- m. Proponer al Comité Académico el jurado de los exámenes de grado, tomando en consideración la solicitud de jurado del alumno;
- n. Opinar sobre la incorporación, al plan individual de actividades del alumno, actividades académicas de otras disciplinas del campo de conocimiento o de otros campos afines al Programa, o de actividades académicas ofrecidas dentro o fuera de la UNAM, las cuales se pondrán en consideración ante el Comité Académico;
- o. A solicitud del tutor, opinar sobre la estancia de alumnos fuera de la UNAM para realizar cursos, estancias de práctica profesional y otras actividades académicas que convengan a su formación, para su aprobación por parte del Comité Académico, y
- p. Las demás que establecen las presentes Normas Operativas y el Comité Académico.

#### **5.4. Del Coordinador del Programa, los presidentes de los subcomités y de los responsables de los subcomités académicos por plan de estudios**

**Norma 11.** De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, en los programas de especialización en los que participe una sola entidad académica, la o el coordinador del programa será designado o removido por la o el titular de esta, previa opinión del Comité Académico y del personal académico del mismo.

La persona titular de la Coordinación General de Estudios de Posgrado dará seguimiento al proceso, en los plazos señalados en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

En caso de ausencia de las personas titulares de las coordinaciones por un periodo mayor de dos meses, se procederá a una nueva designación en los términos descritos. En este supuesto, el integrante del comité académico con mayor antigüedad en el Programa asumirá interinamente las funciones de coordinación, en tanto se realiza la nueva designación.

**Norma 12.** Los requisitos para ser Coordinador del Programa, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, son:

- a) Poseer al menos el grado que otorgue el Programa; en casos justificados este requisito podrá ser dispensado por el Comité Académico del Programa;
- b) Estar acreditado como profesor o tutor del Programa;
- c) Ser académico titular de tiempo completo de la UNAM con reconocido prestigio académico y profesional, y
- d) No haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria, que hubiesen sido sancionadas.

**Norma 13.** Las personas titulares de las coordinaciones tendrán las responsabilidades y atribuciones siguientes:

- I. Dar seguimiento a las decisiones del Comité Académico, del Consejo Académico de Posgrado y de la Coordinación General de Estudios de Posgrado;
- II. Convocar y presidir las reuniones del Comité Académico. En su ausencia, las sesiones serán presididas por la persona representante de los tutores con mayor antigüedad en la Universidad;
- III. Proponer medidas para mejorar el desarrollo y funcionamiento de su programa;
- IV. Elaborar el plan anual de trabajo del programa y someterlo a aprobación del Comité Académico;
- V. Presentar un informe anual de resultados al Comité Académico y a la Coordinación General de Estudios de Posgrado, y difundirlo entre el profesorado del programa;
- VI. Proponer al Comité Académico semestralmente al profesorado del programa;
- VII. Coordinar las actividades académicas y organizar los cursos del programa;
- VIII. Organizar al menos cada cinco años el proceso de evaluación integral del programa, de acuerdo con los criterios y mecanismos establecidos por el Consejo Académico de Posgrado y por la Legislación Universitaria, e informar a dicho Consejo;
- IX. Representar al Comité Académico del programa de posgrado en la formalización de los convenios y bases de colaboración, de conformidad con la Legislación Universitaria;
- X. Atender los asuntos no previstos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, que afecten el funcionamiento del programa y, en su caso, someterlos a la consideración del Comité Académico, del Consejo Académico de Posgrado o a la Coordinación General, según corresponda;
- XI. Vigilar el cumplimiento de la legislación aplicable, los acuerdos emanados de las autoridades universitarias, del Comité Académico, del Consejo Académico de Posgrado y de la Coordinación General de Estudios de Posgrado, de conformidad con las disposiciones que norman la estructura y funciones de la Universidad;
- XII. Coordinar todas las actividades encaminadas al buen desarrollo del programa de posgrado y supervisar las labores de los tutores y del profesorado que participen en él, además establecer mecanismos que coadyuven al mejoramiento del desempeño académico del alumnado inscrito en el programa, y
- XIII. Las demás que defina el Consejo Académico de Posgrado en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, o que estén contenidas en las presentes Normas Operativas.

**Norma 14.** Las responsabilidades de los presidentes de los Subcomités Académicos por Campo de

Conocimiento son:

- a) Convocar y coordinar las reuniones del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento, ejecutar sus resoluciones y dar seguimiento a los acuerdos tomados, con apoyo de los responsables de los subcomités académicos por plan de estudios;
- b) Asistir al Coordinador del Programa en la coordinación y organización de las actividades académicas de los planes de estudio integrados en el campo de conocimiento del subcomité, con apoyo de los responsables de los subcomités académicos por plan de estudios;
- c) Elaborar un informe por cada año lectivo con las consideraciones y propuestas que emanen de los Subcomités académicos por campo de conocimiento;
- d) Proponer al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento, la programación semestral de las actividades académicas y los profesores que las impartirán, y someter esto a consideración de los integrantes del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento para su posterior envío al Coordinador del Programa y aprobación del Comité Académico.
- e) Proponer el plan general de necesidades materiales y de recursos humanos del subcomité;
- f) Proponer al Comité Académico los acuerdos del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento relativos a las actualizaciones de los contenidos temáticos de las actividades académicas y presentar para su aprobación las propuestas de modificación de las Normas Operativas;
- g) Recibir del Comité Académico los resultados de las propuestas de tutores y notificar a los solicitantes su acreditación como tutores del Programa;
- h) Convocar a los integrantes de los Subcomités Académicos por Campo de Conocimiento a la reunión de evaluación y planeación de las actividades académicas;
- i) Informar al Coordinador del Programa las consideraciones y propuestas que emanen de los Subcomités y las acciones efectuadas;
- j) Las demás señaladas en estas Normas Operativas y aquéllas que, dentro de sus atribuciones y responsabilidades se deriven de las reuniones y acuerdos del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento.

**Norma 15.** Las responsabilidades de responsables de los subcomités académicos por plan de estudios son:

- a) Apoyar en la coordinación, supervisión y promoción de las actividades académicas para el buen funcionamiento del plan de estudios a su cargo.
- b) Colaborar con el presidente del programa en la propuesta de la programación semestral de las actividades académicas que se ofrecerán a los alumnos en su plan de estudios, así como los profesores que las impartirán al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento.
- c) Estar en comunicación permanente con los tutores para conocer el desempeño de los alumnos que tienen asignados;
- d) Apoyar en la atención de las solicitudes de ingreso de aspirantes al plan de estudios correspondiente;
- e) De requerirse, apoyar en la atención de solicitudes de revalidación de actividades académicas realizadas previamente por alumnos aceptados en su campo de estudios, mismas que se remitirán al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento para su opinión;
- f) Someter a opinión del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento respectivo la asignación, para cada alumno, del tutor, de acuerdo con lo establecido en estas Normas Operativas;
- g) Hacer recomendaciones, con base en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y estas Normas Operativas, sobre la permanencia de los alumnos, tomando en cuenta la opinión del tutor;
- h) Realizar recomendaciones respecto a la asignación de jurados para examen de grado;
- i) Opinar sobre las solicitudes de cambio de tutor o jurado de examen de grado;
- j) Proponer al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento las características y organización

relativas a la estructura curricular general del plan de estudios de especialización del campo del conocimiento respectivo;

