UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOFÍSICA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TÍTULO QUE SE OTORGA: INGENIERO (A) GEOFÍSICO (A)

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 9 DE MAYO DE 2014

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 6 DE MAYO DE 2015

TOMO I

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

CONTENIDO

1 PRESENTACIÓN 5

1.1 Antecedentes 7

2 FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS 9

2.1 Demanda de la profesión 9

2.2 Estado actual y tendencias futuras 10

2.3 Análisis de planes de estudio afines 10

2.4 Principales modificaciones que se proponen realizar al plan de estudios vigente . 17

3 METODOLOGÍA 23

3.1 Revisión inicial 26

3.2 Diagnóstico 26

3.3 Identificación de necesidades de modificación 26

3.4 Diseño de la estrategia para realizar las modificaciones al plan de estudios vigente 27

4 PLAN DE ESTUDIOS 29

4.1 Objetivos 29

4.1.1 De la Facultad de Ingeniería 29

4.1.2 Del plan de estudios 29

4.2 Perfiles 30

4.2.1 De ingreso 30

4.2.2 De egreso 30

4.2.3 Perfil profesional 32

4.3 Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas 33

4.4 Estructura del plan de estudios 33

4.5 Mecanismos de flexibilidad 35

4.6 Seriación 37

4.7 Tablas de asignaturas por semestre 40

4.8 Mapa curricular 49

4.9 Tabla comparativa 53

4.10 Requisitos 54

4.10.1 De ingreso 54

4.10.2 Extracurriculares y prerrequisitos 54

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

4.10.3 De permanencia **54**
4.10.4 De egreso **55**
4.10.5 De titulación **55**
5 CONDICIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS **57**
5.1 Recursos humanos **57**
5.2 Infraestructura **57**
5.3 Tabla de transición entre planes **60**
5.4 Tabla de equivalencias **61**
5.5 Tabla de convalidación **61**
6 EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS **63**
7 ANEXOS **67**
Anexo 1: Acta y oficio de aprobación del Consejo Técnico con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios. **67**
Anexo 2: Reglamento de Opciones de Titulación para las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería. **95**
Anexo 3: Programa de Movilidad Estudiantil para alumnos de licenciatura de la Facultad de Ingeniería. **107**
Anexo 4: Reglamento de los Comités de Carrera de la Facultad de Ingeniería. **111**
Anexo 5: Recursos Humanos. **117**
Anexo 6: Elementos del diagnóstico del plan de estudios actual. **121**
REFERENCIAS **133**

1 PRESENTACIÓN

La Facultad de Ingeniería de la UNAM es la institución con la tradición más prolongada y diversa en la formación de ingenieros en el continente americano. Con una matrícula actual de 14 mil alumnos en sus doce licenciaturas y un millar de estudiantes en sus cuatro programas de estudios de posgrado. Anualmente, la Facultad otorga el título a más de 1,000 ingenieros y el grado correspondiente a más de 200 especialistas y maestros, así como a 40 doctores en Ingeniería.

Atenta a las dinámicas necesidades del país, la Facultad ha realizado una actualización permanente de sus planes y programas de estudio y, conforme a la evolución tecnológica de las últimas décadas, ha venido creando nuevas licenciaturas en áreas de desarrollo estratégico. Todos los programas académicos de la Facultad de Ingeniería incluyen asignaturas de carácter sociohumanístico y todas las licenciaturas que se imparten en ella cuentan con reconocimiento del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C. (CACEI).

Con el propósito de ubicar objetivamente la aportación actual de la Facultad de Ingeniería de la UNAM al país en materia de formación de ingenieros, y sin desdeñar su tradición y los logros obtenidos, el hecho es que, al día de hoy, menos de un 2% de los nuevos ingenieros que produce México egresan de esta Facultad y no el 40% o 50% como ocurría hace cinco o seis décadas. Es claro que, a la satisfacción de la demanda nacional de ingenieros están contribuyendo, cada vez más, las instituciones de educación superior de las distintas entidades federativas del país, al consolidarse las universidades públicas y privadas estatales, el sistema de los institutos tecnológicos y otros organismos educativos. En este contexto, el quehacer de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en lo que a la formación de ingenieros corresponde, debe seguir apostando más por la calidad de sus egresados y no tanto por su cuantía.

Existe una íntima relación entre el desarrollo de un país y las capacidades de su ingeniería para producir los satisfactores que demanda la población. Los avances científicos y tecnológicos que se van alcanzando, el desarrollo de los mercados de bienes y servicios y la necesidad de incorporar nuevas técnicas a la práctica de la ingeniería, establecen nuevos rumbos para el ejercicio de la profesión, lo que no debe enmarcarse solamente en el ámbito nacional, ya que la realidad de la globalización y el crecimiento del libre comercio apuntan a desarrollos profesionales de los egresados de ingeniería en entornos locales e internacionales de elevada competitividad.

El paradigma de la ingeniería en sus diferentes especialidades ha cambiado drásticamente en los últimos años. El avance científico y tecnológico ha incidido en la diversificación del espectro de aplicaciones ingenieriles y, consecuentemente, en las necesidades de formación de sus profesionales. El reto actual, en materia de formación de ingenieros, radica en poder

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

brindar a la sociedad profesionistas con nuevas habilidades para el diseño, construcción, fabricación y operación de sistemas y productos con mayor valor agregado de tecnología, más eficientes en su función, a los menores costos posibles. Los nuevos ingenieros requerirán profundizar su conocimiento disciplinar, potenciar sus capacidades de información y desarrollar su creatividad para adaptarse a escenarios cambiantes.

Contar con la organización académica, la planta docente y los planes de estudio para la formación de ingenieros, que respondan en todo momento a la evolución de los requerimientos de la sociedad y a los acelerados avances tecnológicos, es un permanente anhelo de las instituciones de educación superior responsables de esa misión. En escuelas de ingeniería con las dimensiones de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y con la variedad de programas de licenciatura que en ella se ofrecen, el deseo de mantener actualizado el currículum presenta desafíos muy especiales. Los ingenieros en formación deben desarrollar competencias de innovación tecnológica, y los planes de estudio, por lo tanto, deben responder a esta demanda con programas académicos actualizados.

México requiere hoy, en materia de formación de ingenieros, profesionales innovadores, creadores de tecnología y emprendedores; conocedores de los principios de la ingeniería y con ideas claras sobre el modelado matemático de fenómenos físicos y la optimización de procesos productivos; abiertos al autoaprendizaje, a la interdisciplinariedad y al uso de nuevas herramientas tecnológicas; con formación más que con información; con capacidad de comunicación oral y escrita; con bases para desarrollar su juicio profesional, su sensibilidad social y su convicción ética. En síntesis, con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio.

Por la naturaleza de la ingeniería geofísica, encargada de la exploración de recursos naturales renovables y no renovables, y debido a que cada vez se requerirá de mayor conocimiento y uso de nuevas metodologías y tecnologías para la exploración y monitoreo de la explotación de éstos, se hizo necesario realizar modificaciones al plan de estudios actual, enfocadas a darle mayor flexibilidad y profundidad en algunas áreas de conocimiento.

El plan de estudios vigente fue evaluado por el Comité de Carrera de Ingeniería Geofísica, encontrándose que, en gran medida, tiene los elementos estructurales y de contenidos suficientes como para considerarlo actualizado; sin embargo, es un plan rígido que impide al alumno elegir libremente las asignaturas optativas, además de que no privilegia el trabajo interdisciplinario, cada vez más común en el mundo laboral. Los módulos terminales, optativos en su concepción original, son internamente rígidos, ya que están conformados por asignaturas obligatorias que podrían no ser adecuadas para la orientación que el alumno desee imprimirle a su formación profesional. Por otro lado, las asignaturas dedicadas al estudio de los métodos de prospección geofísica son impartidas sin una conexión clara entre ellas, de un modo contrario a las tendencias y necesidades de la industria y líneas de investigación actuales, en las que se observa que cada vez es más importante realizar la

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

integración de diferentes métodos para alcanzar los objetivos planteados. Adicionalmente, se identificó la necesidad de incrementar en el plan de estudios el número de temas o unidades de conocimiento de geología, con el propósito de fortalecer el aspecto interpretativo de los estudios geofísicos en la formación de los alumnos. Finalmente, se consideró necesario incluir asignaturas complementarias de otras disciplinas, que servirán de apoyo a la formación de los futuros profesionistas de la ingeniería geofísica en las áreas de cómputo científico y procesamiento de datos, geomática, electrónica básica e instrumentación y administración de proyectos.

1.1 Antecedentes

En cuanto al origen de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica cabe mencionar que, desde finales de la década de los cuarenta, se impartieron cursos de exploración geofísica, a los alumnos de Ingeniería Geológica y Petrolera, en la Escuela Nacional de Ingenieros de la UNAM, aunque muy pocos se dedicaron al ejercicio de dicha disciplina.

En el año de 1968, y ante la necesidad de contar con profesionales dedicados a la exploración geofísica, el ingeniero Santos Figueroa Huerta, entonces gerente de Exploración de PEMEX, propuso a los ingenieros Enrique del Valle Toledo y Jesús Basurto García, quienes impartían las asignaturas de Métodos Geofísicos y que además eran empleados de PEMEX, que estudiaran la posibilidad de crear la Licenciatura de Ingeniero Geofísico. El proyecto resultó del interés del ingeniero Norberto Domínguez Aguirre, jefe del Departamento de Ingeniería Petrolera, Minería y Geológica de la Facultad de Ingeniería, y contó con la anuencia del director de la Facultad, el ingeniero Manuel Paulín Ortiz.

En virtud de lo anterior, se integró una comisión de estudio en la que intervinieron representantes de PEMEX, del Instituto Mexicano del Petróleo, del Instituto de Geofísica, de la Comisión de Energía Nuclear y de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, quienes consideraron la opinión de muchos de los profesionales de la geofísica y de responsables de empresas estatales y particulares, además de que analizaron los planes de estudio de las escuelas que impartían la especialidad en el extranjero, a nivel maestría.

Después de dos años de consultas, análisis y formulaciones del plan de estudios y los programas de las asignaturas especializadas, se presentó el proyecto ante el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, para su aprobación. En febrero de 1970 se comenzaron a impartir los primeros cursos especializados en Geofísica.

El plan de estudios incluía muchas otras asignaturas que ya se impartían en el Departamento de Propedéuticas y en las licenciaturas de Ingeniería Geológica y Petrolera, con lo que, de hecho, la Licenciatura en Ingeniería Geofísica se inició con algunos alumnos del quinto semestre. Quedó encargado de la Sección de Geofísica el ingeniero Enrique del Valle

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Toledo.

En el mes de junio de 1970, el Consejo Universitario de la UNAM aprobó la creación de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica en la Facultad de Ingeniería. Desde ese momento a la fecha, se han realizado 12 modificaciones al plan de estudios, diversificando su visión hacia diferentes áreas de aplicación ingenieril y científica.

La cronología y las modificaciones que se han practicado a los diferentes planes de estudio de esta licenciatura en la Facultad de Ingeniería se presentan en la tabla 1:

Tabla 1. CRONOLOGÍA DE LA CREACIÓN Y LAS MODIFICACIONES EFECTUADAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOFÍSICA

AÑO	ACCIÓN	NOMBRE DE LA LICENCIATURA	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN
1970	Creación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1972	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1974	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1975	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1976	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1979	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1980	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1981	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1986	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1990	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1993	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
1995	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería
2005	Modificación	Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería

Fuente: Registros de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE).

2 FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

2.1 Demanda de la profesión

La exploración de recursos naturales ha sido, por excelencia, el campo de trabajo de los ingenieros geofísicos, quienes se encuentran vinculados con las industrias minera, petrolera, eléctrica, etc. Debido al aumento en la demanda de recursos energéticos, se requerirá, cada vez más, del conocimiento y uso de nuevas metodologías y tecnologías para la exploración y explotación de los recursos renovables y no renovables del subsuelo (Lomnitz, 2009).

En las próximas décadas, la búsqueda de nuevas fuentes de energía será una de las actividades prioritarias. Desde el punto de vista energético, el petróleo seguirá siendo la principal fuente de energía, sin embargo, su localización y evaluación requerirá de conocimientos más profundos de geología, física y matemáticas aplicadas para poder entender el comportamiento de las rocas y fluidos en escenarios geológicos complejos (Johnston, 2000). Se esperan nuevos retos en yacimientos de gas y aceite que requieran de una reingeniería, aquellos ubicados en regiones asociadas a tectónica salina, los que se encuentran en aguas profundas del Golfo de México (Fattahi, Murer y Myers, 2003), o bien los llamados recursos no convencionales, como el gas y aceite en lutitas (*shale gas/oil).*

Un recurso que es de vital importancia para el desarrollo de la vida es el agua. El 70% del agua destinada al consumo humano en nuestro país proviene del subsuelo (CONAGUA, 2012). Los estudios geológico-geofísicos para la localización y evaluación cuantitativa de acuíferos requerirán de las técnicas más avanzadas, comparables con las que se utilizan actualmente en el área petrolera.

Por otro lado, México cuenta con un gran potencial de recursos minerales, por lo que la exploración y explotación de éstos demandará ingenieros geofísicos capaces de aplicar sus conocimientos en la industria minera, coadyuvando al incremento de la producción y con ello, al beneficio económico del país.

Otra actividad que es de gran importancia, y con aplicación inmediata de la ingeniería geofísica, es la geotecnia. Los ingenieros civiles, que toman las decisiones de los sitios de asentamiento de las grandes obras de infraestructura, así como el diseño y cimentación de edificios, presas o vías de comunicación, saben de la importancia de contar con estudios confiables del comportamiento y estructura del subsuelo, que garanticen la seguridad e integridad humana (Doll, Miller y Bradford, 2012).

Con el plan de estudios propuesto se plantea atender diferentes áreas de aplicación de la Ingeniería Geofísica. Además, el egresado poseerá habilidades para incursionar en diferentes áreas del conocimiento y también tendrá la capacidad para continuar su preparación

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

mediante estudios de posgrado, lo que le permitirá coadyuvar, de manera significativa, al desarrollo integral del país.

2.2 Estado actual y tendencias futuras

Con relación al estado actual y las tendencias futuras de las disciplinas incluidas en el plan de estudios que se propone, se genera una participación y contribución de los egresados en temas de interés nacional como el agua, los recursos minerales, las fuentes alternas de energía, la solución a problemas ambientales y desastres naturales, así como una colaboración más intensa en la exploración de hidrocarburos.

La evolución y el cambio tecnológico serán cada día más acelerados. Por ello, la ingeniería geofísica tiene como reto principal intervenir de lleno en la práctica profesional y en la competencia científica y tecnológica de carácter internacional, en la que tiene un papel muy importante el desarrollo de tecnologías de punta para la producción de bienes y servicios. Esta situación representa un desafío bien definido para la formación de un profesional que dispone de cinco años para adquirir conocimientos y desarrollar aptitudes, habilidades y actitudes que le permitan ejercer ciertas funciones para su desarrollo personal y profesional, contribuyendo así al progreso y bienestar de la sociedad.

Para los próximos años, se vislumbra que la industria, la investigación y la academia requerirán ingenieros geofísicos con habilidades y actitudes para trabajar en grupos multidisciplinarios. Por ello el enfoque debe ser integral, con base en la aplicación de los métodos geofísicos para el entendimiento de los fenómenos relacionados con la física de la Tierra y su entorno desde un punto de vista ingenieril.