- k) Recopilar de los tutores de cada plan de estudios los informes semestrales de actividades académicas de los alumnos del Programa, para su presentación ante el Subcomité Académico por Campo de Conocimiento;
- l) Proponer al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento los lineamientos que deberán observarse para preparar y evaluar los proyectos terminales para la obtención del grado;
- m) Informar al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento sobre las solicitudes de prórroga para la presentación del examen de grado, previa justificación académica emitida por el tutor;
- n) Recomendar al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento, en qué condiciones puede un alumno continuar en la especialización cuando reciba una evaluación semestral desfavorable de su tutor, tomando en cuenta lo que establece el Plan de Estudios, el Reglamento General de Estudios de Posgrado, los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Programa y estas Normas Operativas;
- o) Comunicar al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento las solicitudes de reinscripción de alumnos que hubieren excedido los plazos para conclusión de créditos previstos en los planes de estudios, tomando en cuenta lo que establece el Reglamento General de Estudios de Posgrado;
- p) Informar ante el Subcomité Académico por Campo de Conocimiento sobre las diferencias académicas que surjan entre el personal académico o entre los alumnos, con motivo de la realización de las actividades académicas del plan de estudios;
- q) Convocar periódicamente al grupo de profesores del plan de estudios respectivo para analizar el desempeño académico de la especialización, a fin de proponer los ajustes necesarios para garantizar la calidad y el buen funcionamiento, informando oportunamente al Subcomité Académico por Campo de Conocimiento de los acuerdos tomados en las reuniones;
- r) Las demás que se establezcan en estas normas y, dentro de sus atribuciones y responsabilidades, les señale el Subcomité Académico por Campo de Conocimiento, previa aprobación del Comité Académico.

## **5.5. De los procedimientos y mecanismos de ingreso**

**Norma 16.** El Comité Académico realizará la convocatoria y el instructivo para el primer ingreso a los planes de estudio del Programa, la cual será semestral.

El periodo de ingreso será determinado por el Consejo Universitario. El Comité Académico autorizará la oferta de lugares en las especializaciones.

**Norma 17.** De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, los aspirantes al plan de estudios de su interés deberán obtener una carta de aceptación académica por parte del Comité Académico del Programa. Para ello habrán de cumplir, presentar y entregar lo estipulado en el plan de estudios respectivo y en la convocatoria.

**Norma 18.** Será responsabilidad del Coordinador del Programa, con el apoyo de los responsables de los subcomités académicos, la recopilación e integración de la información referente al proceso de selección y su entrega al Comité Académico para la decisión final.

El Comité Académico, tomando en cuenta los resultados de la evaluación global del aspirante emitirá la carta de aceptación académica. El Coordinador informará sobre los resultados a los interesados.

## 5.6. De los mecanismos y condiciones para la permanencia y evaluación global de los alumnos

**Norma 19.** De acuerdo con lo que establece el Reglamento General de Estudios de Posgrado, las condiciones de permanencia en los Planes de Estudios que deben cumplir los alumnos son las siguientes:

- a. El alumnado podrá estar inscrito hasta en dos planes de estudio del nivel posgrado de la Universidad simultáneamente, siempre y cuando cumpla con los requisitos señalados en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado y cuente con la autorización del Comité Académico.
- b. El alumnado podrá inscribirse a otras actividades adicionales a las señaladas en el plan de estudios previa aprobación del Comité Académico.
- c. El alumnado podrá permanecer inscrito en los plazos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado. Si no concluye las actividades académicas obligatorias y optativas establecidas en el plan de estudios, el Comité Académico decidirá si procede su baja.
- d. El Comité Académico, previa solicitud formulada por la o el alumno, podrá otorgar un plazo adicional de hasta dos semestres consecutivos inmediatos posteriores al plazo establecido en el plan de estudios correspondiente, para concluir los créditos y obtener el grado. En ningún caso este plazo excederá al 50% de la duración del plan de estudios.

En casos excepcionales, quienes hayan concluido actividades académicas obligatorias y optativas establecidas en el plan de estudios, podrán solicitar la autorización del Comité Académico para obtener el grado.

- e. El alumnado no podrá ser inscrito más de dos veces en una asignatura o actividad académica. Si se inscribe dos veces en una misma actividad académica sin acreditarla, causará baja del plan de estudios en que se encuentre inscrito.

Quien se vea afectado por esta disposición podrá solicitar al Comité Académico la reconsideración de su baja, en los términos y plazos que señalen los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

- f. El Comité Académico determinará las condiciones bajo las cuales una alumna o alumno continuará en el plan de estudios cuando reciba una evaluación semestral desfavorable de su tutor. Si la o el alumno obtiene una segunda evaluación semestral desfavorable, causará baja en el plan de estudios.

Quien se vea afectado por esta disposición podrá solicitar al Comité Académico la reconsideración de la segunda evaluación negativa, en los términos y plazos que señalen los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

**Norma 20.** De acuerdo con lo que establece el Reglamento General de Estudios de Posgrado y los Lineamientos Generales de Estudios de Posgrado, los procedimientos de evaluación para los alumnos deberán considerar lo siguiente:

- a) Para las actividades académicas que tienen asignados créditos en los planes de estudio, la calificación aprobatoria se expresará mediante los números 6 (seis), 7 (siete), 8 (ocho), 9

(nueve) y 10 (diez). La calificación mínima para acreditar estas actividades es 6 (seis). Cuando el alumno no demuestre poseer los conocimientos o aptitudes suficientes, la actividad no se considerará acreditada y se calificará con 5 (cinco).

- b) Para las actividades académicas que no tienen asignados créditos en los planes de estudio, la calificación aprobatoria se expresará mediante las letras AC, que significa acreditada. Cuando el alumno no demuestre poseer los conocimientos, avances o aptitudes suficientes se calificará con NA, que significa no acreditada.
- c) En el caso de que el alumno no asista a la actividad académica a evaluar se anotará NP que significa no presentado.
- d) Cuando por causas de fuerza mayor debidamente justificadas, un alumno no pueda realizar los exámenes o evaluaciones finales, el Comité Académico estudiará el caso y podrá establecer mecanismos alternos de evaluación.
- e) Plantear por escrito al Coordinador del Programa o al Comité Académico solicitudes de aclaración respecto a decisiones académicas que les afecten y recibir la respuesta por el mismo medio en un plazo máximo de treinta días hábiles.

### **5.7. De los requisitos para la apertura de grupos en los planes de estudio de las especializaciones**

**Norma 21.** La apertura de grupos dependerá de la matrícula que se registre en cada uno de los planes de estudio de las especializaciones, con base en los recursos humanos, económicos y administrativos de la entidad. La matrícula mínima para la apertura de un grupo será de 5 alumnos inscritos.

### **5.8. De la reinscripción semestral**

**Norma 22.** Habiendo recibido una evaluación favorable en las actividades académicas del semestre previamente finalizado, el alumno preparará su solicitud de reinscripción indicando, en su caso, las actividades académicas que cursará durante el semestre escolar siguiente, de acuerdo con el plan de estudios correspondiente.

El alumno realizará su inscripción y registro administrativo en el Sistema de la SAEP/DGAE, en el período previsto para ello en el calendario de actividades del Programa, de acuerdo con el calendario escolar. A su vez, el alumno recibirá un comprobante de inscripción en el que serán indicadas las actividades académicas en las que haya sido matriculado.

### **5.9. Del procedimiento para la obtención del grado de especialista en las diferentes modalidades y de la integración de los jurados**

**Norma 23.** Con base en la Legislación Universitaria vigente, para obtener el grado de especialista será necesario haber cubierto el 100% de los créditos y el total de las actividades académicas del plan de estudios, cumplir con los demás requisitos previstos y aprobar alguna de las modalidades determinadas.