2.3 Análisis de planes de estudio afines

En el país, la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, como tal, se imparte además en otras tres instituciones, mientras que, tres más, ofrecen licenciaturas afines, sin ser exactamente la misma. En la tabla 2 se despliega información general de las universidades que imparten estas licenciaturas, registrando, en las dos primeras columnas, las denominaciones de las instituciones educativas, así como el título que se otorga, en tanto que, en la tercera columna se anota la duración de la licenciatura en cada institución, en la cuarta aparece el número total de asignaturas que comprende el plan de estudios, en la quinta el total de créditos que el alumno debe cubrir para optar por el título y finalmente, en la sexta columna, se indica si la licenciatura en cuestión está acreditada y ante qué organismo evaluador.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 2. Comparativo de información básica de planes de estudio de licenciaturas afines a la de Ingeniería Geofísica, impartidas en universidades nacionales

Universidades Nacionales					
Institución	**Título otorgado**	**Duración**	**Asignaturas**	**Créditos**	**Acreditación**
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería (UNAM-FI)	Ingeniero Geofísico	10 semestres	53	432	Acreditada por CACEI (2011) Vigencia: 5 años
Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Ticomán (IPN)	Ingeniero Geofísico	9 semestres	58	441	Acreditada por CACEI (2012) Vigencia: 5 años
Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra (UANL)	Ingeniero Geofísico	9 semestres	70	328	Acreditada por CACEI (2009) Vigencia: 5 años
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ingeniería (BUAP)	Ingeniero Geofísico	10 semestres	59	295	Acreditada por CACEI (2011) Vigencia: 5 años
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITM)	Ingeniero en Geociencias	9 semestres	58	289	Acreditada por CACEI (2011) Vigencia: 5 años
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias (UNAM-FC)	Licenciado en Ciencias de la Tierra	8 semestres	35	403	No acreditada
Universidad Nacional Autónoma de México, ENES, Unidad Morelia (UNAM-ENES-UM)	Licenciado en Geociencias	8 semestres	54	396	No acreditada

Tabla 2. Se marcan en color gris aquellas licenciaturas que no ofrecen el título de ingeniero geofísico.

La Licenciatura en Ingeniería Geofísica en la UNAM tiene la misma duración que en la BUAP y ambas tienen una duración mayor con respecto al IPN y la UANL. También se observa que el número de asignaturas a cursar en la UNAM (53) es menor con respecto a las demás instituciones, aunque el número de créditos (432) únicamente es inferior al número de créditos del IPN (441) por una cantidad no proporcional a la diferencia en el número de asignaturas cursadas (5). El IPN y la BUAP tienen un número similar de asignaturas (58 y 59, respectivamente), aunque la UAP tiene una cantidad de créditos sensiblemente menor (295) con respecto al IPN. Por otro lado, en la UANL se imparte el mayor número de asignaturas (70), en comparación con el resto de las instituciones, y a pesar de eso, el número de créditos implicado (328) sólo supera al de la UAP, lo que refleja una menor carga académica, con respecto al resto de las instituciones de educación superior mencionadas.

Se generaron gráficos de barras verticales en los que se muestra el número de asignaturas totales (Figura 1), el número de créditos (Figura 2) y el promedio de créditos por asignatura (Figura 3), para cada uno de los planes de estudio de ingeniería geofísica ofrecidos por las cuatro universidades nacionales analizadas, incluida la UNAM. Se concluye entonces que la UNAM imparte la Licenciatura en Ingeniería Geofísica con mayor promedio de créditos por asignatura, entre todas las universidades nacionales que la ofrecen.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

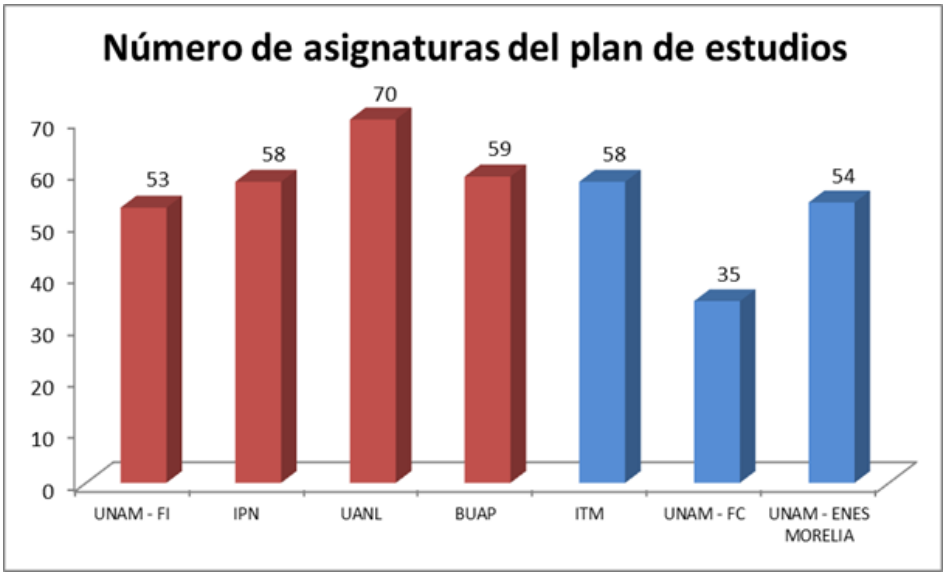


Figura 1. Número de asignaturas por plan de estudios de licenciaturas afines a la de Ingeniería Geofísica impartidas en universidades nacionales. Las barras **rojas** corresponden a la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, mientras que las barras **azules** corresponden a la licenciatura o ingeniería en Geociencias.

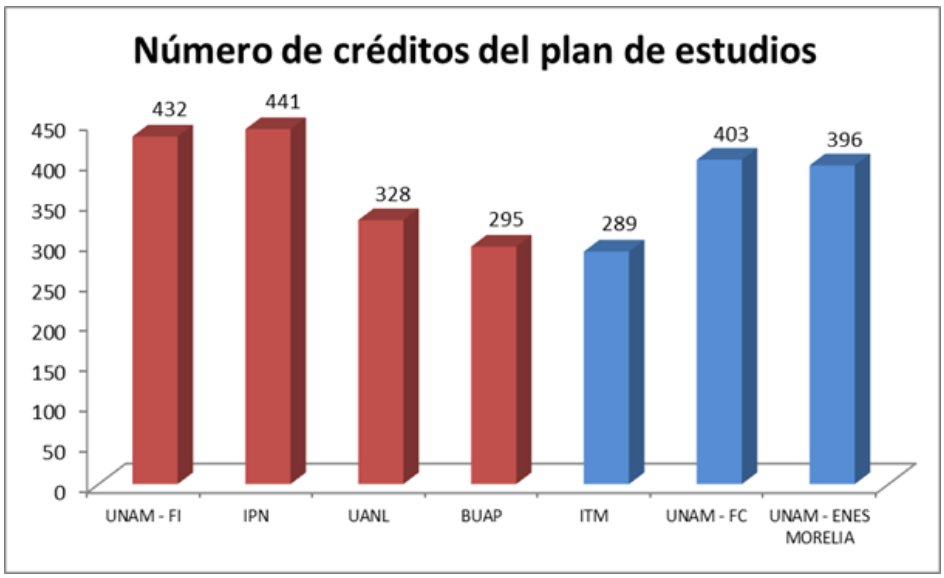


Figura 2. Número de créditos por plan de estudios de licenciaturas afines a la de Ingeniería Geofísica impartidas en universidades nacionales. Las barras **rojas** corresponden a la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, mientras que las barras **azules** corresponden a la licenciatura o ingeniería en geociencias.

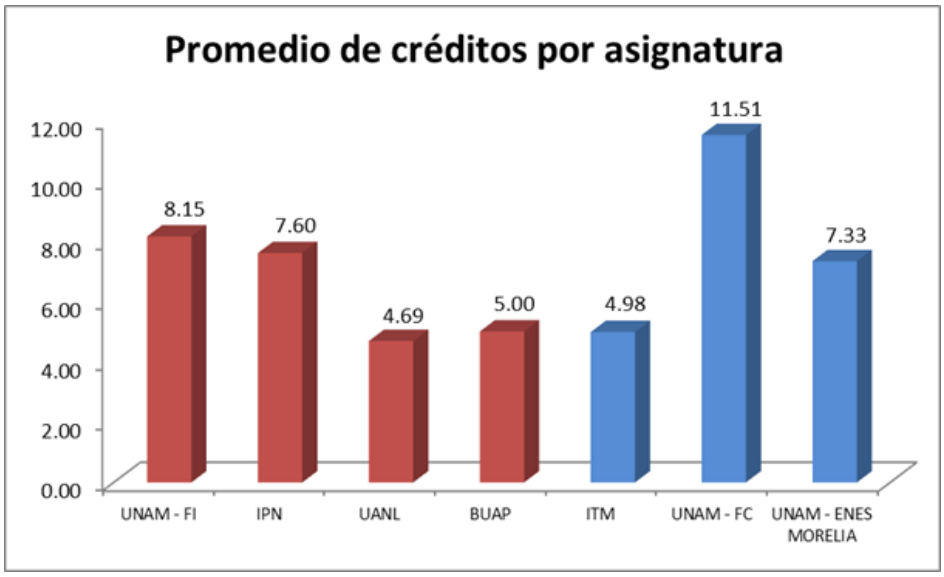


Figura 3. Promedio de créditos por asignatura de los planes de estudio de licenciaturas afines a la de Ingeniería Geofísica impartidas en universidades nacionales. Las barras **rojas** corresponden a la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, mientras que las barras **azules** corresponden a la licenciatura o ingeniería en geociencias.

En las figuras 1 a 3, se muestra en las primeras cuatro barras (rojas) la información de universidades nacionales que imparten la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, mientras que las tres barras restantes (azules) corresponden a la información de universidades nacionales que imparten licenciaturas afines a la de Ingeniería Geofísica, pero que difieren tanto en denominación como en contenidos.

Adicionalmente, con el propósito de realizar una comparación objetiva entre planes de estudio, se analizaron detalladamente los contenidos de los pertenecientes a todas las licenciaturas en ingeniería geofísica, impartidas en universidades nacionales, lo cual consistió en catalogar las asignaturas de dichos planes en los mismos grupos que se clasifican en la Facultad de Ingeniería de la UNAM: Ciencias Básicas (C. B.), Ciencias de la Ingeniería (C. Ing.), Ingeniería Aplicada (Ing. Ap.), Ciencias Sociales y Humanidades (C. S. y H.) y Otras Disciplinas (Otras). Se contabilizaron los créditos y se calcularon los porcentajes de cada grupo de asignaturas, presentándose dichos resultados en forma de gráfico de barras verticales (Figura 4), así como gráficos circulares (Figuras 5 a 8).

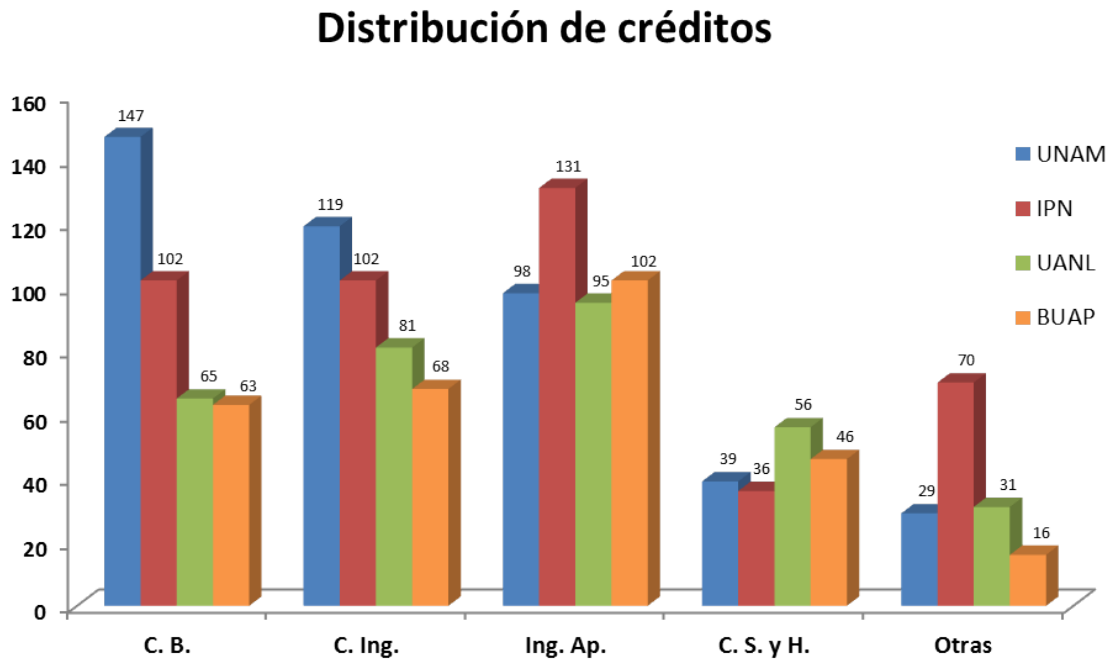


Figura 4. Distribución de créditos por grupos de asignaturas de los planes de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, impartida en universidades nacionales

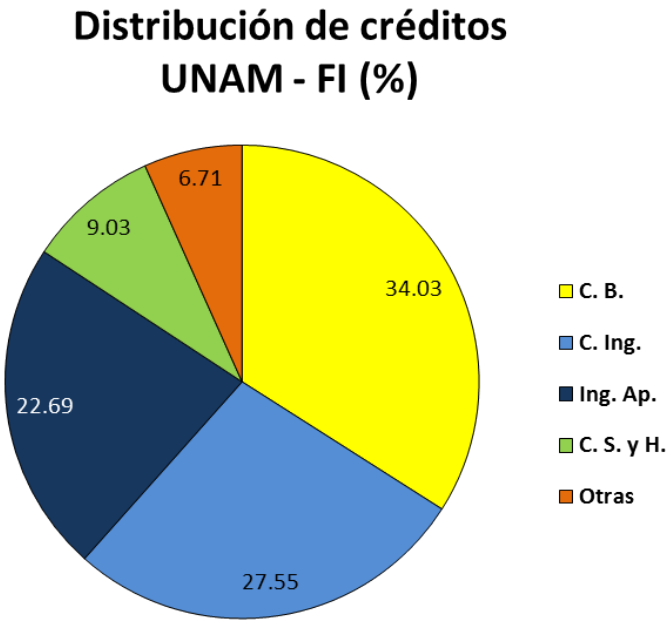


Figura 5. Distribución de créditos por grupos de asignaturas del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, impartida en la UNAM

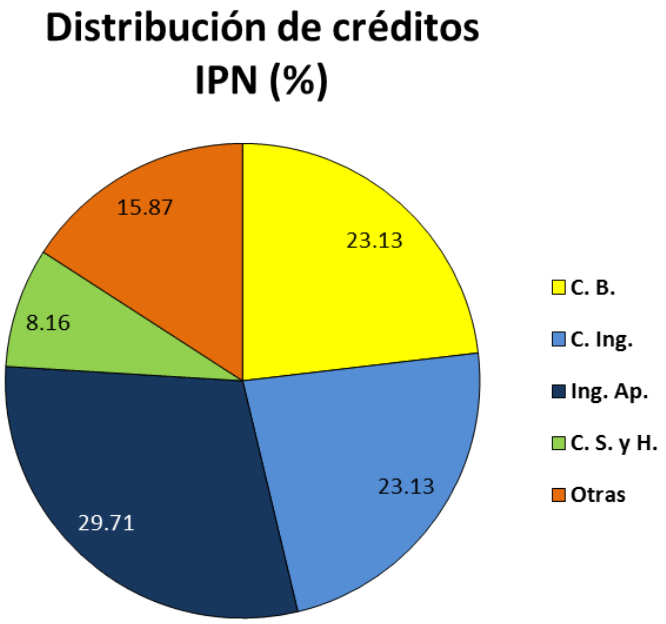


Figura 6. Distribución de créditos por grupos de asignaturas del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, impartida en el IPN

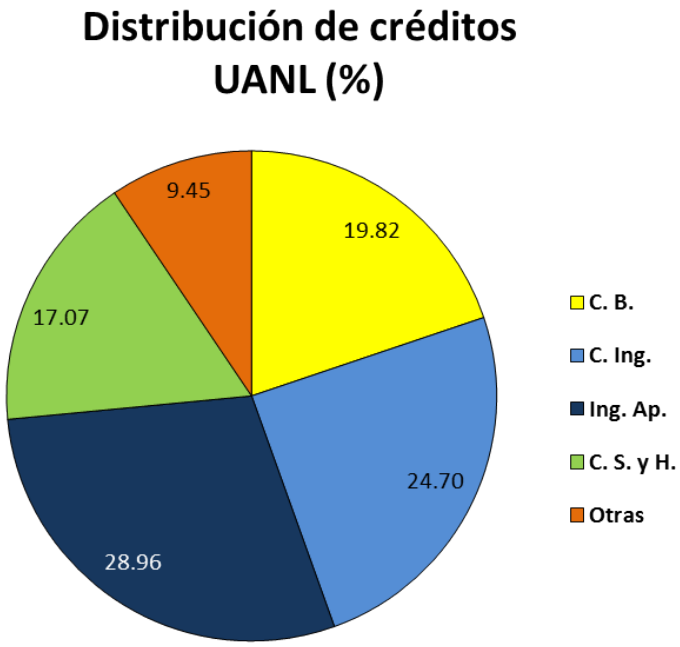


Figura 7. Distribución de créditos por grupos de asignaturas del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, impartida en la UANL

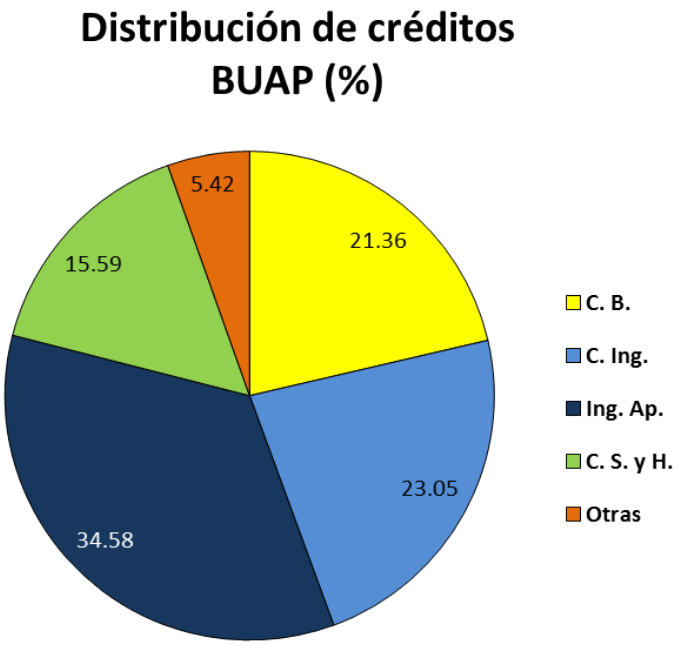


Figura 8. Distribución de créditos por grupos de asignaturas del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, impartida en la BUAP

Con base en la información anterior, se observa que la proporción de créditos dedicados a Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería es marcadamente superior en la UNAM, con respecto al resto de las universidades consideradas. Se procuró mantener esta característica, en el plan de estudios que se propone, por considerar que el hecho de contar con bases sólidas en Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería, garantiza una mejor defensa ante la obsolescencia generada por el rápido desarrollo tecnológico y la diversificación de las herramientas y técnicas de la Ingeniería Geofísica.

En cuanto a la impartición de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica a nivel internacional, se efectuó una búsqueda exhaustiva entre las universidades extranjeras de mayor renombre, eligiendo los planes de estudio de nueve de ellas: la Universidad de Edimburgo (The University of Edinburgh), el Instituto de Tecnología de California (California Institute of Technology, CALTEC), la Escuela de Minas de Colorado (Colorado School of Mines), la Universidad Tecnológica de Michigan (Michigan Technological University), la Universidad de Stanford (Stanford University), la Universidad de Texas A y M (Texas A & M University), la Universidad de Alaska Fairbanks (University of Alaska Fairbanks), la Universidad de Arizona (University of Arizona) y la Universidad de Houston (University of Houston). Este análisis no se realizó a profundidad debido a que en ninguna de ellas se imparte geofísica como ingeniería. En todos los casos analizados, el título universitario que se ofrece es de Licenciatura en Ciencias, orientado a la Geofísica (BSc. Geophysics) o de Licenciatura en Artes, orientada a Ciencias de la Tierra (B. A. Earth Sciences).

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

En la tabla 3 se puede apreciar que la duración de los estudios en todas las instituciones extranjeras mencionadas es de cuatro años, mientras que, en todas las instituciones nacionales, la estancia es más prolongada. Este comportamiento puede obedecer al hecho de que estas instituciones están más dedicadas a la investigación que a la ingeniería, privilegiando estudios de posgrado. Asimismo, en las instituciones nacionales, los conocimientos básicos de matemáticas, física y química, requeridos para un buen aprovechamiento y desempeño de los alumnos en la licenciatura, deben ser provistos por las mismas universidades (la División de Ciencias Básicas, en el caso de la Facultad de Ingeniería de la UNAM), dado que dichos alumnos carecen, en gran medida, de ellos al inicio de sus estudios, debido a una deficiente preparación de estas asignaturas en el bachillerato.

Tabla 3. Comparativo de información básica de planes de estudio de licenciaturas afines a la de Ingeniería Geofísica, impartidas en universidades extranjeras

Universidades Extranjeras		
Institución	**Título otorgado**	**Duración**
The University of Edinburgh	BSc Geophysics	4 años
	BSc Geophysics and Geology	4 años
	BSc Geophysics and Meteorology	4 años
California Institute of Technology (CALTEC)	BSc Geophysics	4 años
Colorado School of Mines	BSc Geophysics	4 años
Michigan Technological University	BSc Geophysics	4 años
Stanford University	BSc Geophysics	4 años
Texas A & M University	BSc Geophysics	4 años
University of Alaska Fairbanks	B. A. Earth Sciences	4 años
University of Arizona	BSc Geophysics	4 años
University of Houston	BSc Geophysics	4 años

2.4 Principales modificaciones que se proponen realizar al plan de estudios vigente

De acuerdo con los resultados de la revisión inicial y el diagnóstico del plan de estudios vigente, a partir de los cuales se identificaron necesidades de modificación y se generaron las propuestas (aspectos desarrollados en el apartado 3, Metodología), las principales modificaciones al plan de estudios vigente se pueden agrupar en los cinco numerales siguientes:

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

1. **Reestructuración de los campos de profundización.** Se propone que en el plan, la impartición de campos de profundización, conformados por cinco asignaturas, una más con respecto a los módulos actuales, sea a partir del séptimo semestre. Los campos de profundización propuestos serán flexibles, debido a que todas las asignaturas contenidas en ellos serán de carácter optativo.

2. **Eliminación de un campo de profundización.** Se propone eliminar el campo de profundización de Ciencias Atmosféricas. Esta modificación está basada principalmente en tres factores inferidos del análisis de titulación y la revisión detallada de titulados con temas de dicho campo de profundización (Anexo 6): en los últimos 13 años se han titulado 12 alumnos a través del desarrollo de temas relacionados con las Ciencias Atmosféricas, siendo éstos de un carácter mucho más científico que ingenieril, además de ser el módulo de menor demanda entre los alumnos de esta licenciatura (Figura 9).

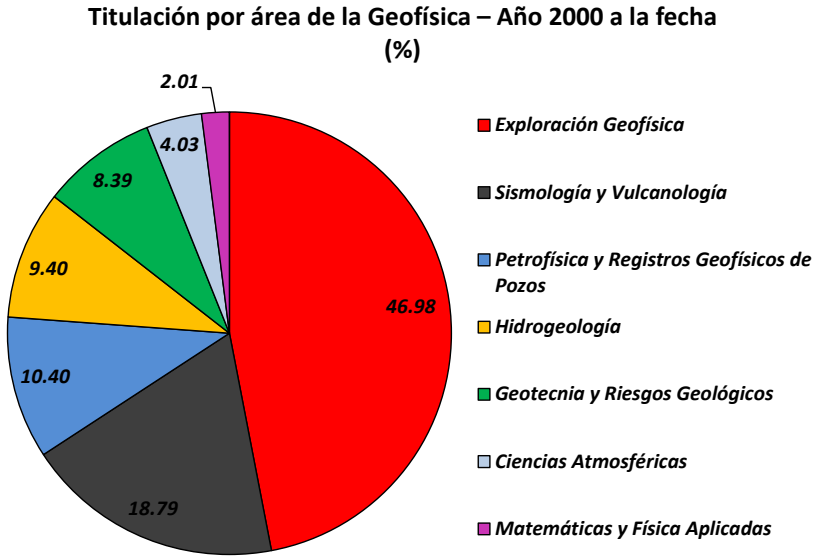


Figura 9. Porcentaje de titulados, agrupados por área de la Geofísica

3. **Inclusión de Optativas de Otras Asignaturas Convenientes.** Se impartirán asignaturas clasificadas como Optativas de Otras Asignaturas Convenientes, relacionadas directamente con cuatro disciplinas de gran importancia en la Ingeniería Geofísica que son: Cómputo, Electrónica, Geomática y Administración. Serán impartidas en sexto y séptimo semestre y representan un conjunto de herramientas teóricas y prácticas complementarias en la formación de los estudiantes, proporcionándoles conocimientos que podrán traducirse en ventajas en diferentes áreas de acción de la Ingeniería Geofísica. El alumno que decida cursar las

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

asignaturas relacionadas con Cómputo, se verá fortalecido en el área de procesamiento de datos y modelado numérico y computacional; aquél que curse las asignaturas vinculadas con Electrónica, profundizará en el área de instrumentación; quien curse las asignaturas relacionadas con Geomática, desarrollará habilidades auxiliares en la planeación de adquisición de datos, así como en la elaboración de productos georreferenciados, y finalmente, quien curse las asignaturas afines a la Administración, adquirirá conocimientos acerca de la gestión y administración en proyectos ingenieriles. Las asignaturas serán optativas y el alumno tendrá la libertad de elegir el par de asignaturas que le convengan para complementar su formación profesional.

4. **Prospección Sísmica se impartirá en dos asignaturas.** Debido al enorme avance que ha tenido la sismología en temas de refracción, métodos de microsismos y reflexión, se propone impartir, en el nuevo plan de estudios, la asignatura denominada Prospección Símica en dos cursos: Prospección Sísmica I, en séptimo semestre, y Prospección Sísmica II, en octavo. En la primera asignatura se abordarán temas relacionados con refracción, interferometría y microsismos, en tanto que en la segunda el temario se centrará en reflexión sísmica (Figura 10).

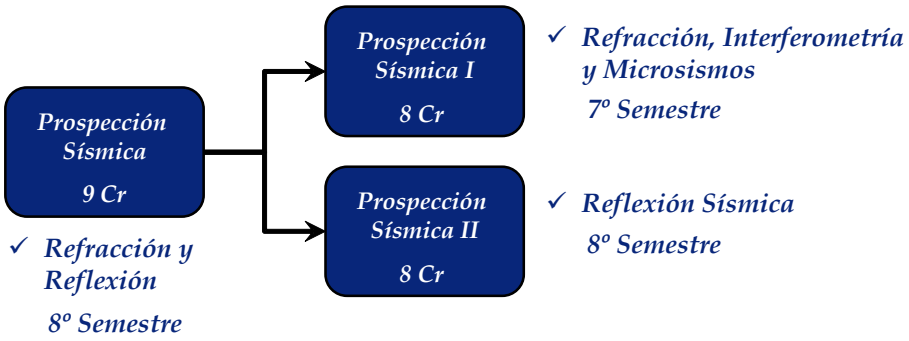


Figura 10. Esquema ilustrativo de la modificación referente a la impartición de Prospección Sísmica en dos asignaturas

5. **Reemplazo, inclusión y eliminación de asignaturas.** Se propone reemplazar la asignatura Geología de Campo, de sexto semestre, por la de Técnicas Geológicas de Campo, en tercero. Se incluirán las tres asignaturas siguientes: Geometría Descriptiva Aplicada, en segundo semestre, Geología de México, en séptimo, y Geofísica Integral, en décimo. Por último, se propone eliminar la asignatura Proyecto Terminal, impartida actualmente en el décimo semestre (Figura 11). Cabe señalar que esta modificación obedece al análisis en el pleno del Comité de Carrera de Ingeniería Geofísica, así como al análisis y trabajo en conjunto con el Comité de Carrera de Ingeniería Geológica.

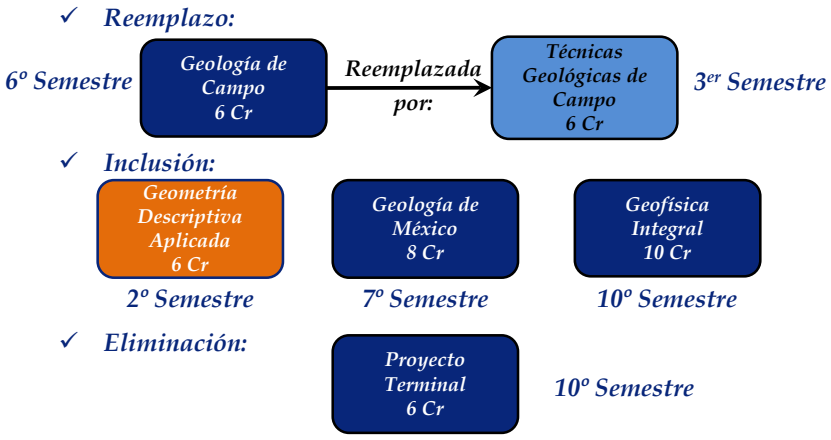


Figura 11. Esquema ilustrativo de la modificación referente al reemplazo, inclusión y eliminación de asignaturas para el plan de estudios propuesto

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Finalmente se presenta, en la Figura 12, un balance de contenidos en horas y créditos entre el plan de estudios vigente y el propuesto.

Distribución de asignaturas y créditos						
Área	Plan Vigente		Plan Propuesto		Balance	
	No. Asignaturas	No. Créditos	No. Asignaturas	No. Créditos	No. Asignaturas	No. Créditos
C. B.	16	147	14	128	-2	-19
C. Ing.	14	119	16	126	2	7
Ing. Ap.	13	98	15	132	2	34
C. S. y H.	6	39	6	34	0	-5
Otras	4	29	4	28	0	-1
Totales:	53	432	55	448	2	16

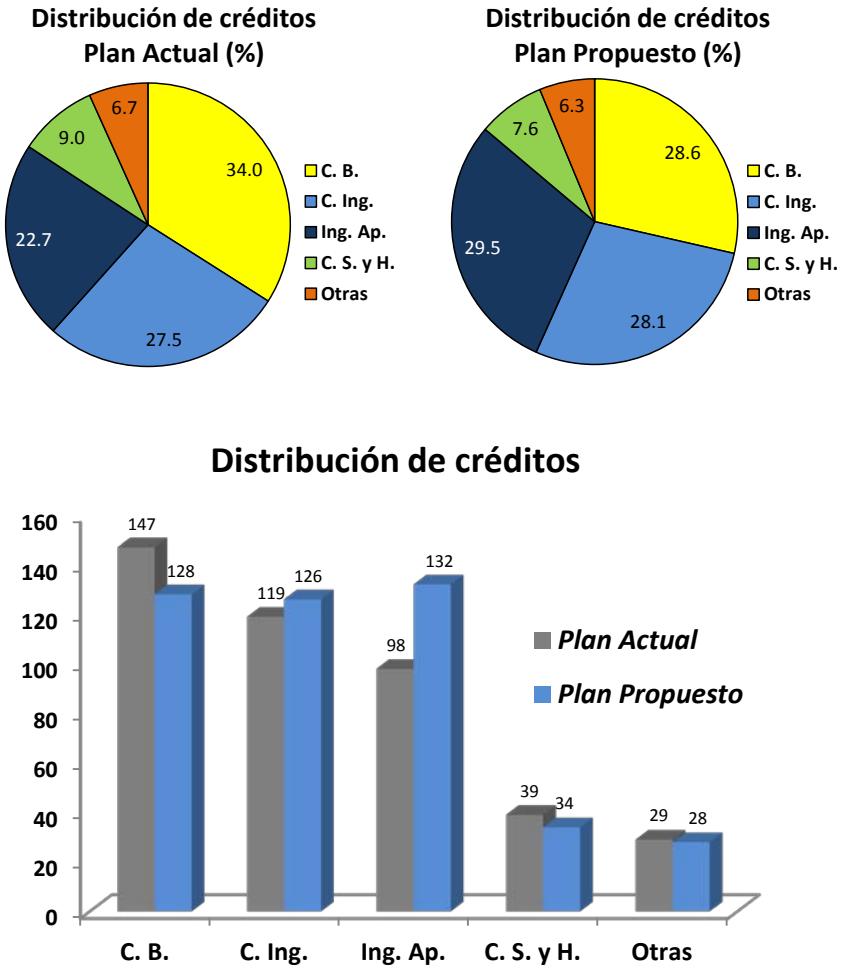


Figura 12. Gráfico comparativo de contenidos entre el plan de estudios vigente y el propuesto

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

3 METODOLOGÍA

El proyecto de revisión y modificación de los planes y programas de estudio se apoyó en el trabajo de tres comités institucionales: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades y el Comité de Carrera de Ingeniería Geofísica.