El alumno para presentar el examen de grado deberá:

- a) Tramitar la Validación documental (Revisión de Estudios) ante la Dirección General de Administración Escolar, en ésta se deberá acreditar que cumple documental y académicamente

con los requisitos de ingreso, permanencia y graduación de acuerdo con el plan en el que se encuentra inscrito, los reglamentos y la Legislación Universitaria.

- b) Solicitar al Comité Académico asignación de jurado.
- c) Entregar los documentos de carácter académico-administrativo de acuerdo con la modalidad seleccionada.
- d) Gestionar la autorización administrativa para la obtención del grado.
- e) Solicitar fecha de examen, a través del formato establecido institucional para ello, cuando aplique a la modalidad seleccionada.
- f) Solicitar la autorización de examen de grado.

Presentar el título de licenciatura antes de obtener el grado de especialista, en el caso de alumnos que hayan ingresado con el 100% de créditos de su plan de estudios o mediante la opción de titulación por estudios de posgrado.

El Comité Académico, previa solicitud formulada por la o el alumno, podrá otorgar un plazo adicional por un semestre consecutivo inmediato posterior al plazo establecido en el plan de estudios correspondiente, para concluir los créditos y obtener el grado. En ningún caso este plazo excederá al 50% de la duración del plan de estudios.

En casos excepcionales, quienes hayan concluido actividades académicas obligatorias y optativas establecidas en el plan de estudios, podrán solicitar la autorización del Comité Académico, para obtener el grado.

**Norma 24.** El alumno podrá optar por una de las siguientes modalidades de graduación:

### **1. Tesina**

Es un trabajo que da cuenta de una problemática concreta que puede derivarse de la experiencia profesional y que cumple con los requisitos académicos indispensables en cuanto al uso adecuado de métodos y técnicas de investigación, coherencia argumentativa y teórica, manejo de fuentes de consulta e información y de redacción.

Asimismo, debe ser un trabajo individual y con una extensión no mayor de 50 cuartillas.

Requiere de la réplica oral sobre el trabajo realizado ante el jurado designado por el Comité Académico. Deberá contener tema y problema de aplicación, marco teórico, hipótesis, objetivo y aspectos metodológicos. Será dirigida y avalada por un tutor del Programa

El procedimiento para esta modalidad es el siguiente:

1. Se deberá registrar oficialmente el protocolo.
2. Se procederá al desarrollo de la tesina.
3. Se deberá obtener la firma de terminación del profesor responsable que funge como director de esta.
4. El Comité Académico del Programa asignará un jurado integrado por cinco miembros.
5. La tesina debe ser entregada a los miembros del jurado, los cuales deberán firmar la recepción de ésta señalando la fecha correspondiente.
6. Los sinodales deberán emitir su voto fundamentado por escrito en un plazo máximo de 30 días hábiles, contados a partir del momento en que oficialmente reciban el trabajo, el cual será comunicado al Comité Académico.

7. Si alguno de los sinodales no emite su voto en este periodo el Comité Académico podrá sustituirlo, reiniciando el período de 30 días hábiles con el nuevo sinodal designado.
8. Será requisito para presentar el examen de grado entregar los cinco votos emitidos, de los cuales al menos cuatro deben ser favorables, y en el examen de grado deberán participar cuando menos tres de los cinco sinodales asignados por el Comité Académico.
9. El alumno que no cuente con al menos cuatro de los votos favorables requeridos podrá solicitar al Comité Académico la revisión del voto o votos no favorables, dentro de un plazo no mayor de cinco días hábiles a partir de que le fue comunicado por escrito el voto o votos desfavorables. Para ello deberá solicitar por escrito la revisión de su caso al Comité Académico, argumentando las razones que sustentan su solicitud.
10. El Comité Académico podrá ratificar el dictamen no favorable o solicitar una nueva opinión de otro profesor acreditado en el Programa, y notificará la resolución al alumno y al profesor que funja como director de la tesina, en un lapso no mayor a 15 días hábiles, a través de un dictamen justificado, el cual será inapelable.

## **2. Examen general de conocimientos (EGC)**

Es una evaluación escrita y oral del alumno respecto de los conocimientos y habilidades alcanzados. El examen versará sobre los contenidos del plan de estudios de que se trate, ante un jurado integrado por cuando menos cinco sinodales designados por el Comité Académico. En dichos temas se incluirá, necesariamente y como mínimo, la solución de un caso práctico.

El procedimiento para esta modalidad es el siguiente:

1. El alumno deberá solicitar su registro oficial ante el Coordinador del Programa.
2. El Comité Académico del Programa asignará el jurado integrado por cinco sinodales.
3. Los temas específicos para desarrollar por el alumno serán asignados por los cinco sinodales que integren el jurado con 20 días hábiles de anticipación a la fecha del examen. En dichos temas se incluirá, necesariamente y como mínimo, la solución de un caso práctico.
4. Para la presentación del examen de grado deberán participar cuando menos tres de los cinco sinodales asignados, por el Comité Académico.

## **3. Reporte de estancia industrial o empresarial**

Consiste en el desarrollo de un reporte con una extensión máxima de 30 cuartillas, de una estancia industrial o empresarial, que refleje los conocimientos adquiridos durante sus estudios realizados. Será dirigido y avalado por un tutor del Programa, deberá obtener la aprobación razonada de cinco sinodales que integren el jurado y presentado en réplica oral en el examen de grado, ante su jurado.

El procedimiento para esta modalidad es el siguiente:

1. Se deberá registrar oficialmente la estancia industrial.
2. Se procederá al desarrollo del reporte.
3. Se deberá obtener la firma de terminación del reporte por parte del académico que funge como responsable de la estancia.
4. El Comité Académico del Programa asignará el jurado integrado por cinco miembros.
5. El reporte debe ser entregado a los miembros del jurado, los cuales deberán firmar la recepción de éste, señalando la fecha correspondiente.
6. Los sinodales deberán emitir su aval fundamentado por escrito en un plazo máximo de 20 días hábiles, contados a partir del momento en que oficialmente reciban el trabajo.

7. Será requisito para presentar el examen de grado entregar el aval de los cinco miembros del jurado, y en el examen de grado deberán participar por lo menos tres de los cinco sinodales asignados por el Comité Académico.

#### **4. Solicitud de patente o modelo de utilidad**

Consiste en presentar una solicitud de patente o modelo de utilidad ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial o ante Derechos de Autor (cuando se trate de un licenciamiento para software), que sea producto de las actividades académicas desarrolladas en el plan de estudios. Será presentado en un reporte escrito con una extensión máxima de 30 cuartillas y réplica oral en el examen de grado, ante un jurado de cinco sinodales.

El procedimiento para esta modalidad es el siguiente:

1. Se deberá registrar oficialmente el modelo de utilidad o solicitud de patente.
2. Se procederá al desarrollo del reporte escrito.
3. El Comité Académico del Programa asignará el jurado integrado por cinco miembros.
4. El reporte debe ser entregado a los miembros del jurado, los cuales deberán firmar la recepción de éste, señalando la fecha correspondiente.
5. Los sinodales deberán firmar de recepción del reporte y emitir por escrito en un plazo máximo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción oficial del reporte, su opinión debidamente fundamentada con relación a la patente o modelo de utilidad.
6. Será requisito para presentar el examen de grado entregar el aval de los cinco miembros del jurado, y en el examen de grado deberán participar por lo menos tres de los cinco sinodales asignados por el Comité Académico.

En todas las modalidades anteriores, para la aprobación del examen de grado se requiere de la mayoría de los votos aprobatorios de los sinodales. Sin embargo, en el acta sólo aparecerán las palabras “Aprobado”; o bien “Suspendido”, debiendo firmar el acta todos los sinodales asistentes al examen independientemente del sentido de su voto.

En el caso de que el alumno obtenga “Suspendido” en el examen de grado, el Comité Académico autorizará otro examen el cual deberá realizarse no antes de seis meses después de haber realizado el anterior.

**Norma 25.** El Comité Académico designará al jurado tomando en cuenta la propuesta del alumno, del tutor y del Subcomité Académico del Campo de Conocimiento correspondiente, y lo hará del conocimiento de los interesados.

Para ser designado sinodal en un examen de grado, se deberá contar preferentemente con el diploma o grado de especialista, grado de maestro o doctor y pertenecer al personal docente o tutores del Programa.

**Norma 26.** La mención honorífica se otorgará cuando se cumplan todos los siguientes requisitos:

- a) Haber concluido las actividades académicas en los plazos establecidos en el plan de estudios cursado.
- b) Tener un promedio mínimo de 9.0 (nueve punto cero).
- c) No haber obtenido calificación reprobatoria (5), que significa no aprobado o NP (no presentado), durante sus estudios de especialización.
- d) Contar con un trabajo para la obtención del grado de calidad excepcional y que constituya un aporte significativo a la práctica profesional.

- e) El trabajo escrito y la réplica oral deberán ser de excepcional calidad, a juicio de los miembros del jurado que se encuentren presentes en el examen de grado.

Asimismo, el sínodo podrá recomendar al Comité Académico se proponga al sustentante para concursar por la medalla Alfonso Caso.

### **5.10. De las equivalencias de estudios para alumnos del plan o planes a modificar**

**Norma 27.** Cuando se modifique un plan de estudios, la o el alumno podrá solicitar por escrito continuar y concluir sus estudios en dicho plan, siempre que no rebase los tiempos establecidos en este Reglamento. El comité académico decidirá el número de créditos o actividades académicas que podrán ser reconocidos.

**Norma 28.** Para el cambio de un plan de estudios vigente a uno modificado, a uno nuevo o a uno adecuado, el alumno deberá sujetarse al siguiente procedimiento:

- a) Solicitar su cambio por medio de un escrito dirigido al Comité Académico, vía el Coordinador del Programa, previa opinión favorable de su tutor;
- b) El Coordinador del Programa presentará el caso al Comité Académico proponiendo las equivalencias de acuerdo con la tabla de equivalencias de las actividades académicas de cada plan de estudios;
- c) El Coordinador del Programa le comunicará al alumno y al tutor la aceptación de cambio al plan de estudios solicitado, así como las equivalencias autorizadas, y
- d) El Coordinador del Programa notificará a la Dirección General de Administración Escolar el acuerdo del Comité Académico respecto del cambio de plan de estudios del alumno, así como de las equivalencias autorizadas.

### **5.11. Procedimiento para las revalidaciones y acreditaciones de estudios realizados en otros planes de posgrado**

**Norma 29.** Para solicitar la revalidación o equivalencia de estudios realizados en otros planes de posgrado, el alumno deberá sujetarse al siguiente procedimiento:

- a) Solicitar su revalidación o equivalencia por medio de un escrito dirigido al Comité Académico, vía el Coordinador del Programa. En el caso de la equivalencia, la solicitud deberá contener el aval del tutor;
- b) El Coordinador del Programa presentará el caso al Comité Académico;
- c) Para la revalidación, el Comité Académico determinará las actividades académicas que pueden ser revalidadas en el plan de estudios a cursar; previa opinión del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento;
- d) Para la equivalencia, el Comité Académico determinará las actividades académicas que son equivalentes a las del plan de estudios en el que se encuentra inscrito el alumno, previa opinión del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento, y
- e) El Coordinador del Programa comunicará al alumno y a la Dirección General de Administración Escolar la resolución del Comité Académico.

El porcentaje de créditos a revalidar o a hacer equivalentes, no podrá exceder a los señalados en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, 40% para las revalidaciones y 50% para las equivalencias.

## 5.12. Del sistema de tutoría

**Norma 30.** De acuerdo con los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, son atribuciones del Comité Académico aprobar la incorporación y permanencia de tutores, propuestos por el Subcomité Académico por Campo de Conocimiento correspondiente. El Coordinador realizará la actualización periódica del padrón de tutores acreditados en el Programa y lo publicará semestralmente para información de los alumnos.

El académico o profesional que desee incorporarse como tutor en el Programa, deberá solicitarlo al Comité Académico y cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado y en estas Normas Operativas. La resolución del Comité Académico deberá hacerse del conocimiento por escrito al interesado.

Los tutores podrán serlo para uno o más planes de estudio del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.

**Norma 31.** De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado, los requisitos para ser tutor del Programa son los siguientes:

- a) Contar al menos con el diploma o grado de especialista, o con la dispensa de grado aprobada por el Comité Académico;
- b) Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la ingeniería o con el plan o planes de estudio en el que participará como tutor;
- c) Presentar una solicitud acompañada del currículum vitae, de acuerdo con el formato del PUEI.
- d) Tener, a juicio del Comité Académico, una producción profesional reciente sobre ingeniería o campos afines, demostrada con obra publicada de alta calidad, desarrollo tecnológico o participación destacada en el diseño y construcción de obras derivadas de su trabajo.

El Comité Académico, previa recomendación del Subcomité Académico, podrá acreditar como tutores del Programa a académicos o profesionales de la práctica profesional externos a la UNAM, dedicados a la ingeniería o áreas afines y de otras instituciones del país y el extranjero.

**Norma 32.** El Comité Académico aprobará la asignación de un tutor para cada alumno de especialización, tomando en cuenta la opinión del alumno y del Subcomité Académico por Campo de Conocimiento.

**Norma 33.** De conformidad con lo establecido en los Planes de Estudio del Programa, en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado, el tutor tendrá las siguientes funciones:

- a) Establecer y aprobar, junto con el alumno, el plan individual de actividades académicas que éste seguirá, de acuerdo con el plan de estudios;
- b) Evaluar semestralmente el avance del plan de trabajo del alumno;
- c) Dirigir el trabajo escrito para la graduación, de ser el caso, para la preparación del examen de conocimientos o de otra modalidad para la obtención del grado;
- d) Proponer la integración del jurado para la obtención de grado, y
- e) Impartir actividades académicas en el Programa y cumplir con los proceso y tiempos de evaluación de éstas

**Norma 34.** Los académicos o profesionales acreditados podrán fungir como tutores para un máximo de cinco alumnos.

**Norma 35.** El Comité Académico evaluará cada 5 años la labor académica y la participación de los tutores en el Programa mediante:

- a) La revisión de las labores de tutoría
- b) Número de alumnos graduados.

**Norma 36.** Para permanecer como tutor del Programa será necesario estar activo como profesor del programa y haber cumplido con las funciones señaladas en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en las presentes Normas Operativas.

El Comité Académico desincorporará al tutor cuando en un periodo de tres semestres, sin mediar causa debidamente justificada, incurra en alguna de las siguientes situaciones:

- a) No haya realizado sus labores de tutoría;
- b) No haya graduado alumnos;
- c) No haya impartido ninguna actividad académica, y
- d) No cumplir con la remisión de la documentación respectiva de las evaluaciones académicas.

Cuando el Comité Académico acuerde desincorporar a un tutor, informará por escrito su decisión al interesado.