El diseño de una metodología para la actualización de los planes y programas de estudio en Ciencias Básicas se inició desde el 2011, año en el que el Foro Permanente de Profesores de Carrera de esa área estableció el marco rector, respecto de la conformación de la estructura académica de la División de Ciencias Básicas (DCB).

Las acciones planteadas para elaborar los Lineamientos, Políticas y Estrategias para la conformación de los nuevos planes y programas de estudio, en lo que se refiere a Ciencias Básicas, además de considerar los lineamientos generales propuestos para este proceso en todo el ámbito de la Facultad, tuvieron como ejes rectores los siguientes:

- El perfil de un ingeniero innovador y profesionalmente competitivo.
- El diseño de programas de asignatura coherentes en contenidos y tiempos.
- El diseño de un mapa curricular que considere una seriación adecuada.
- El fomento al desarrollo de las actitudes y habilidades pertinentes en el alumno.
- La formación integral del personal docente.
- La implantación de políticas que permitan a los profesores relacionar los contenidos de diferentes asignaturas con las necesidades del exterior.
- La optimización de la infraestructura.
- La reorganización de la estructura de la DCB para propiciar y mejorar la participación y comunicación de la planta académica.

Con base en lo anterior, los departamentos académicos de la DCB, con la participación de las academias de profesores, en su mayoría contratados por horas, se dieron a la tarea de conformar la propuesta de las nuevas asignaturas, cuya estructura se describe a continuación: un tronco común general para todas las licenciaturas (integrado por ocho asignaturas de matemáticas, básicas y aplicadas); un tronco común para las licenciaturas de cada División Profesional (asignaturas comunes para las licenciaturas pertenecientes a la misma División, se consideraron asignaturas de matemáticas, física y química), y, finalmente, las asignaturas exclusivas de Ciencias Básicas, en su caso, para cada licenciatura. Asimismo, la Comisión de Planes y Programas de Estudio de Ciencias Básicas estableció los criterios específicos de seriación aplicables a las asignaturas del área.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Por lo que se refiere a los contenidos sociohumanísticos, los aspectos que se tomaron en cuenta fueron los siguientes:

- Atención a los lineamientos generales propuestos para este proceso de modificación de los planes y programas de estudio de la Facultad.
- Exploración del currículum sociohumanístico en otras instituciones y países.
- Necesidad de actualización de contenidos y de bibliografía.
- Mayor flexibilidad y variedad en la oferta de asignaturas sociohumanísticas.
- Mayor vinculación entre las licenciaturas.
- Aprovechamiento de la formación y experiencia de los docentes del área.

El proceso fue guiado por la Comisión de Planes y Programas de Estudio de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, la cual tomó en consideración las sugerencias y opiniones de la planta académica de la División, así como de los distintos Comités de Carrera de la Facultad.

El proceso general de modificación del plan de estudios vigente, esquematizado en el diagrama de flujo de la figura 13, se realizó a partir de una revisión inicial, el diagnóstico, la definición de necesidades de modificación, el diseño de la estrategia para realizar las modificaciones pertinentes y la elaboración de la propuesta de modificación.

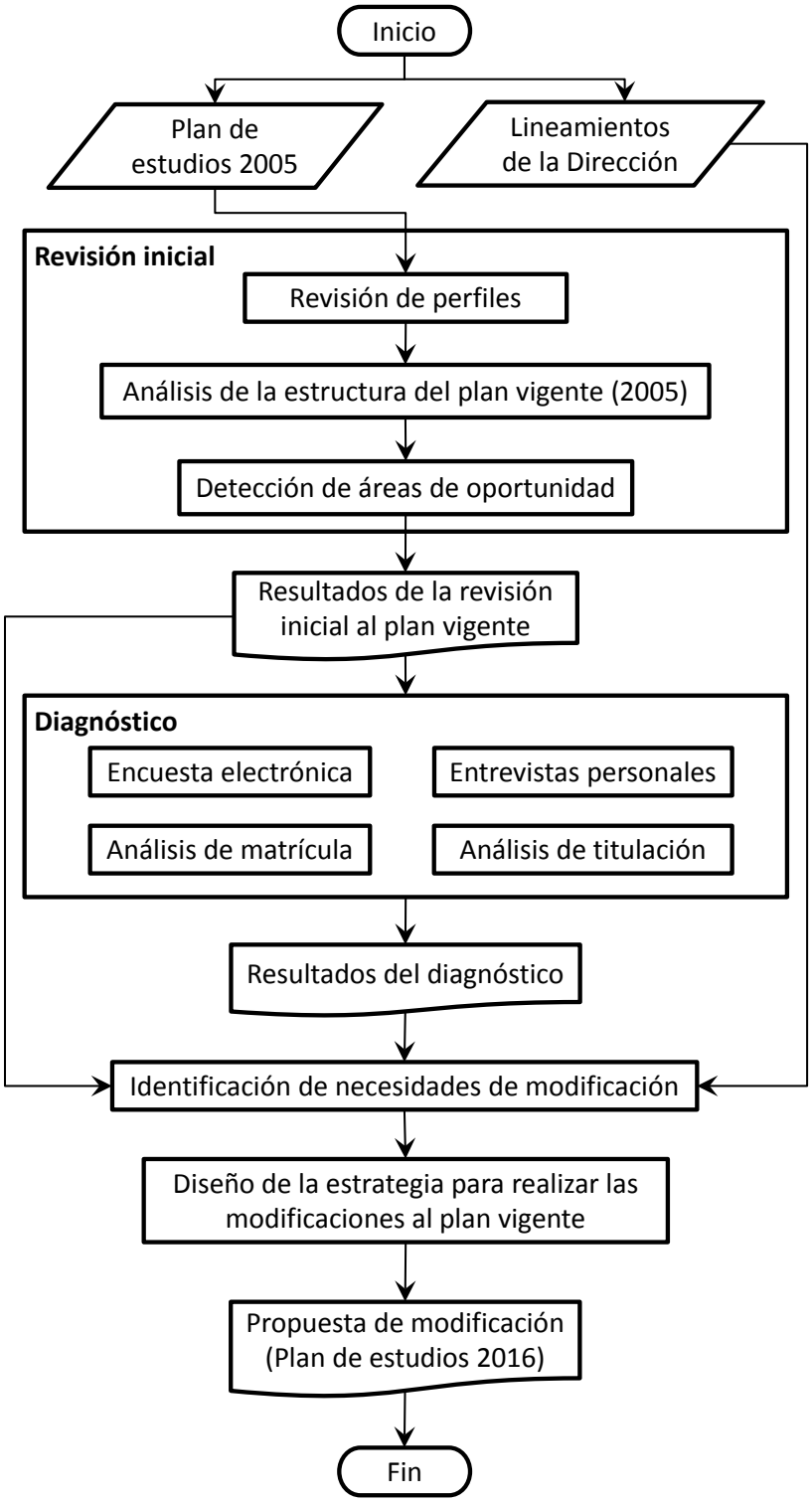


Figura 13. Diagrama de flujo representativo del proceso general llevado a cabo para la modificación del plan de estudios vigente

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

3.1 Revisión inicial

La primera etapa del proceso de modificación del plan de estudios vigente consistió en una revisión inicial en la que se llevaron a cabo las tres acciones siguientes:

1. Revisión de perfiles de la licenciatura.
2. Análisis general de la estructura del plan de estudios vigente.
3. Identificación de las áreas de oportunidad.

Los resultados de esta revisión inicial se constituyeron en la plataforma para redefinir los perfiles de ingreso, de egreso y profesional, a fin de que éstos se convirtieran en la base de las modificaciones al plan de estudios vigente; considerando, en todo momento, que la formación que el alumno ha de recibir debe tener un carácter generalista e integrador. Dichos resultados también fueron utilizaron para tomar decisiones con respecto de la estructura que debía presentar el nuevo plan de estudios.

3.2 Diagnóstico

Para llevar a cabo el diagnóstico del plan de estudios se consideraron los siguientes elementos:

1. La encuesta electrónica aplicada a egresados y empleadores.
2. Entrevistas personales realizadas a empresarios, egresados, alumnos, profesionistas, académicos e investigadores.
3. El análisis de la matrícula.
4. El análisis de la titulación

Los elementos del diagnóstico se pueden consultar en el Anexo 6 del presente documento.

3.3 Identificación de necesidades de modificación

Una vez realizada la revisión inicial, así como el diagnóstico del plan de estudios vigente, los resultados obtenidos fueron empleados para identificar las necesidades de modificación, entre las cuales destacan las siguientes:

1. Incrementar la eficiencia terminal y de titulación.
2. Fortalecer las áreas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.
3. Depurar los campos de profundización y actualizar los programas de las asignaturas.
4. Flexibilizar el plan de estudios y trasladar al alumno parte de la responsabilidad de su formación.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Con base en las necesidades identificadas, surgieron las propuestas de cambio principales:

1. Reestructuración de los campos de profundización.
2. Eliminación de un campo de profundización.
3. Inclusión de Optativas de Otras Asignaturas Convenientes.
4. Prospección Sísmica se impartirá en dos asignaturas.
5. Reemplazo, inclusión y eliminación de asignaturas.

3.4 Diseño de la estrategia para realizar las modificaciones al plan de estudios vigente

La estrategia a seguir para determinar los cambios propuestos al plan de estudios vigente se definió en el pleno del Comité de Carrera, manteniendo a éste como principal entidad de análisis, valoración y aprobación de dichas modificaciones y formando subcomités encargados de la revisión, adaptación o elaboración de los contenidos de cada asignatura.

De este modo, se integraron los siguientes subcomités de carrera:

1. Subcomité de Geología
2. Subcomité de Matemáticas Avanzadas
3. Subcomité de Física Avanzada
4. Subcomité de Geofísica General
5. Subcomité de Geofísica Especializada
6. Subcomité de Otras Competencias

Todos los cambios del plan de estudios, relacionados con el reemplazo, la inclusión y exclusión de asignaturas, se decidieron en el pleno del Comité de Carrera, a petición de los subcomités antes enunciados.

Finalmente, cabe mencionar que en todo momento el Comité de Carrera se apegó, en lo posible, a los lineamentos iniciales para la revisión de planes y programas de estudio propuestos por la Dirección en enero de 2012.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

4 PLAN DE ESTUDIOS

4.1 Objetivos

4.1.1 De la Facultad de Ingeniería

Los programas académicos de la Facultad de Ingeniería aspiran a contribuir a la formación de ingenieros que sean creadores de tecnologías propias, con conocimientos sólidos en ciencias básicas y la disciplina de su especialidad; con capacidad de análisis y síntesis; reflexivos, aptos para comprender los aspectos físicos de un problema de ingeniería, además de hábiles para manejar las herramientas matemáticas, experimentales y de cómputo que lleven a su resolución; capaces de auto aprender e innovar; emprendedores y competitivos en el ámbito nacional e internacional, cuyo perfil obedezca más al de un tecnólogo que al de un técnico. También se espera que los ingenieros así formados, al término de sus estudios de licenciatura, estén preparados para incorporarse con éxito al sector productivo o para iniciar y concluir estudios de posgrado; con formación multidisciplinaria y competente para el trabajo en equipo. Profesionales con un elevado compromiso con el país, con sensibilidad hacia los problemas sociales de su entorno y con potencialidad para incidir en su solución, asumiendo los más altos valores de ética e integridad.

4.1.2 Del plan de estudios

El plan de estudios propuesto tiene los cinco objetivos generales siguientes:

1. Formar al profesionista que, con base en sus conocimientos de geología, física y matemáticas, sea capaz de aplicar y desarrollar métodos y técnicas para explorar, investigar y comprender los fenómenos físicos que en la Tierra y su entorno acontecen, a fin de estudiar su comportamiento, favorecer la localización de recursos naturales y brindar apoyo para la creación de obras de infraestructura diversas.
2. Formar egresados de Ingeniería Geofísica capaces de ejercer su profesión y de sentirse estimulados y orientados hacia el estudio de una especialización, maestría o doctorado.
3. Contribuir a la formación integral de egresados que posean una elevada conciencia social y que se sientan comprometidos con su entorno.
4. Fomentar en los alumnos el interés por la ciencia, la cultura y los valores humanos, contribuyendo así a su formación integral como egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México, en bien del país.
5. Proporcionar a los alumnos un ambiente de estudio adecuado, que incluya una infraestructura funcional e interactiva.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

4.2 Perfiles

4.2.1 De ingreso

El alumno que decida iniciar estudios en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, además de haber cursado y aprobado el bachillerato del Área de las Ciencias Físico-Matemáticas requiere poseer conocimientos de matemáticas en álgebra, geometría analítica y cálculo diferencial e integral de funciones de una variable; también debe contar con firmes conocimientos de física, particularmente en lo que respecta a temas relacionados con la mecánica clásica, así como conocimientos generales de química y de computación. También es conveniente que posea conocimientos de inglés, por lo menos a nivel de comprensión de textos. Por lo que corresponde a las habilidades, aptitudes y actitudes, es importante que tenga disposición para el trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis, así como de adaptación a situaciones nuevas, además de espíritu creativo.

En lo que específicamente se refiere al de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, además de cubrir los requerimientos descritos en el párrafo anterior, se recomienda ampliamente que posea:

1. Facilidad de adaptación a diferentes situaciones y localidades en diversos ambientes.
2. Curiosidad e interés por conocer y comprender los fenómenos naturales.
3. Interés por solucionar los problemas relacionados con los fenómenos de la Tierra y su entorno.

4.2.2 De egreso

Perfil general[1]:

Los egresados deberán poseer capacidades para la innovación, potencial para aportar a la creación de tecnologías y actitud emprendedora. Tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; estarán abiertos tanto al aprendizaje continuo como a la interdisciplinariedad. Deberán contar con conocimientos sólidos de su idioma con capacidad de comunicación oral y escrita así como otra lengua, preferentemente inglés; con sensibilidad social y ética profesional, además de potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio.

[1] En el caso de este plan de estudios, el Perfil de Egreso General se refiere a los conocimientos, habilidades y actitudes que deben poseer todos los ingenieros egresados de la Facultad de Ingeniería.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Perfil específico[2]:

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica será capaz de comprender y aplicar eficientemente los conceptos de geología, física y matemáticas, así como conocer conceptos básicos de otras disciplinas afines para entender y desarrollar las teorías y técnicas utilizadas en su campo de trabajo.