### **5.13. De los requisitos mínimos para ser profesor del Programa y sus funciones**

**Norma 37.** La selección de profesores para la impartición de las actividades académicas del Programa estará a cargo del Comité Académico, a propuesta del Coordinador de este. El Comité Académico recomendará la contratación de profesores a los consejos técnicos de las entidades académicas participantes, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado y los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

**Norma 38.** Los requisitos para ser profesor en alguna de las actividades académicas del Programa son:

- a) Estar dedicado a las actividades académicas o profesionales relacionadas con alguna de las actividades académicas de los planes de estudio;
- b) Contar con el diploma o grado de especialista, grado de maestro o de doctor y una probada experiencia profesional en la actividad académica a impartir. En casos excepcionales, el Comité Académico podrá autorizar la incorporación a la planta docente del Programa a profesionales, que, aun no contando con el diploma o grados mencionados, demuestren tener una amplia experiencia profesional en la actividad académica que se proponen impartir, y
- c) Tener una experiencia mínima de dos años impartiendo cátedra en el nivel de licenciatura o posgrado.

**Norma 39.** Las funciones de los profesores de las actividades académicas del Programa son las siguientes:

- a) Conocer y dominar los contenidos de la o las actividades académicas que impartirá en el plan o planes de estudio;
- b) Impartir las actividades académicas en las instalaciones específicamente destinadas para ello y en los horarios previamente definidos, y
- c) Cumplir con la evaluación de los alumnos inscritos de conformidad con el programa de la actividad académica respectiva, e informar de los resultados de acuerdo con el procedimiento establecido por el Coordinador del Programa.

#### **5.14. De los mecanismos y criterios para la evaluación, modificación y creación de los planes de estudios que conforman el Programa Único de Especializaciones de Ingeniería**

**Norma 40.** De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado la evaluación integral del programa deberá realizarse al menos cada cinco años, de acuerdo con los criterios y mecanismos establecidos por el Consejo Académico de Posgrado y la Legislación Universitaria aplicable, y se informará a dicho Consejo.

#### **5.15. De la creación de planes de estudios y adición de campos disciplinarios y en su caso campos de conocimiento**

**Norma 41.** Antes de elaborar un proyecto de creación de un plan de estudios, los proponentes deberán presentar un anteproyecto que justifique la propuesta y contenga al menos:

- a) Un análisis diagnóstico de las condiciones y necesidades científicas y sociales;
- b) Un estudio de factibilidad, y
- c) Un análisis de la pertinencia social,

Dicho anteproyecto deberá ser autorizado por el Comité Académico del Programa y vía el Coordinador del Programa se remitirá a la Secretaría General de la Universidad, para su conocimiento, valoración y recomendaciones. El anteproyecto observará lo establecido en la guía metodológica elaborada para dicho fin. Dicha guía incluirá todas las definiciones fundamentales y los protocolos correspondientes.

**Norma 42.** De conformidad con lo previsto en el Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio, una vez que el anteproyecto tenga el visto bueno de la Secretaría General de la UNAM, de acuerdo con el mecanismo definido por ésta, los proponentes deberán elaborar un proyecto de creación de plan de estudios, mismo que deberá contar con la aprobación del Comité Académico y de los Consejos Técnicos de las entidades académicas participantes. Una vez que se tengan dichas aprobaciones, el Coordinador del Programa lo enviará a la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario.

La Secretaría Ejecutiva del Consejo Universitario lo turnará para su opinión al Consejo Académico de Posgrado, en su caso, al Consejo Asesor del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia; así como a la Dirección General de Administración Escolar y al Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.

La Comisión de Trabajo Académico considerará en sus deliberaciones la opinión del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, del Consejo Académico de Posgrado y, en su caso, del Consejo Asesor del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. De considerarlo necesario, solicitará opiniones de especialistas y expertos en el campo que se presente a su consideración.

Si un proyecto recibe una recomendación favorable de la Comisión de Trabajo Académico, el proyecto se presentará a la consideración del pleno del Consejo Universitario.

En el caso de que la Comisión de Trabajo Académico formule observaciones, éstas se harán del conocimiento del Comité Académico. El Comité Académico decidirán si sostiene, modifica o retira su propuesta en un plazo máximo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción por escrito de dichas observaciones, y notificarán de ello a la Comisión de Trabajo Académico.

La Comisión de Trabajo Académico, después de haber recibido por segunda ocasión el proyecto de un plan de estudios emitirá el dictamen correspondiente. En caso de ser negativo se regresará a la Coordinación del Programa y se procederá conforme al artículo 27 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio. En caso de ser favorable, el plan de estudios se pondrá a consideración del pleno del Consejo Universitario.

### **5.16. De los criterios y procedimientos para modificar las Normas Operativas**

**Norma 43.** Para la modificación de estas Normas Operativas se deberá llevar a cabo el siguiente procedimiento:

- a) El Comité Académico elaborará la propuesta de modificación considerando las disposiciones establecidas para tal efecto en los Planes de Estudio del Programa, en el Reglamento General de Estudios de Posgrado y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado;
- b) El Comité Académico turnará la propuesta al Consejo Académico de Posgrado, para su opinión;
- c) En sesión plenaria el Comité Académico, tomando en cuenta la opinión del Consejo Académico de Posgrado; aprobará la modificación de las Normas Operativas, y
- d) El Coordinador del Programa notificará al Consejo Académico de Posgrado, a la Dirección General de Administración Escolar y al Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.

Cualquier situación académica no prevista en estas Normas será resuelta por el Comité Académico.

## 6. ANEXOS

### Anexo 1. Acta de aprobación del Comité Académico.

Comité Académico  
PUEI – UNAM

**Reunión Extraordinaria**  
**Miércoles 6 de septiembre de 2017, 13:00 horas**  
**Sala de Juntas de la Secretaría de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ingeniería**

#### Orden del día

1. **Lista de asistencia**
2. **Presentación, para su análisis, discusión y en su caso aprobación, de la propuesta de creación del Campo de Conocimiento de Ingeniería Industrial y Campo Disciplinario de Ingeniería Financiera con el Plan de Estudios Especialización de Ingeniería Financiera al Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.**

#### 1. Lista de asistencia

| <b>Nombre</b>                    | <b>Función o Plan de Estudios que Coordina</b>                    |
|----------------------------------|---|
| Dr. Armando Ortiz Prado          | Coordinador del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería |
| M.I. Miguel Ángel Zúñiga Bravo   | Representante de Tutores de Estructuras                           |
| M.I. Jesús Hugo Meza Puesto      | Representante de Tutores de Construcción                          |
| Dr. Rigoberto Rivera Constantino | Representante de Tutores de Geotecnia                             |
| M.I. Alba Vázquez González       | Representante Tutores de Ingeniería Sanitaria                     |
| Dra. Azucena Escobedo Izquierdo  | Representante de Tutores de Ahorro y uso eficiente de la Energía  |
| Ing. Alejandro Ponce Serrano     | Representante de Tutores del Programa                             |

#### Invitados

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| M.I. María de Lourdes Arellano Bolio | Coordinadora de Posgrado SPIFI      |
| Ing. Brisia Jon Serrano              | Gestión de grado, Posgrado FI       |
| M.I. Víctor Rivera Romay             | Profesor de Asignatura              |
| M.I. Alfonso de Lara Haro            | Promotor de la Especialización      |
| Dr. Wulfrano Gómez Gallardo          | Profesor Asociado C T.C.            |
| Dr. Francisco J. Reyes Zárate        | Profesor del Posgrado de Ingeniería |

2. **Presentación, para su análisis, discusión y en su caso aprobación, de la propuesta de creación del Campo de Conocimiento de Ingeniería Industrial y Campo Disciplinario de Ingeniería Financiera con el Plan de Estudios Especialización de Ingeniería Financiera al Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.**

El M.I. Víctor Rivera Romay hizo la presentación de la propuesta de creación del Campo de Conocimiento de Ingeniería Industrial y Campo Disciplinario de Ingeniería Financiera con el Plan de Estudios Especialización de Ingeniería Financiera. Se puso a la

## Comité Académico PUEI – UNAM

consideración del pleno del Comité Académico del PUEI la justificación de su creación, los objetivos, los perfiles de ingreso y egreso, el mapa curricular, el posible campo de acción de los egresados, la duración de la especialización, los recursos humanos con los que se cuenta para su impartición y la ratificación del cumplimiento con la normatividad del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.