En cuanto a conocimientos, el egresado de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica:

1. Dominará los conceptos fundamentales de geología, física y matemáticas, comunes en la ingeniería.
2. Habrá profundizado en los conocimientos de geología, física y matemáticas avanzadas, que son la base de los métodos geofísicos.
3. Poseerá los conocimientos fundamentales para el diseño, la adquisición, el procesamiento y la interpretación de datos derivados de estudios geofísicos aplicados a problemas de ingeniería.
4. Contará con una formación humanística que le permita ejercer la ingeniería geofísica con responsabilidad social.
5. Poseerá conocimientos actualizados de computación y programación, enfocados al procesamiento digital de datos geofísicos.

Las habilidades y aptitudes que el egresado de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica poseerá serán:

1. Pericia en el manejo de instrumentos geofísicos de precisión, basada en sus principios físicos de medición.
2. Capacidad para diseñar, planear e implantar estudios geofísicos.
3. Destreza en la aplicación y desarrollo de las ciencias computacionales, a fin de optimizar los procesos relacionados con su actividad profesional.
4. Aptitud para la toma de decisiones.
5. Capacidad para integrar, coordinar, organizar y participar en grupos de trabajo multidisciplinario e interdisciplinario, enfocados a la realización de proyectos en Ciencias de la Tierra.
6. Capacidad para aplicar sus conocimientos en la identificación de variaciones geofísicas relacionadas con la composición y estructura de la Tierra y su entorno.

Finalmente, en cuanto a actitudes, el egresado de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica será capaz de:

[2] El Perfil de Egreso Específico hace referencia a los conocimientos, habilidades y actitudes que deben poseer los Ingenieros Geofísicos egresados de la Facultad de Ingeniería.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

1. Mostrar disposición para el aprendizaje de conocimientos nuevos, tanto en disciplinas propias como en las complementarias a su profesión.
2. Vincularse con otros colegas para darle un sentido gremial al ejercicio de su profesión, en aras de generar beneficios diversos a la comunidad en la que se desenvuelve.
3. Vincularse con otros gremios para fomentar el trabajo multidisciplinario.
4. Compartir sus conocimientos y habilidades.
5. Escuchar y atender aquellas problemáticas que sean de su competencia.

4.2.3 Perfil profesional

El ingeniero geofísico es el profesional en ciencias de la Tierra, responsable del diseño, adquisición, procesamiento y análisis de información de fenómenos físicos de la Tierra y su entorno, para su aplicación en exploración y explotación de los recursos naturales del subsuelo, en estudios geotécnicos, ambientales, arqueológicos y de la atmósfera, en organismos federales, estatales y privados relacionados.

Ejerce su profesión con estricto apego a las normas de seguridad industrial y protección ambiental, entre otras.

Presta sus servicios profesionales a la comunidad a través de su participación en comités, asociaciones, colegios, entre otros.

Debido a que una de sus posibles actividades profesionales consiste en la prevención de daños causados por los fenómenos naturales, este profesionista puede intervenir en organismos gubernamentales de protección civil en cualquier nivel de gobierno, tanto de las comunidades que pudieran resultar afectadas por dichos fenómenos, como en la instrumentación de medidas tendientes a proteger a la población, infraestructura y recursos naturales.

La docencia representa una opción laboral de gran importancia ya que, por la completa formación que posee el ingeniero geofísico, sus conocimientos y experiencia son demandados en instituciones públicas y privadas de educación media superior y superior.

Respecto a actividades de investigación, puede, en principio, participar en ellas en los diversos centros de investigación en ciencias de la Tierra, o bien, después de realizar estudios de posgrado, dedicarse a la investigación en geofísica o temas afines.

Cabe destacar que el mercado de trabajo es promisorio, pues el país requiere profesionistas que, como el ingeniero geofísico, posean la capacidad para realizar de manera eficaz la exploración y aprovechamiento de la Tierra y su entorno.

4.3 Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas

El plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Ingeniería Geofísica se cursará en diez semestres. Estará constituido por 55 asignaturas y tendrá un valor de 450 créditos totales. De acuerdo con la clasificación de sus asignaturas, se tendrá la siguiente distribución:

1. Ciencias Básicas: 14 asignaturas con un total de 128 créditos.
2. Ciencias de la Ingeniería: 16 asignaturas con un total de 126 créditos.
3. Ingeniería Aplicada: 15 asignaturas con un total de 132 créditos.
4. Ciencias Sociales y Humanidades: 6 asignaturas con un total de 36 créditos.
5. Otras Asignaturas Convenientes: 4 asignaturas con un total de 28 créditos.

Todos los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica deberán elegir un campo de profundización, a partir del séptimo semestre, del cual deberán cubrir como mínimo 40 créditos. Los campos de profundización de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica serán los siguientes: Exploración Minera, Exploración Petrolera, Sismología, Hidrogeología, Geofísica Ambiental y Geotecnia.

En el mapa curricular del plan de estudios propuesto, las asignaturas consideradas no exceden los 48 créditos por semestre, a excepción del tercero en el cual se tienen 51 créditos, lo que permite a los estudiantes dedicar el tiempo de estudio adecuado para cumplir con la carga académica de las asignaturas durante el semestre. Con el fin de regular el proceso de inscripción interna, las asignaturas a cursar por semestre no deberán de exceder los 60 créditos.

4.4 Estructura del plan de estudios

La estructura curricular del plan de estudios de las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería considera la formación en cinco grandes áreas de conocimiento: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, y Otras Disciplinas. El plan de estudios propuesto rebasa los requerimientos mínimos que establece el CACEI en todas y cada una de las áreas mencionadas.

Ciencias Básicas: Fundamentan los conocimientos científicos de los alumnos en matemáticas, física y química. Representan el **28.5 %** de los créditos del plan de estudios propuesto para la licenciatura y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ciencias Sociales y Humanidades: Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la licenciatura. Representan el **8.0 %** de los créditos del plan de estudios propuesto. Totalizan **36** créditos de los cuales, **30** corresponden a asignaturas obligatorias y **6** a créditos de asignaturas optativas del área.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Ciencias de la Ingeniería: Fundamentan los conocimientos científicos y tecnológicos de la disciplina, estructurando las teorías de la ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas. Las asignaturas correspondientes se concentran en los semestres segundo a octavo. Representan el **28.0 %** de los créditos del plan de estudios propuesto. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ingeniería Aplicada: Las asignaturas de esta área permiten hacer uso de los principios de la ingeniería para planear, diseñar, evaluar, construir, operar y preservar infraestructuras y servicios de ingeniería. A esta área corresponde un **29.3 %** de los créditos del plan de estudios propuesto y sus asignaturas se ubican hacia los semestres finales de la licenciatura. Totalizan **132** créditos, de los cuales, **92** corresponden a asignaturas obligatorias y **40** a créditos de asignaturas optativas del área.

Otras Asignaturas Convenientes: Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Las asignaturas así clasificadas se imparten en los semestres segundo y tercero, así como en sexto y séptimo. Representan el **6.2 %** de los créditos propuestos. Totalizan **28** créditos, de los cuales, **16** corresponden a asignaturas obligatorias y **12** a créditos de asignaturas optativas del área.

Cabe mencionar que los alumnos que hayan cursado y aprobado las asignaturas Prospección Gravimétrica y Magnetométrica, Prospección Eléctrica, Prospección Electromagnética, así como Prospección Sísmica I y II, deberán cursar una práctica final entre noveno y décimo semestres como requisito de titulación.

Modalidad de las asignaturas

Las asignaturas que integran el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, presentan las siguientes modalidades:

- **Curso teórico,** dentro de esta modalidad se agrupan aquellas asignaturas que sólo cuentan con horas de trabajo teóricas.
- **Curso práctico,** se trata de aquellas asignaturas que sólo cuentan con horas de trabajo prácticas.
- **Curso teórico-práctico,** dentro de esta modalidad se agrupan aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo teóricas y prácticas.
- **Seminario,** son las asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, destinadas a introducir a los estudiantes en los métodos del trabajo y la investigación científica.
- **Taller,** se trata de aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, en donde se adquieren los conocimientos por un proceso de acción-reflexión-acción.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Sobre los Laboratorios por separado e incluidos, y las Prácticas por separado e incluidas

Por cuestiones de tipo administrativo, los laboratorios y las prácticas que se requieren llevar a cabo en algunas asignaturas del Plan de Estudios, se imparten por separado o de manera incluida:

- **Laboratorio incluido (L),** se denomina de esta manera a las asignaturas que incluyen actividades prácticas o de demostración a lo largo del semestre. Estas actividades se llevan a cabo en instalaciones propicias para ello. En el mapa curricular el símbolo, L, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.
- **Laboratorio por separado (L+),** con esta denominación se hace referencia a las asignaturas que incluyen prácticas de laboratorio que el alumno debe inscribir aparte de la teoría. En el mapa curricular el símbolo, L+, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.
- **Prácticas incluidas (P),** se denomina de esta manera a las asignaturas que incluyen prácticas que se llevan a cabo en el mismo salón de clases, a lo largo del semestre. En el mapa curricular el símbolo, P, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de prácticas.
- **Prácticas por separado (P+),** con esta denominación se hace referencia a las asignaturas que incluyen una práctica de campo fuera de la Facultad. Este tipo de prácticas tienen lugar en el periodo intersemestral, una vez que ha sido cursada la asignatura de la que forman parte. En el mapa curricular el símbolo, P+, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de prácticas.

4.5 Mecanismos de flexibilidad

Seriación mínima

Para facilitar el avance escolar de los alumnos, el plan de estudios considera la seriación mínima indispensable entre asignaturas.

Bloque móvil

Es el mecanismo que, junto con la seriación obligatoria entre asignaturas, permite regular el avance escolar ordenado de los estudiantes. El bloque móvil acota el conjunto de las asignaturas a las que un estudiante puede inscribirse semestralmente.

El alumno podrá cursar asignaturas comprendidas dentro de tres semestres consecutivos, contados a partir del semestre en que se ubique la asignatura más rezagada; así, por ejemplo,

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

un alumno podrá cursar asignaturas hasta del cuarto semestre cuando haya aprobado completamente las del primero; hasta del quinto semestre cuando haya aprobado completamente todas las asignaturas del primero y el segundo; y así sucesivamente. La movilidad de los alumnos al interior del bloque deberá respetar, si es el caso, la seriación obligatoria entre asignaturas que se indica en los mapas curriculares, es decir, el alumno no podrá cursar asignaturas seriadas sin haber aprobado las materias antecedentes.

Para los alumnos de nuevo ingreso, el bloque móvil se aplicará a partir de su segundo semestre de inscripción, contando las asignaturas no acreditadas del primero, en su caso, como integrantes del bloque.

Movilidad

El plan de estudios propuesto permitirá a los alumnos cursar asignaturas en otras instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, o en otros planteles de la UNAM, conforme a los artículos 58 al 60 del *Reglamento General de Estudios Universitarios*, al *Acuerdo por el que se establece el Programa de Movilidad Estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma de México* y al *Programa de Movilidad Estudiantil para Alumnos de Licenciatura,* aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, y que, en su caso, dichas asignaturas puedan ser revalidadas, todo ello atendiendo a que los contenidos sean equivalentes y se cumplan los requisitos establecidos por la administración escolar para su validación. El *Programa de Movilidad Estudiantil para Alumnos de Licenciatura* de la Facultad de Ingeniería se incluye como Anexo 3 de este documento.

Titulación

La Facultad de Ingeniería ofrece diez opciones de titulación, las cuales se detallan en el apartado *4.10.5 Requisitos de Titulación* y en el *Anexo 2. Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería* de este documento.

Otros mecanismos de flexibilidad

De acuerdo con el plan de estudios propuesto, y con respecto a las asignaturas optativas de Otras Asignaturas Convenientes que se deberán cursar en los semestres sexto y séptimo, el alumno podrá elegir libremente el par de asignaturas que considere adecuadas para complementar su formación profesional, ya que estas asignaturas no tendrán seriación obligatoria.

Los campos de profundización que se ofrecen en el plan de estudios propuesto son flexibles: el alumno se inscribirá en un campo de profundización integrado por ocho asignaturas optativas, con las que podrá cubrir como mínimo 40 créditos.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

4.6 Seriación

El plan de estudios dispone seriación obligatoria entre algunas asignaturas, con la finalidad de asegurar que el alumno posea los conocimientos antecedentes necesarios al momento de cursar asignaturas que así lo requieran. La seriación obligatoria, en su caso, se delinea en el mapa curricular del plan de estudios propuesto, además de establecerse expresamente en los programas de cada una de sus asignaturas. La relación entre asignaturas con seriación obligatoria se traza en el mapa curricular mediante líneas continuas.

En cuanto a la seriación indicativa, será la estructura propia del plan de estudios la que establezca el orden sugerido para cursar las asignaturas, de acuerdo con el semestre en el que se ubiquen, según el mapa curricular.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

La seriación obligatoria, por área, comprende las relaciones entre asignaturas que se incluyen en las tablas 4 a 7:

Tabla 4. Seriación obligatoria entre asignaturas de Ciencias Básicas para el plan de estudios propuesto

SERIACIÓN OBLIGATORIA ENTRE ASIGNATURAS		
CIENCIAS BÁSICAS		
ASIGNATURA	SERIACIÓN ANTECEDENTE	SERIACIÓN CONSECUENTE
Álgebra	Ninguna	Álgebra Lineal
Cálculo y Geometría Analítica	Ninguna	Cálculo Integral
Cálculo y Geometría Analítica	Ninguna	Mecánica
Álgebra Lineal	Álgebra	Ninguna
Cálculo Integral	Cálculo y Geometría Analítica	Cálculo Vectorial
Cálculo Integral	Cálculo y Geometría Analítica	Ecuaciones Diferenciales
Mecánica	Cálculo y Geometría Analítica	Ninguna
Cálculo Vectorial	Cálculo Integral	Electricidad y Magnetismo
Ecuaciones Diferenciales	Cálculo Integral	Análisis Numérico
Análisis Numérico	Ecuaciones Diferenciales	Ninguna
Análisis Numérico	Fundamentos de Programación	Ninguna
Electricidad y Magnetismo	Cálculo Vectorial	Ninguna
Probabilidad	Ninguna	Estadística
Estadística	Probabilidad	Ninguna

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 5. Seriación obligatoria entre asignaturas de Ciencias de la Ingeniería para el plan de estudios propuesto

SERIACIÓN OBLIGATORIA ENTRE ASIGNATURAS		
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
ASIGNATURA	SERIACIÓN ANTECEDENTE	SERIACIÓN CONSECUENTE
Geología Física	Ninguna	Técnicas Geológicas de Campo
Técnicas Geológicas de Campo	Geología Física	Ninguna
Sedimentología	Ninguna	Estratigrafía
Variable Compleja Aplicada a la Geofísica	Ninguna	Introducción al Diseño de Filtros Digitales
Mecánica del Medio Continuo	Ninguna	Física de las Ondas
Teoría del Potencial Aplicada a la Geofísica	Ninguna	Prospección Gravimétrica y Magnetométrica
Estratigrafía	Sedimentología	Ninguna
Análisis Espectral de Señales	Ninguna	Introducción al Diseño de Filtros Digitales
Física de las Ondas	Mecánica del Medio Continuo	Prospección Sísmica I
Física de las Ondas	Mecánica del Medio Continuo	Prospección Sísmica II
Introducción al Diseño de Filtros Digitales	Análisis Espectral de Señales	Introducción al Tratamiento de Señales
Introducción al Diseño de Filtros Digitales	Variable Compleja Aplicada a la Geofísica	Introducción al Tratamiento de Señales
Introducción al Tratamiento de Señales	Introducción al Diseño de Filtros Digitales	Ninguna

Tabla 6. Seriación obligatoria entre asignaturas de Ingeniería Aplicada para el plan de estudios propuesto

SERIACIÓN OBLIGATORIA ENTRE ASIGNATURAS		
INGENIERÍA APLICADA		
ASIGNATURA	SERIACIÓN ANTECEDENTE	SERIACIÓN CONSECUENTE
Prospección Sísmica I	Física de las Ondas	Ninguna
Prospección Sísmica II	Física de las Ondas	Ninguna
Prospección Gravimétrica y Magnetométrica	Teoría del Potencial Aplicada a la Geofísica	Ninguna