Posterior a la presentación se hicieron preguntas por parte de los miembros del Comité Académico, puntualizando todos los aspectos que debe cubrir la especialización, así como la capacidad de la infraestructura existente. Se cuestionó sobre la existencia de otros programas de especialización, indicándose que lo que se imparte en otras instituciones es a nivel maestría o doctorado, y lo que está a nivel de especialización, no es con el enfoque de la Ingeniería Financiera, sino con un enfoque contable o economista, subrayando que en la especialización propuesta se pondera el desarrollo de habilidades y la orientación profesionalizante.

Asimismo, se comentó sobre la necesidad de las empresas tanto públicas como privadas, ya que todas ellas tienen una parte importantísima y de vital importancia que es el rubro de Ingeniería Financiera, y que, de no preparar especialistas con estos conocimientos, se seguirán dando quiebras en empresas como ICA. Se hace hincapié en que las empresas como bancos, casas de bolsa, aseguradoras, consultorías, agencias aduanales, etc., prefieren contratar ingenieros, ya que su preparación les permite desarrollar modelos matemáticos que resolverán las situaciones a las que se enfrentan las empresas de todos los giros.

### **ACUERDO CA-01-060917**

El Comité Académico aprueba por unanimidad de votos la propuesta de creación Campo de Conocimiento de Ingeniería Industrial y Campo Disciplinario de Ingeniería Financiera con el Plan de Estudios Especialización de Ingeniería Financiera.

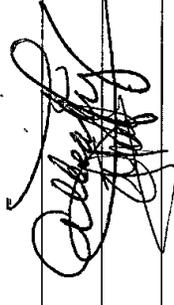
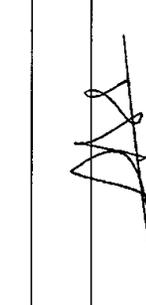
No habiendo otro asunto que tratar, se dio por terminada la sesión el día que se inicia a las 14:00 h.

Esta hoja pertenece a la minuta del 6 de septiembre de 2017 de la sesión extraordinaria del Comité Académico del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería.

Página 2 de 2

Lista de Asistencia a la sesión extraordinaria del Comité Académico PUEI-UNAM  
6 de septiembre de 2017, 13:00 horas

Sala de juntas de la SPI

| Nombre                               | Función o Plan de estudios que coordina                           | Firma   |
|--------------------------------------|---|---|
| Dr. Armando Ortiz Prado              | Coordinador del Programa Único de Especializaciones de Ingeniería |    |
| Dr. Jesús Hugo Meza Puesto           | Representante de Tutores de Construcción                          |    |
| M.I. Miguel Ángel Zúñiga Bravo       | Representante de Tutores de Estructuras                           |    |
| Dr. Rigoberto Rivera Constantino     | Representante de Tutores de Geotecnia                             |    |
| Dra. Lilia Reyes Chávez              | Representante de Tutores de Hidráulica                            |    |
| M.I. Alba Vázquez González           | Representante de Tutores de Ingeniería Sanitaria                  |   |
| Dra. Azucena Escobedo Izquierdo      | Representante de Tutores de Ahorro y Uso Eficiente de la Energía  |  |
| M.I. Lourdes Mendoza González        | Representante de Tutores de Control                               |  |
| Dr. Daniel Guillén Aparicio          | Representante de Tutores de Energía Eléctrica                     |  |
| Ing. Alejandro Ponce Serrano         | Representante de Tutores del Programa                             |  |
| M.I. María de Lourdes Arellano Bolio | Coordinadora de Posgrado  |  |
| Ing. Brisia Jon Serrano              | Administración Escolar Posgrado FI                                |  |
| Mtro. VICTOR RIVERA RIMAY            | PROFESOR ASIGNATURA   |  |
| Mtro. Alfonso DE LA ROS TRUPO        | PROMOTOR DE LA ESPECIALIDAD                                       |  |
| Dr. Wolfrano Gómez Gallardo          | Profesor asociado C.T.C.  |  |
| Dr. Francisco J. Reyes Zúñiga        | Profesor del Posgrado de Ingeniería                               |  |



## 1.1. Cartas de las entidades colaboradoras



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

### Facultad de Estudios Superiores Aragón

DIRECCIÓN

OFICIO: FESAR/DIRA/0825/2019

ASUNTO: Entidad Asesora de la  
Especialidad de Ingeniería  
Financiera

DR. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS,  
SECRETARIO GENERAL,  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
P R E S E N T E

Estimado Dr. Lomelí:

Por medio del presente aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que la Facultad de Estudios Superiores Aragón tiene interés en participar como Entidad Asesora de la Especialidad de Ingeniería Financiera, como parte del programa único de especialidades en ingeniería (PUEI), que tiene proyectado impartir la Facultad de Ingeniería próximamente.

Sin ningún otro particular, quedo de usted.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Nezahualcóyotl, Edo. de Méx., a 15 de Agosto de 2019

EL DIRECTOR



M. EN I. FERNÁNDO MACEDO CHAGOLLA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**DIRECCIÓN**

**OFICIO FC/DIR/544/2019**

**ASUNTO:** Participación en especialización.

**DR. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS**  
**SECRETARIO GENERAL DE LA UNAM**  
**Presente**

Estimado Dr. Lomelí:

Por este medio le manifiesto la intención de que la Facultad de Ciencias, participe como entidad asesora en la especialización de Ingeniería Financiera, cuya entidad responsable es la Facultad de Ingeniería.

Sin otro particular de momento, le envío un cordial saludo.

**Atentamente**

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

**Ciudad Universitaria, D. F., a 14 de agosto de 2019**

**LA DIRECTORA**

**DRA. CATALINA ELIZABETH STERN FORGACH**

c.c.p. Dr. Armando Ortiz Prado.- Secretario de Posgrado e Investigación, Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE DERECHO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
JEFATURA

**DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS**  
**SECRETARIO GENERAL**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**PRESENTE**

Estimado Dr. Lomelí

Por medio del presente me permito comunicarle que la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Derecho manifiesta su interés por participar como entidad asesora de la Especialidad en Ingeniería Financiera, que se impartirá en la Facultad de Ingeniería.

Sin otro en particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, Cd.Mx. a 27 de agosto de 2019.