Tabla 7. Seriación obligatoria entre asignaturas de Otras Asignaturas Convenientes para el plan de estudios propuesto

SERIACIÓN OBLIGATORIA ENTRE ASIGNATURAS		
OTRAS ASIGNATURAS CONVENIENTES		
ASIGNATURA	SERIACIÓN ANTECEDENTE	SERIACIÓN CONSECUENTE
Fundamentos de Programación	Ninguna	Análisis Numérico

4.7 Tablas de asignaturas por semestre

A continuación, en la tabla 8, se presenta la distribución por semestre de las asignaturas del plan de estudios propuesto:

Tabla 8. Asignaturas por semestre para el plan de estudios propuesto de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS / SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	CRÉDITOS
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
PRIMER SEMESTRE							
	Álgebra	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Cálculo y Geometría Analítica	Curso teórico	Obligatorio	6	0	96	12
	Física Experimental	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Química de Ciencias de la Tierra	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería	Curso teórico-práctico	Obligatorio	2	2	64	6
SEGUNDO SEMESTRE							
	Álgebra Lineal	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Cálculo Integral	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Geología Física	Curso teórico-práctico	Obligatorio	3	3	96	9
	Geometría Descriptiva Aplicada	Curso teórico-práctico	Obligatorio	2	2	64	6
	Mecánica	Curso teórico	Obligatorio	6	0	96	12
	Cultura y Comunicación	Curso práctico	Obligatorio	0	2	32	2

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

TERCER SEMESTRE							
	Cálculo Vectorial	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Ecuaciones Diferenciales	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Fundamentos de Programación	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Mineralogía	Curso teórico-práctico	Obligatorio	3	3	96	9
	Técnicas Geológicas de Campo	Curso teórico-práctico	Obligatorio	2	2	64	6
	Termodinámica	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
CUARTO SEMESTRE							
	Análisis Numérico	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Electricidad y Magnetismo	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Introducción a la Geofísica	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Petrología	Curso teórico-práctico	Obligatorio	2	2	64	6
	Probabilidad	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Sedimentología	Curso teórico-práctico	Obligatorio	2	2	64	6
QUINTO SEMESTRE							
	Asignatura Optativa de la DCSH	Curso teórico, Curso teórico-práctico, Seminario, Taller	Optativo	2	2	64	6
	Estadística	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Estratigrafía	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Mecánica del Medio Continuo	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Teoría del Potencial Aplicada a la Geofísica	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Variable Compleja Aplicada a la Geofísica	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
SEXTO SEMESTRE							
	Análisis Espectral de Señales	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Física de las Ondas	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Fundamentos de Teoría Electromagnética	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Geología Estructural	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Introducción a la Economía	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Optativa de Competencias Profesionales	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	4	0	64	8

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

SÉPTIMO SEMESTRE							
	Asignatura de Campo de Profundización	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	4	0	64	8
	Geología de México	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Introducción al Diseño de Filtros Digitales	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Optativa de Competencias Profesionales	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	2	0	32	4
	Prospección Gravimétrica y Magnetométrica	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Prospección Sísmica I	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
OCTAVO SEMESTRE							
	Asignatura de Campo de Profundización	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	4	0	64	8
	Ética Profesional	Curso teórico-práctico	Obligatorio	2	2	64	6
	Introducción al Tratamiento de Señales	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Prospección Eléctrica	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Prospección Sísmica II	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
NOVENO SEMESTRE							
	Asignatura de Campo de Profundización	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	4	0	64	8
	Inversión de Datos Geofísicos	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
	Petrofísica y Registros Geofísicos en Pozos	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Prospección Electromagnética	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Recursos y Necesidades de México	Curso teórico	Obligatorio	4	0	64	8
DÉCIMO SEMESTRE							
	Asignatura de Campo de Profundización	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	4	0	64	8
	Asignatura de Campo de Profundización	Curso teórico, Curso teórico-práctico	Optativo	4	0	64	8
	Geofísica Integral	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10
	Procesamiento de Datos Geofísicos	Curso teórico-práctico	Obligatorio	4	2	96	10

En las tablas 9 a 14, se muestran las asignaturas optativas para cada uno de los campos de profundización del plan de estudios propuesto:

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 9. Asignaturas optativas del Campo de Profundización de Exploración Minera, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE EXPLORACIÓN MINERA							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Geología Aplicada a la Minería	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Exploración Geoquímica Minera	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Percepción Remota Aplicada	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geoestadística	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sistemas de Información Geográfica	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Rocas	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

CONSEJO ACADEMICO DELAREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 10. Asignaturas optativas del Campo de Profundización de Exploración Petrolera, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE EXPLORACIÓN PETROLERA							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Geología del Petróleo	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Sismología Aplicada a la Exploración Petrolera	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Procesamiento de Datos Sísmicos Petroleros	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geoestadística	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sistemas de Información Geográfica	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Rocas	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 11. Asignaturas optativas del Campo de Profundización de Sismología, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE SISMOLOGÍA							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Fuente Sísmica	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Análisis de Registros Sísmicos	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sismología de Movimientos Fuertes	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geoestadística	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sistemas de Información Geográfica	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Rocas	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

Tabla 12. Asignaturas optativas del Campo de Profundización de Hidrogeología, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE HIDROGEOLOGÍA							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Hidrogeología	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Hidrogeología de Contaminantes	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Modelación Numérica y Computacional de Acuíferos	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geoestadística	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sistemas de Información Geográfica	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Rocas	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 13. Asignaturas optativas del Campo de Profundización de Geofísica Ambiental, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE GEOFÍSICA AMBIENTAL							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Geología Ambiental	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Riesgo Geológico	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Percepción Remota Aplicada	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geoestadística	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sistemas de Información Geográfica	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Rocas	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

Tabla 14. Asignaturas optativas del Campo de Profundización de Geotecnia, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE GEOTECNIA							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Geología Aplicada a la Ingeniería Civil	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Suelos para Ciencias de la Tierra	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sismología Aplicada a la Geotecnia	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geoestadística	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Sistemas de Información Geográfica	Curso teórico-práctico	Optativo	3	3	96	9
	Mecánica de Rocas	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Las Optativas de Otras Asignaturas Convenientes, se muestran en la tabla 15.

Tabla 15. Optativas de Otras Asignaturas Convenientes

OPTATIVAS DE OTRAS ASIGNATURAS CONVENIENTES							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Programación Orientada a Objetos	Curso teórico-práctico	Optativo	4	2	96	10
	Estructura de Datos y Algoritmos I	Curso teórico-práctico	Optativo	4	2	96	10
	Electrónica Básica	Curso teórico-práctico	Optativo	4	2	96	10
	Instrumentación	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Geodesia I	Curso teórico-práctico	Optativo	3	2	80	8
	Sistemas de Posicionamiento Global	Curso teórico-práctico	Optativo	3	2	80	8
	Evaluacion de proyectos de Inversión	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica I	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8
	Temas Selectos de Ingeniería Geofísica II	Curso teórico	Optativo	4	0	64	8

En cuanto a la División de Ciencias Sociales y Humanidades, se agruparon las asignaturas optativas en la Tabla 16.

Tabla 16. Asignaturas optativas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, del plan de estudios propuesto

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES							
CLAVE	**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**	**MODALIDAD**	**CARÁCTER**	**HORAS / SEMANA**		**TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE**	**CRÉDITOS**
				TEÓRICAS	**PRÁCTICAS**		
	Ciencia, Tecnología y Sociedad	Curso teórico	Optativo	2	0	32	4
	Introducción al Análisis Económico Empresarial	Curso teórico	Optativo	2	0	32	4
	Literatura Hispanoamericana Contemporánea	Curso teórico-práctico	Optativo	2	2	64	6
	México Nación Multicultural	Curso teórico	Optativo	2	0	32	4
	Seminario Sociohumanístico: Historia y Prospectiva de la	Seminario	Optativo	0	2	32	2

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

	Ingeniería						
	Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Políticas Públicas	Seminario	Optativo	0	2	32	2
	Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Sustentabilidad	Seminario	Optativo	0	2	32	2
	Taller Sociohumanístico - Creatividad	Taller	Optativo	0	2	32	2
	Taller Sociohumanístico - Liderazgo	Taller	Optativo	0	2	32	2

Las tablas 17 a 19 representan un resumen del número de asignaturas, de créditos y horas totales del plan de estudios propuesto:

Tabla 17. Resumen de asignaturas del plan de estudios propuesto

RESUMEN					
ASIGNATURAS					
OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TEÓRICO/ PRACTICAS	TOTAL
47	**8***	**26***	**1**	**28***	**55**

Tabla 18. Resumen de créditos del plan de estudios propuesto

RESUMEN					
CRÉDITOS					
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	ASIGNATURAS OPTATIVAS	ASIGNATURAS TEÓRICAS	ASIGNATURAS PRÁCTICAS	ASIGNATURAS TEÓRICO/ PRÁCTICAS	TOTAL
392	**58***	**216***	**2**	**232***	**450**

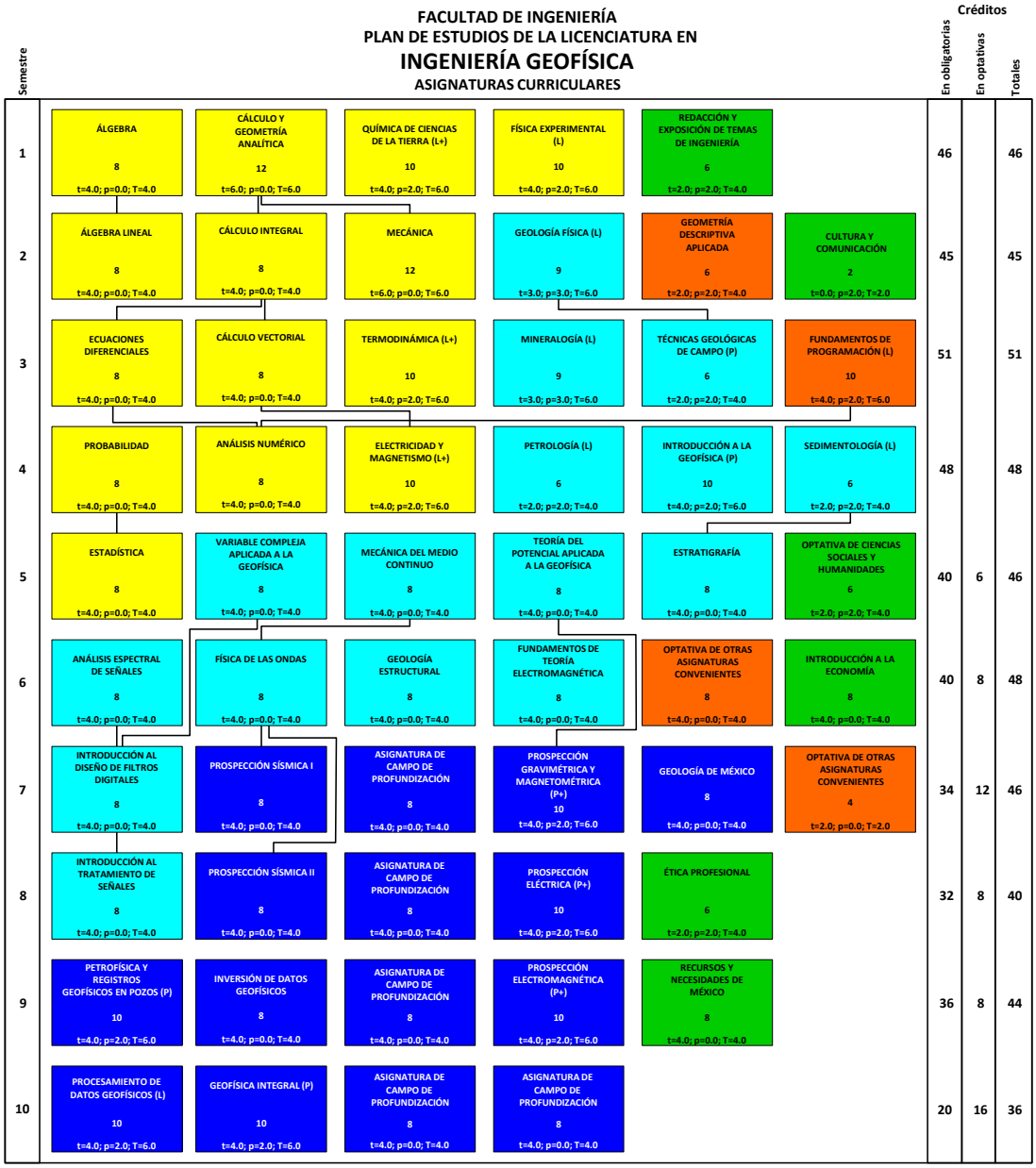
Tabla 19. Resumen de horas del plan de estudios propuesto

RESUMEN		
HORAS		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
3232	736	3968

* Sólo se muestran los créditos mínimos. El total de créditos y su modalidad (teórico, práctico o teórico-práctico) dependerá de las asignaturas elegidas por el alumno.

4.8 Mapa curricular

A continuación se presenta el mapa curricular del plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Ingeniería Geofísica.



CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (4)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA (6)
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL (4)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO (2)

NOTA: El alumno deberá cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas sociohumanísticas. Podrá hacerlo cursando una asignatura, como lo indica el mapa curricular, o bien, mediante una, dos o tres asignaturas del área (recomendablemente en diferentes semestres), que cubran, al menos, 6 créditos. En este último caso, para efectos de la aplicación del bloque móvil, deberá considerarse la ubicación del semestre en el que se encuentra la primera asignatura optativa sociohumanística.

OPTATIVAS DE OTRAS ASIGNATURAS CONVENIENTES

PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (10)
ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS I (10)
ELECTRÓNICA BÁSICA (10)
INSTRUMENTACIÓN (8)
GEODESIA I (8)
SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (8)
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN (8)

CAMPOS DE PROFUNDIZACIÓN

Todos los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica deberán elegir un campo de profundización, a partir del séptimo semestre, conformado por cinco asignaturas optativas, en el que cubrirán un mínimo de 40 créditos.

Los campos de profundización de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica son los siguientes:

EXPLORACIÓN MINERA

GEOLOGÍA APLICADA A LA MINERÍA (9)
EXPLORACIÓN GEOQUÍMICA MINERA (8)
PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA (8)
GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA II (8)

EXPLORACIÓN PETROLERA

GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO (9)
SISMOLOGÍA APLICADA A LA EXPLORACIÓN PETROLERA (8)
PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS PETROLEROS (8)
GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA II (8)

SISMOLOGÍA

FUENTE SÍSMICA (8)
ANÁLISIS DE REGISTROS SÍSMICOS (8)
SISMOLOGÍA DE MOVIMIENTOS FUERTES (8)
GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA II (8)

HIDROGEOLOGÍA

HIDROGEOLOGÍA (8)
HIDROGEOLOGÍA DE CONTAMINANTES (8)
MODELACIÓN NUMÉRICA Y COMPUTACIONAL DE ACUÍFEROS (8)
GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA II (8)

GEOFÍSICA AMBIENTAL

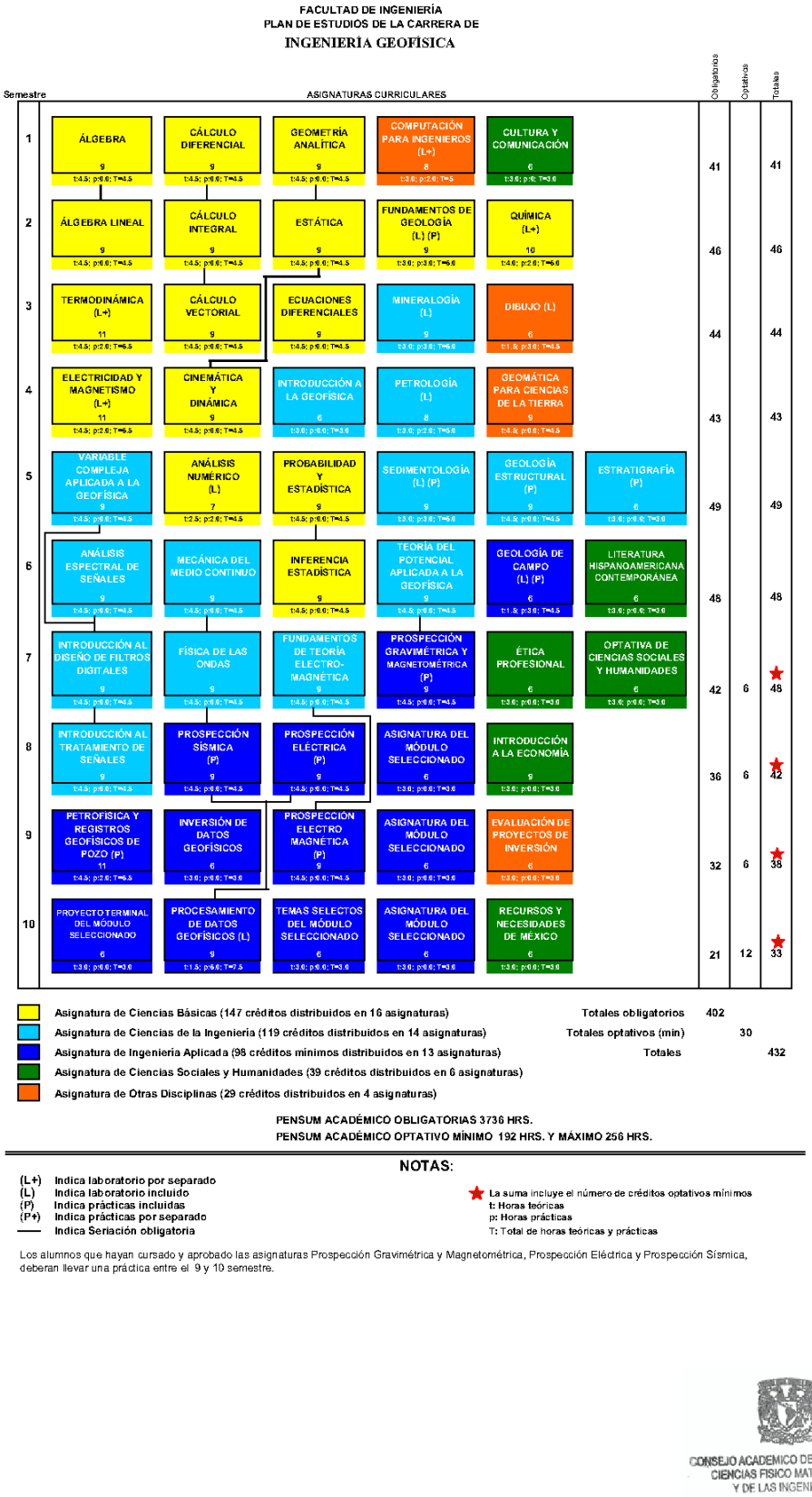
GEOLOGÍA AMBIENTAL (8)
RIESGO GEOLÓGICO (8)
PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA (8)
GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA II (8)

GEOTECNIA

GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL (9)
MECÁNICA DE SUELOS PARA CIENCIAS DE LA TIERRA (8)
SISMOLOGÍA APLICADA A LA GEOTECNIA (8)
GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOFÍSICA II (8)

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Mapa curricular vigente



CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

EXPLORACIÓN MINERA

GEOLOGÍA APLICADA A LA MINERIA	(09)
EXPLORACIÓN GEOQUÍMICA MINERA	(06)
PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA	(07)
TEMAS SELECTOS DE EXPLORACIÓN MINERA	(06)

SISMOLOGÍA

FUENTE SÍSMICA	(06)
ANÁLISIS DE REGISTROS SÍSMICOS	(06)
SISMOLOGÍA DE MOVIMIENTOS FUERTES	(06)
TEMAS SELECTOS DE SISMOLOGÍA	(06)

CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

FÍSICA DE LA ATMÓSFERA	(06)
SINÓPSIS ATMOSFÉRICA	(06)
CLIMATOLOGÍA	(06)
TEMAS SELECTOS DE CIENCIAS ATMOSFÉRICAS	(06)

HIDROGEOLOGÍA

HIDROGEOLOGÍA	(09)
HIDROGEOLOGÍA DE CONTAMINANTES	(06)
MODELACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA	(06)
TEMAS SELECTOS DE HIDROGEOLOGÍA	(06)

EXPLORACIÓN PETROLERA

GEOLOGÍA DEL PETROLEO	(09)
SISMOLOGÍA APLICADA A LA EXPLORACIÓN PETROLERA	(06)
PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS PETROLEROS	(07)
TEMAS SELECTOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA	(06)

GEOTECNIA

GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL	(09)
MECÁNICA DE SUELOS	(06)
SISMOLOGÍA APLICADA A LA GEOTECNIA	(06)
TEMAS SELECTOS DE GEOTECNIA	(06)

GEOFÍSICA AMBIENTAL

GEOLOGÍA AMBIENTAL	(06)
GEOQUÍMICA APLICADA	(06)
PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA	(07)
TEMAS SELECTOS DE GEOFÍSICA AMBIENTAL	(06)

OPTATIVAS SOCIOHUMANISTICAS

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL	(06)
LIDERAZGO Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS	(06)
REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA	(06)
RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES	(06)
TEMAS SELECTOS DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA Y DE LA TECNOLOGÍA: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	(06)

4.9 Tabla comparativa

La tabla 20 muestra la comparación entre las características generales de los planes de estudios vigente y propuesto:

Tabla 20. Comparación de los planes de estudio vigente y propuesto de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica

PLAN DE ESTUDIOS				
CARACTERÍSTICAS	**VIGENTE**		**PROPUESTO**	
AÑO DE APROBACIÓN	**2010**		**2015**	
DURACIÓN (Semestres)	10		10	
***PENSUM* ACADÉMICO (horas)**	3736		3968	
TOTAL DE ASIGNATURAS	53		55	
Obligatorias	52		47	
Optativas	1		8	
Teóricas	36		26	
Prácticas	0		1	
Teórico-prácticas	13		28	
TOTAL DE CRÉDITOS	432		450	
SERIACIÓN	Obligatoria	Indicativa	Obligatoria	Indicativa
	SI (x) NO ( )	SI (x) NO ( )	SI (x) NO ( )	SI (x) NO ( )
IDIOMAS	Comprensión (x)	Dominio ( )	Comprensión (x)	Dominio ( )
	Idioma(s): Preferentemente el idioma inglés o uno de los siguientes idiomas: francés, alemán, italiano, ruso, chino o japonés.		Idioma(s): Preferentemente el idioma inglés o uno de los siguientes idiomas: francés, alemán, italiano, ruso, chino o japonés.	
MODALIDADES DE TITULACIÓN	9 • Tesis o tesina y examen profesional • Actividad de investigación • Seminario de tesis o tesina • Examen general de conocimientos • Totalidad de créditos y alto nivel académico • Trabajo profesional • Estudios de posgrado • Ampliación y profundización de conocimientos • Servicio Social		10 • Tesis o tesina y examen profesional • Actividad de investigación • Seminario de tesis o tesina • Examen general de conocimientos • Totalidad de créditos y alto nivel académico • Trabajo profesional • Estudios de posgrado • Ampliación y profundización de conocimientos • Servicio Social • Actividad de apoyo a la docencia	

4.10 Requisitos

4.10.1 De ingreso

El aspirante a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Geofísica debe cumplir con los requisitos estipulados por la Legislación Universitaria, específicamente en el *Reglamento General de Inscripciones*, en los artículos 2º y 4º, que a la letra dicen:

> **Artículo 2o.-** Para ingresar a la Universidad es indispensable:
> a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan;
> b) Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente;
> c) Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.
>
> **Artículo 4o.-** Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8o. de este reglamento.

Adicionalmente, el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería ha estipulado, como requisito obligatorio para los alumnos de primer ingreso a la licenciatura, la presentación de un examen diagnóstico de conocimientos en física, química y matemáticas. El examen es preparado por profesores adscritos a la División de Ciencias Básicas de la Facultad, junto con pares académicos del bachillerato universitario.

4.10.2 Extracurriculares y prerrequisitos

La Facultad de Ingeniería no tiene establecido ningún requisito extracurricular o prerrequisito para el ingreso de los alumnos a las licenciaturas que ofrece.

4.10.3 De permanencia

Los límites de tiempo que tiene un alumno para cursar el plan de estudios están establecidos en los artículos 22, 24 y 25 del *Reglamento General de Inscripciones* de la UNAM, que a la letra dicen:

> **Artículo 22**. Los límites de tiempo para estar inscrito en la Universidad con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, serán:
>
> a) Cuatro años para cada uno de los ciclos del bachillerato;
> b) En el ciclo de licenciatura, un 50 por ciento adicional a la duración del plan de estudios respectivo, y

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

c) En las carreras cortas, las materias específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50 por ciento de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados, no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho a acreditar las materias faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

Estos términos se contarán a partir del ingreso al ciclo correspondiente, aunque se suspendan los estudios, salvo lo dispuesto en el artículo 23.

Artículo 24.- El tiempo límite para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de los ciclos educativos de bachillerato y de licenciatura, será el doble del tiempo establecido en el plan de estudios correspondiente, al término del cual se causará baja en la Institución. En el caso de las licenciaturas no se considerará, dentro de este límite de tiempo, la presentación del examen profesional.

Artículo 25. Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados por el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.
Los alumnos, al concluir su 50 por ciento adicional que les otorga el artículo 22 de este reglamento, podrán concluir sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

4.10.4 De egreso

El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100 por ciento de créditos y el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudios.

4.10.5 De titulación

Con base en los artículos 66, 68 y 69 del *Reglamento General de Estudios Universitarios* y en las disposiciones sobre la materia del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, en adición a los requisitos de egreso ya señalados, el alumno deberá presentar la constancia de haber realizado el Servicio Social, de acuerdo con la Legislación Universitaria, aprobar un examen de comprensión de lectura de una lengua extranjera, preferentemente el idioma inglés o los idiomas francés, alemán, italiano, ruso, chino o japonés, y acreditarlo mediante constancia expedida por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UNAM (CELE) u otro centro de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores la UNAM, o bien, presentar constancia debidamente certificada de una evaluación similar aplicada en otra facultad o escuela de la UNAM, diseñada para cumplir como de requisito de egreso a nivel licenciatura. Asimismo, el alumno también podrá acreditar este requisito, mediante constancias o comprobantes de haber completado, durante o al final de sus estudios, todos

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

los niveles de un curso de lectura y/o dominio de alguno de los idiomas señalados, impartido en el CELE o los centros de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores la UNAM; o bien, cursos similares en otros facultades y escuelas de la UNAM siempre que estén avalados por el CELE. Adicionalmente, se podrá considerar válida una certificación emitida por un organismo externo a la UNAM, mediante constancia de equivalencia expedida por la Dirección de la Facultad, que designará una comisión dedicada a mantener actualizado un catálogo de organismos certificadores autorizados, con la indicación del nivel requerido en cada caso. Además de cumplir con lo estipulado en el *Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería*, que se incluye en el Anexo 2 de este documento, pudiendo optar por alguna de las siguientes modalidades:

1. Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional
2. Titulación por actividad de investigación
3. Titulación por seminario de tesis o tesina
4. Titulación mediante examen general de conocimientos
5. Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
6. Titulación por trabajo profesional
7. Titulación mediante estudios de posgrado
8. Titulación por ampliación y profundización de conocimientos
9. Titulación por Servicio Social
10. Titulación por actividad de apoyo a la docencia

La titulación no contabiliza créditos y puede tener efecto con cualquiera de las modalidades señaladas, atendiendo a los requisitos y al proceso de instrumentación especificados para cada opción de titulación por el Consejo Técnico en el *Reglamento* citado.

Cabe mencionar que los alumnos que hayan cursado y aprobado las asignaturas Prospección Gravimétrica y Magnetométrica, Prospección Eléctrica, Prospección Electromagnética, así como Prospección Sísmica I y II, deberán cursar una práctica final entre noveno y décimo semestres como requisito de titulación.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

5 CONDICIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan propuesto deberá ser aprobado por el pleno del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) y tendrá vigencia a partir del ciclo lectivo inmediato posterior a su aprobación. Se aplicará a los alumnos que ingresen a la licenciatura a partir del semestre 2016-I.

5.1 Recursos humanos

La Facultad de Ingeniería dispone de la planta académica suficiente y competente para impartir todas las asignaturas del plan de estudios que se propone, además del personal administrativo necesario para apoyar sus actividades. Aparte de los académicos adscritos formalmente a la Facultad, las labores docentes inherentes a este plan de estudios serán apoyadas por un número importante de investigadores de institutos y centros universitarios que impartirán asignaturas de sus áreas de especialidad.

Las licenciaturas que ofrece la Facultad de Ingeniería están agrupadas, dependiendo de su orientación, en cuatro divisiones profesionales: Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Ingenierías Civil y Geomática, Ingeniería Mecánica e Industrial, e Ingeniería Eléctrica. Adicionalmente, la División de Ciencias Básicas (DCB) y la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH) ofrecen asignaturas comunes a todas las licenciaturas. La Licenciatura en Ingeniería Geofísica está adscrita a la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT).

Las tablas contenidas en el Anexo 5 muestran las cifras generales sobre las características de la planta académica que apoyará al plan propuesto.

5.2 Infraestructura

La Facultad de Ingeniería de la UNAM tiene presencia e instalaciones en diversos puntos del Distrito Federal y en tres estados de la república mexicana. Su sede central se localiza en el campus de Ciudad Universitaria, en varios núcleos de edificios. El Centro Histórico de la Ciudad de México alberga dos importantes inmuebles cuyo resguardo y administración están a cargo de la Facultad: el Palacio de Minería y el Real Seminario de Minas.

En Jiutepec, Morelos, con el apoyo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), opera el Posgrado en Hidráulica y también están emplazadas las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería Nuclear, perteneciente a la División de Ingeniería Eléctrica. En

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Juriquilla, Querétaro, se encuentra, en etapa de consolidación, el Centro de Alta Tecnología (CAT) y en Monterrey, Nuevo León, se están construyendo las instalaciones para albergar el denominado Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA), en una iniciativa en la que participan distintas dependencias de la UNAM encabezadas por la Facultad de Ingeniería.

La Facultad dispone de más de 25 edificios que albergan: más de 150 aulas, la mayor parte de ellas equipadas con computadora, videoproyector y pizarrón electrónico, 130 laboratorios y talleres, cuatro bibliotecas (con acervos conjuntos de más de 500 mil volúmenes), varios centros especializados (de documentación, de apoyo a la docencia, de investigación, etc.), salas de cómputo para alumnos y docentes con más de 500 equipos en total, cuatro auditorios con capacidad conjunta para 900 personas, cubículos para profesores y técnicos académicos, así como diversos espacios destinados a la administración de la vida académica de la entidad. Todo ello representa una superficie conjunta del orden de 100 mil metros cuadrados de construcción.

En la División de Ciencias Básicas, que da servicio a todas las licenciaturas de la Facultad, operan diez laboratorios, con capacidades conjuntas para atender 400 alumnos por sesión y cinco aulas de cómputo para 160 alumnos en total.