**DR. ARMANDO G. SOTO FLORES**  
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO DE DERECHO

**UnAm**  
La Universidad  
de la Nación



## Anexo 2. Acta de aprobación del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería (sin anexos).

### ACTA DE LA SESIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, CELEBRADA EL 18 DE ENERO DE 2018 (1ª sesión extraordinaria de 2018)

En la sala del Consejo Técnico a las 16:00 horas del día 18 de enero de 2018, se reúne el Consejo Técnico, presidido por el Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval y como secretario el Ing. Gonzalo López de Haro, para tratar los siguientes asuntos:

#### 1. Lista de asistencia

Se comprueba el cuórum legal con la asistencia de los **Consejeros Técnicos Profesores Propietarios**: Héctor Sanginés García, Amelia Guadalupe Fiel Rivera, Pablo Roberto Pérez Alcázar, Jorge Nieto Obregón, Ricardo Torres Mendoza, Rubén Ávila Rodríguez, Magdalena Trujillo Barragán, Jorge Ornelas Tabares, Jesús Reyes García; **Consejeros Técnicos Profesores Suplentes**: Laura Sandoval Montaña, David Vázquez Ortiz, Roberto Ascencio Villagómez, Miguel Ángel Hernández Gallegos, Oleksandr Martynyuk; **Consejeros Técnicos Académicos**: Rafael Sandoval Vázquez, José Salvador Zamora Alarcón; **Consejero Técnico Alumno Suplente**: Francisco Roberto Marichi Garcilazo; **Consejero Universitario**: Alejandro Ponce Serrano; **Consejeros Académicos de Área**: Martín Bárcenas Escobar, Natasha Carime Villaseñor Hernández; **Funcionarios**: Germán López Rincón, Orlando Zaldívar Zamorategui, Enrique Alejandro González Torres, Gerardo René Espinosa Pérez, Claudia Loreto Miranda, Francisco Javier Solorio Ordaz, Víctor Manuel Rivera Romay, Armando Ortiz Prado, Miguel Figueroa Bustos, Marco Tulio Mendoza Rosas, Patricia Valencia Oregón.

Se disculpan por no asistir a la reunión los consejeros Érica Guzmán Vargas, Manuel Guillermo Landa Piedra, Fernando Velázquez Villegas y Arturo Barba Pingarrón.

El Presidente del Consejo Técnico les desea a los presentes y a sus familiares un feliz año 2018, el cual espera esté lleno de salud y prosperidad.

El pleno del Consejo Técnico guarda un minuto de silencio en memoria del **Ing. Antonio Jesús Coyoc Campos**, quien fuera Profesor de Asignatura de las Divisiones de Ciencias Básicas e Ingenierías Civil y Geomática y del **Ing. Luis César Vázquez Segovia**, quien fuera Profesor de Carrera definitivo de la División de Ciencias Básicas, recientemente fallecidos.

#### 2. Atención a inconformidades de concursos de oposición abiertos de la División de Ciencias Básicas

- I. El Secretario del Consejo Técnico le recuerda al pleno que en la sesión del 22 de noviembre de 2017 se presentó por parte de la Comisión Dictaminadora de la División de Ciencias Básicas el dictamen sobre el Concurso de Oposición Abierto para ocupar una plaza de Técnico Académico Asociado C de tiempo completo en el área de conocimiento Matemáticas Aplicadas; así también, comenta que esta plaza corresponde al Programa de Renovación de la Planta Académica de la UNAM Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera a la UNAM (SIJACUNAM) el cual establece en su numeral IX que "En un plazo no mayor de tres años, contado a partir del ingreso del académico al subprograma, convocar al concurso de oposición abierto (COA), en los términos que establece el EPA. El área académica que se establezca en el COA deberá ser la misma que la de la incorporación."

Por otra parte, informa que en dicho concurso se inscribieron siete participantes aunque solamente tres terminaron con el proceso de evaluación, las cuales fueron la Dra. Evelyn Salazar Guerrero, la Ing. Verónica Hikra García Casanova y la M. E. Alejandra Vargas Espinosa de los Monteros. Se declaró ganadora del concurso a la Dra. Evelyn Salazar Guerrero.

Asimismo, señala que para evitar la baja y suspensión del pago a la académica que actualmente ocupa la plaza y con el fin de cumplir con los tiempos que establece el programa para concluir con el proceso del concurso es necesario nombrar a un representante del Consejo Técnico para formar parte de la Comisión Especial.

Finalmente, comenta que de acuerdo con lo establecido por este pleno para este tipo de procesos el representante sería nombrado por insaculación; además indica que todos los consejeros son elegibles exceptuando a los del área a la que pertenece el concurso por cuestiones de sanidad y transparencia en dicho proceso.

Una vez aclarado lo anterior, se procede a extraer el papel de la urna por uno de los consejeros y el representante por parte del Consejo Técnico en la Comisión Especial es el Ing. Jesús Reyes García, quien acepta la encomienda de este pleno.

El Secretario del Consejo aprovecha la oportunidad para convocar de una vez al Ing. Reyes García a la reunión de instalación de la Comisión Especial que será el próximo martes 23 de enero a las 12:00 horas en la Sala del Consejo Técnico.

### **3. Aprobación de los proyectos de creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental, del plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera y del plan de estudios de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos**

- I. El Secretario del Consejo le recuerda al pleno que en la sesión del 16 de noviembre de 2017 se hicieron las presentaciones de los proyectos de creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental, del plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera y del plan de estudios de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos.

Por otra parte, señala que en dicha sesión se acordó dar un plazo para recibir observaciones, comentarios y/o correcciones a dichos proyectos con el fin de mejorar y enriquecer los documentos; así también, menciona que durante dicho lapso se recibieron observaciones que se les hicieron llegar a los responsables de los proyectos y quienes hicieron las correcciones pertinentes para finalmente subir la última versión al portal del Consejo para el conocimiento del pleno.

El Mtro. Héctor Sanginés externa su preocupación en lo relativo a las observaciones que hicieron en su momento el Mtro. Germán López Rincón y él sobre el tema de geotecnia, ya que considera que es importante incluir en el proyecto de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental los temas relacionados con la constitución del suelo, su clasificación, su permeabilidad, su deformación, su resistencia y estabilidad de taludes que aproximadamente representan 72 horas que se tienen que contemplar en el proyecto y que no tuvo la oportunidad de platicar con el responsable dado que en ningún momento se dio la reunión que se había planteado con anterioridad.

El Dr. Enrique César Valdez lamenta que no se llevara a cabo la reunión con el consejero Sanginés y el Mtro. López Rincón, pero aclara que todo se debió a una confusión; por otro lado, considera que no existe ningún inconveniente en incluir los temas antes mencionados.

La Lic. Amelia Guadalupe Fiel agradece al Dr. Enrique César Valdez quien encabeza el comité que elaboró el proyecto de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental por haber incluido los comentarios que hicieron por parte del área de Ciencias Sociales y Humanidades y aclara que se atendieron todos los cambios sugeridos; asimismo, señala que se percataron de un error que existe en la tabla 4.5 en la que se indica que las horas teóricas de la asignatura Ética Profesional son tres horas y deben ser cuatro.

Por otra parte, comenta que una de sus observaciones con relación a este proyecto fue el de retirar del documento lo relativo a los criterios y objetivos del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. (CACEI), ya que, si bien es cierto que es fundamental cubrir ciertos aspectos para la evaluación de nuestros planes de estudios por estos órganos externos, nuestra Fundamentación, Legislación y Marco Institucional de la Docencia están muy por encima de lo que mínimamente marca el CACEI.

Finalmente, recuerda que los planes y programas de estudio del año 2016 fueron procesos en los que se dieron la discusión, el análisis y el debate, que hicieron que estos proyectos se enriquecieran y fortalecieran para contar con un documento solido que finalmente fue aprobado por el pleno; por otra parte, considera que el proyecto de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental debió ser más discutido y difundido dentro de la comunidad académica de la Facultad como sucedió con los planes anteriores; asimismo, cree que el contar con el tiempo suficiente para revisar estos documentos trae consigo el poder sustentar y apuntalar estos proyectos para lograr el objetivo fundamental que es la formación de nuevos ingenieros.

El Presidente del Consejo solicita al responsable del proyecto que corrija el error señalado por la Lic. Amelia Guadalupe Fiel con relación a las horas de la asignatura de Ética Profesional y también da instrucciones para que se reúnan con el consejero Sanginés y con el Mtro. López Rincón para atender la inclusión de los temas referidos con anterioridad. No habiendo ningún otro comentario al respecto, pone a consideración del pleno la aprobación de la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental.

**El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (13 votos), la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental.**

El Presidente del Consejo informa al pleno que para el proyecto de creación del plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera se recibieron algunas observaciones que fueron atendidas por los responsables del proyecto; asimismo, pregunta si existe algún comentario con relación a este proyecto y no habiendo ninguno pone a consideración del pleno su aprobación.

**El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (13 votos), la creación del plan de estudios de la Especialización en Ingeniería Financiera.**

Finalmente, comenta que para el proyecto de creación de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos se recibieron observaciones del área de Geofísica y de Geología las cuales fueron atendidas; asimismo, pregunta al pleno si existe algún comentario antes de someterlo a su aprobación.

El Ing. Jorge Nieto señala que al revisar el documento en el punto 3 que tiene que ver con la implantación del plan de estudios en su numeral 3.3 que habla de la infraestructura y recursos

materiales que se emplearán para la implantación de este plan, se hace mención del apoyo en la conducción académica y administrativa del plan de las distintas divisiones, pero en ningún momento aparece la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, por lo que considera que omitieron sin querer la mención de la misma.

No habiendo ningún otro comentario el Presidente del Consejo pone a consideración del pleno la aprobación de la creación del plan de estudios de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos.

**El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (13 votos), la creación del plan de estudios de la Especialización en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos.**

El Presidente del Consejo comenta que el año pasado fue muy difícil para la Facultad, esto debido a que la directora del Instituto de Geología presentó un proyecto a la rectoría sobre la creación de la Escuela Nacional en Ciencias de la Tierra, la cual contaría con las carreras en Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos, Ingeniería en Geohidrología e Ingeniería en Exploración Geotérmica para cubrir las necesidades que el mercado está planteando.

Asimismo, señala que dentro de este proyecto se contempló y se propuso que la Facultad de Ingeniería lo apoyara cediendo la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, ya que ésta formaría parte de la nueva Escuela, lo cual implicaría que la Facultad ya no contaría con esta División ni sus carreras.

Por otra parte, la Facultad de Ingeniería al revisar las propuestas de los planes de estudios de este proyecto, planteó al Secretario de Desarrollo Institucional, al Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa, al Secretario General de la UNAM y al propio Rector, que las necesidades por las cuales se estaban proponiendo estas carreras se podrían satisfacer con la creación de especializaciones, sobre todo porque en la Facultad ya operan programas consolidados de las carreras de Ingeniería Geológica, Geofísica y Petrolera, además de que sus egresados cuentan con una muy buena formación .

Aun con los argumentos antes mencionados, la presión que se ejerció sobre la Facultad de Ingeniería para desligarla de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y sus carreras fue muy fuerte y constante, pero al final se logró convencer a las autoridades con la propuesta de creación de estos proyectos para que se desistiera de la idea de llevarse las carreras para formar esta nueva escuela.

Por otra parte, explica que esta es la razón por la cual se están planteando la creación de estos proyectos en la Facultad e informa que ya se están trabajando en las Especializaciones de Geohidrología y la de Exploración y Aprovechamiento de Recursos Geotérmicos, las cuales junto con la que se acaba de aprobar contribuirán, en corto plazo, a la formación de especialistas en estas áreas.

Finalmente, explica que existe un nicho de oportunidad en la Unidad de Alta Tecnología en Querétaro donde se está trabajando en el proyecto de creación de la carrera en Ingeniería Aeroespacial, la cual se encuentra con un buen avance y se espera que en un mes aproximadamente se esté presentando ante la Comisión de Evaluación; además, se está trabajando en las especializaciones en Calidad y Catastro. Esta última le brindará la oportunidad a todos los egresados de la carrera de Ingeniería Geomática de iniciar estudios a nivel posgrado.

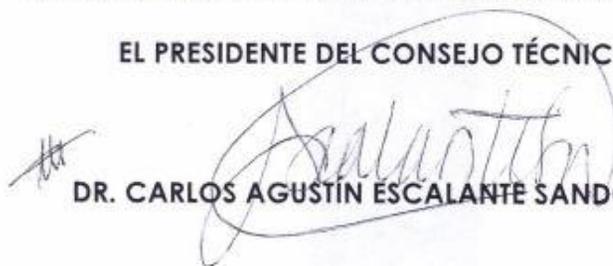


El Secretario del Consejo comenta que tal vez pareciera que son muchos programas los que se están presentado, pero la realidad es que los cambios tecnológicos y los de orientación de las propias políticas nacionales están obligando a tener acciones de largo plazo para la formación de ingenieros sólidos en Ambiental y Aeroespacial; además, con la reforma energética se requieren acciones de corto plazo para responder ante las demandas inmediatas; asimismo, señala que en donde la Facultad de Ingeniería tuvo la fortaleza para convencer a las autoridades universitarias fue que para el largo plazo se cuenta con la experiencia de 225 años creando planes y programas estudios y en el corto plazo la respuesta rápida se podía dar con la creación de especializaciones.

El consejero Francisco Marichi comenta que siempre es bueno reconocer la grandeza de la Facultad, pero también es cierto que esa grandeza nos obliga a tener más responsabilidades y tal vez sería conveniente explorar la posibilidad de aprovechar los grandes avances en la tecnología para desarrollar planes y programas de estudio que no requieran ser presenciales como hasta ahora.

**Una vez comentados los asuntos anteriores, se levanta la sesión del Consejo Técnico, a las 16:45 horas del 18 de enero de 2018.**

**EL PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO**

  
**DR. CARLOS AGUSTÍN ESCALANTE SANDOVAL**



### Anexo 3. Lista de tutores y profesores acreditados

|      |                               |  |
|------|-------------------------------|--|
| M.I. | DURÁN ROJAS MARÍA GUADALUPE   | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| DR.  | GÓMEZ GALLARDO WULFRANO       | Profesor Ordinario de Carrera Asociado "C" Tiempo Completo |
| M.I. | HERNÁNDEZ ÁLVAREZ FEDERICO    | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| DR.  | MARTÍNEZ MIRANDA ELIO AGUSTÍN | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| DR.  | ORTIZ CALISTO EDGAR SEGUNDO   | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "B"                 |
| DR.  | REYES ZARATE FRANCISCO JAVIER | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| M.A. | RIVERA ROMAY VÍCTOR MANUEL    | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| M.I. | WELLENS PURNAL ANN GODELIEVE  | Profesor Ordinario de Carrera Asociado "C" Tiempo Completo |
| DRA. | SOSA CASTRO MIRIAM            | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| DRA. | AGUILAR JUÁREZ PATRICIA       | Profesor Ordinario de Carrera Titular "C" Tiempo Completo  |
| M.I. | CADENAS MORALES ELOÍSA        | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "A"                 |
| M.I. | DÍAZ INFANTE CHAPA ARMANDO    | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "B"                 |
| M.I. | DE LARA HARO ALFONSO          | Profesor de Asignatura Ordinario Nivel "B"                 |