Para la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, todas las aulas del edificio "C" cuentan con pizarrón electrónico, computadora para el profesor, acceso a Internet alámbrico e inalámbrico, además de bocinas. Las aulas del edificio "J" no cuentan con pizarrón electrónico, pero sí con cañón instalado y computadora para el profesor. Todas disponen del número de metros cuadrados suficientes para cada alumno, en función de la capacidad que se les asigna (mínimo de 1.2 m^2 por alumno), además de presentar las condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, temperatura, aislamiento del ruido, mobiliario e instalaciones para medios audiovisuales. El número de aulas es el suficiente para atender la impartición de cursos que se programen en cada periodo escolar, además de que se cuenta con índices de uso horario con objeto de buscar la optimización de los espacios físicos.

Laboratorios de Geología General: el trabajo que se realiza en este tipo de laboratorios es básicamente de identificación de muestras con una sencilla lupa de 10X que cada alumno debe de obtener. Adicionalmente dispone de seis microscopios estereoscópicos, así como de las colecciones y muestras de trabajo requeridas para las prácticas de la asignatura.

Laboratorio de Yacimientos Minerales: dispone de 15 microscopios de luz transmitida y reflejada para el estudio de láminas delgadas y superficies pulidas, otros equipos de apoyo para la investigación y la docencia, tales como microdurómetro, platina térmica, contador de puntos, entre otros. Aunado a esto, se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Laboratorio de Petrología: dispone de 30 microscopios petrográficos para apoyar la impartición de la asignatura y dos microscopios estereoscópicos para el estudio de muestras de mano. Todos los equipos se encuentran bajo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo así como el mantenimiento y conservación de las colecciones de trabajo.

Laboratorio de Mineralogía: dispone de 20 microscopios petrográficos en perfecto funcionamiento además de cuatro microscopios estereoscópicos que dan apoyo a las asignaturas que se imparten. Aunado a esto, se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, así como de conservación del acervo de las colecciones.

Gabinete de instrumentos de geología y prácticas de campo: ofrece 50 brújulas Brunton, 40 GPS Garmin eTrex, diez báculos de Jacob, 40 picas y 60 estereoscopios para el apoyo a las asignaturas que se imparten. Aunado a esto, se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo. No obstante que la demanda del equipo ha llegado a ser insuficiente, el laboratorio apoya a todas las asignaturas de la División que requieren equipo de campo.

Para una mejor preparación teórico-práctica, el Departamento de Geofísica cuenta con equipo de exploración geofísica como:

- **Métodos Eléctricos:**
  - ✓ Corriente Continua, IP Sting R1 Resistivity Meter.
  - ✓ Corriente Continua, IP. SYSCAL PRO-SWITCH 48 IRIS INSTRUMENT.

- **Métodos Potenciales:**
  - ✓ AUTOGRAV Scintrex CG-5.
  - ✓ Magnetómetro de Cesio Geometrics G858.
  - ✓ Magnetómetro GEM SYSTEM GSM-19-T.
  - ✓ 2 Magnetómetros GEM SYSTEM GSM-19-TW.

- **Métodos Sísmicos:**
  - ✓ Sismógrafo SEISTRONICS EX-6.
  - ✓ Sismógrafo GEOMETRICS STRATAVIEW.
  - ✓ 5 Sismógrafos TRIAXIAL BANDA ANCHA GURALP CMG-6TD.

- **Registros de Pozo:**
  - ✓ Receptor MOUNT SOPRIS INSTRUMENT COMPANY.
  - ✓ Malacate MOUNT SOPRIS INSTRUMENT COMPANY.

El Departamento cuenta además con un laboratorio para procesamiento de datos geofísicos con *software* que han donado organismos públicos y privados, y coordina las prácticas de

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

campo y estancias profesionales, en conjunto con la Coordinación de Prácticas Escolares y Estancias de la División.

5.3 Tabla de transición entre planes

A continuación se presenta la tabla de transición entre los planes de estudio vigente y propuesto (tabla 21):

Tabla 21. Tabla de transición entre planes de estudios actual y propuesto para la Licenciatura en Ingeniería Geofísica

<table>
<tr><th colspan="3">TABLA DE TRANSICIÓN ENTRE PLANES</th></tr>
<tr><th>SEMESTRE</th><th>PLAN VIGENTE
(2010)</th><th>PLAN PROPUESTO
(2015)</th></tr>
<tr><td>2016-I</td><td>Tercer semestre</td><td>Primer semestre</td></tr>
<tr><td>2016-II</td><td>Cuarto semestre</td><td>Segundo semestre</td></tr>
<tr><td>2017-I</td><td>Quinto semestre</td><td>Tercer semestre</td></tr>
<tr><td>2017-II</td><td>Sexto semestre</td><td>Cuarto semestre</td></tr>
<tr><td>2018-I</td><td>Séptimo semestre</td><td>Quinto semestre</td></tr>
<tr><td>2018-II</td><td>Octavo semestre</td><td>Sexto semestre</td></tr>
<tr><td>2019-I</td><td>Noveno semestre</td><td>Séptimo semestre</td></tr>
<tr><td>2019-II</td><td>Décimo semestre</td><td>Octavo semestre</td></tr>
<tr><td>2020-I</td><td rowspan="5">50% adicional a la duración del plan para la conclusión de la licenciatura de forma ordinaria*</td><td>Noveno semestre</td></tr>
<tr><td>2020-II</td><td>Décimo semestre</td></tr>
<tr><td>2021-I</td><td rowspan="10">Implantación total del plan</td></tr>
<tr><td>2021-II</td></tr>
<tr><td>2022-I</td></tr>
<tr><td>2022-II</td><td rowspan="5">Complemento para el 100% adicional a la duración del plan para la conclusión de la licenciatura mediante exámenes extraordinarios*</td></tr>
<tr><td>2023-I</td></tr>
<tr><td>2023-II</td></tr>
<tr><td>2024-I</td></tr>
<tr><td>2024-II</td></tr>
<tr><td>2025-I</td><td>Pérdida de vigencia del plan</td></tr>
</table>

*Artículos 22 y 24 del Reglamento General de Inscripciones

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

5.4 Tabla de equivalencias

El plan de estudios propuesto se aplicará a los alumnos que ingresen a la licenciatura a partir del semestre 2016-I. Los alumnos que hayan ingresado con anterioridad a dicho semestre deberán concluir la licenciatura con el plan de estudios vigente al momento de su ingreso. Por motivos de instrumentación del nuevo plan de estudios y por la infraestructura disponible, no se considera la posibilidad de que los alumnos de las generaciones anteriores a la 2016 puedan migrar al nuevo plan de estudios. De acuerdo con lo anterior, no aplica ninguna equivalencia académica entre las asignaturas del plan vigente y el plan propuesto para esta licenciatura.

5.5 Tabla de convalidación

La correspondencia entre contenidos, créditos y ubicación de asignaturas entre el presente plan de estudios y los que corresponden a licenciaturas similares que se imparten en la propia Facultad de Ingeniería o en otras entidades de la UNAM puede establecerse, en su caso, mediante tablas de convalidación.

En relación con las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería, se permitirá el cambio interno hacia esta carrera y plan (y procederá la convalidación), para estudiantes inscritos en otras carreras de la Facultad, atendiendo los lineamientos indicados a continuación, solamente para alumnos de la generación 2016 o posteriores. No será autorizado el cambio interno de cualquier carrera de la Facultad hacia el presente plan para estudiantes de generaciones anteriores. Los lineamientos para el cambio interno de carrera, en su caso, son:

1. La Coordinación de la carrera receptora determinará el cupo disponible.
2. La solicitud deberá realizarse en las fechas y términos indicados en los instructivos publicados por la administración escolar.
3. Se podrá autorizar el cambio a partir del tercer semestre y como máximo hasta el quinto semestre, a partir del ingreso del alumno a la licenciatura de origen. El alumno inscrito en el segundo semestre podrá iniciar el trámite, en el entendido de que al finalizarlo deberá cumplir cabalmente los requisitos aquí establecidos.
4. El alumno solicitante requiere contar con un promedio mínimo de 8.0 y tener acreditada la totalidad de las asignaturas de los dos primeros semestres de la licenciatura de origen.
5. Se dará preferencia a los alumnos en orden descendente en su promedio hasta cubrir el cupo establecido para la licenciatura.
6. En adición al cupo que se determine, también se podrá autorizar el cambio interno a los alumnos de otras licenciaturas de la Facultad quienes, habiendo presentado concurso de selección para cambiar a esta licenciatura, resulten aceptados y renuncien al lugar asignado en primer ingreso. Esta autorización también quedará sujeta al cumplimiento de lo establecido en los puntos 3 y 4.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Para el cambio interno de carrera, en su caso, son susceptibles de convalidación solamente las asignaturas aprobadas que sean comunes (en nombre y clave) a ambos planes.

La licenciatura de Ingeniería Geofísica, o similar, no se imparte en ninguna otra entidad de la UNAM, razón por la cual no se presentan tablas de convalidación.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

6 EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La evaluación de un plan de estudios es un proceso continuo y dinámico, basado en necesidades que pueden ser cambiantes y en avances de las disciplinas. Por ello, resulta imprescindible actualizarlo de manera permanente. Por otra parte, será de primordial importancia determinar los logros obtenidos, así como las deficiencias detectadas en el plan de estudios, una vez que esté en vigor.

Por tales motivos se debe contemplar la evaluación externa, la cual estará en función del impacto social que pueda tener el egresado de la licenciatura; es decir, que cumpla con el perfil adecuado para solucionar los problemas propios de su área y, en consecuencia, cubra las necesidades que el ámbito social le demanda. En paralelo debe efectuarse una evaluación interna, la cual estará en función de los logros académicos de los objetivos del plan de estudios propuesto, así como de los propios de programas de las asignaturas correspondientes, además del análisis profundo de la estructura curricular.

La Coordinación de la Carrera realizará, de forma permanente, actividades de análisis e investigación para evaluar y actualizar el plan de estudios, conforme al *Reglamento para los Comités de Carrera*, aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 26 de marzo de 2008, que se presenta en el Anexo 4.

Está previsto llevar a cabo las siguientes actividades:

- Análisis de la vigencia de los objetivos con respecto a los avances de la disciplina y los cambios tecnológicos y sociales
- Actualización de contenidos y bibliografía de las diferentes asignaturas
- Análisis de la secuencia e interrelación de las asignaturas
- Evaluación de los alumnos
- Evaluación de los profesores
- Evaluación de la infraestructura institucional

Para realizar la evaluación y promover la actualización del currículum, se propone lo siguiente:

- Plan de evaluación interna
- Plan de evaluación externa
- Reestructuración del currículo, en su caso

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Plan de evaluación interna

Actividades que deben llevarse a cabo:

- Análisis de la congruencia o coherencia entre los objetivos curriculares en cuanto a la correspondencia y proporción entre ellos, así como entre las áreas, temas y contenidos especificados en la etapa de organización y estructuración curricular, es decir, en la organización del plan y de los programas de estudio propuestos.
- Análisis de la vigencia de los objetivos, con base en la información obtenida del análisis de la población estudiantil, con respecto a los avances en el conocimiento técnico, científico y humanístico, de la licenciatura y de los cambios sociales y tecnológicos, para la ratificación o rectificación de dichos objetivos.
- Seguimiento de egresados, con especial atención a su desarrollo profesional, con la colaboración de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI).
- Análisis de la viabilidad del plan de estudios propuesto en cuanto a recursos humanos, material didáctico e infraestructura.
- Análisis de la secuencia e interrelación, antecedente-consecuente, entre las asignaturas, así como su adecuación.
- Actualización de los temas, contenidos y bibliografía de las asignaturas, con base en lo señalado en los puntos anteriores.
- Actualización de objetivos y métodos de las prácticas de laboratorio.
- Análisis de la operatividad de los aspectos académico-administrativos institucionales e interinstitucionales.
- Evaluación del desempeño docente de los profesores y de su relación con el rendimiento de los alumnos.
- Conocimiento y análisis de los resultados del examen diagnóstico de los alumnos de primer ingreso a la licenciatura y del documento denominado “Perfil de ingreso de la Generación”, que emite anualmente la Coordinación de Evaluación Educativa de la Secretaría de Apoyo a la Docencia de la Facultad, y que presenta los resultados del cuestionario sociodemográfico y de antecedentes escolares que se aplica, desde 1997, a todos los alumnos de primer ingreso.
- Identificación de asignaturas con alto índice de reprobación; indagación sobre sus causas y propuesta de medidas remediales, en su caso.
- Seguimiento de la trayectoria escolar de los alumnos: investigación de los factores que influyen en el rendimiento académico de los alumnos, principalmente de las causas de los índices de reprobación, deserción, nivel de logro académico, etc., así como de las estrategias de aprendizaje, factores motivacionales y afectivos, y rasgos de personalidad asociados con el rendimiento escolar.

Para los puntos anteriores, muy especialmente en lo concerniente a los cuatro últimos, el Comité de Carrera deberá trabajar en coordinación con la Secretaría de Apoyo a la Docencia

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

de la Facultad. El Comité de Carrera entregará un informe anual al Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería sobre estos aspectos.

Plan de evaluación externa

Actividades que se proponen:

- Evaluación del perfil del egresado con base en su desempeño profesional.
- Investigación continua de las necesidades sociales de las que se ocupará el egresado de la licenciatura.
- Investigación continua del mercado de trabajo y sus perspectivas, así como de las habilidades requeridas al egresado, para modificar o ampliar los aspectos desarrollados en la organización y estructura curricular.
- Investigación de los alcances de la incidencia de la labor profesional del egresado, en las diferentes áreas especificadas en el perfil profesional del mismo, tanto a corto como a mediano plazo, con relación a la solución de los problemas planteados por la sociedad.
- Investigación de las funciones desarrolladas durante el ejercicio profesional del egresado, con relación a la información ofrecida en la licenciatura.
- Estas actividades se realizarán con la participación de los expertos del área y con empresas líderes del ramo, además de los profesores por áreas afines, bajo la supervisión del coordinador de la carrera, durante los periodos intersemestrales.
- Acreditación del programa de la licenciatura por parte del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI, en su caso.

El Comité de Carrera entregará un informe anual al Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería.

Reestructuración del currículo

Actividades que se proponen:

- Delimitación de los elementos curriculares que serán modificados con base en las evaluaciones interna y externa.
- Elaboración de un programa de reestructuración curricular y de contenidos.
- Determinación de prioridades para hacer operativo dicho programa de reestructuración.

En general, los aspectos que deben ser evaluados en relación con la licenciatura son los siguientes:

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

- Demandas del mercado de trabajo.
- Avance de los conocimientos técnicos, científicos y humanísticos de la disciplina.
- Perfil del egresado.
- Organización curricular y contenidos.
- Recursos humanos, materiales e infraestructura.

Para ello, el Comité de Carrera utilizará los siguientes medios:

- Encuestas y entrevistas a ingenieros de la profesión respectiva.
- Encuestas a empresas en las que se desempeñen los egresados de la licenciatura.
- Encuestas a los alumnos de la licenciatura.
- Consultas a instituciones externas.
- Consultas a los profesores de la Facultad.
- Resultado de las calificaciones de exámenes, obtenidas por los alumnos de la licenciatura.
- Resultados de las encuestas que realiza la UNAM a los alumnos y exalumnos.
- Encuestas a colegios y asociaciones profesionales.
- Resultado de la acreditación del CACEI, en su caso; seguimiento de la atención a las recomendaciones de dicho organismo.

Esta evaluación se regirá por lo estipulado en el *Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE*), particularmente en sus artículos 8, 13 y 15, y por el *Marco Institucional de Docencia (MID)* vigentes, por lo que, cuando los resultados de la evaluación impliquen modificaciones tanto en ubicación de la asignatura como en contenidos temáticos, éstos serán resueltos por el Consejo Técnico de la Facultad y este órgano colegiado comunicará, en su caso, al Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), y a la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) dichas modificaciones. A los seis años de la implantación del plan de estudios propuesto se contará con un diagnóstico del mismo, el cual será enviado al Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías para su consideración.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

7 ANEXOS

Anexo 1: Acta y oficio de aprobación del Consejo Técnico con los acuerdos de aprobación del proyecto del plan de estudios.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

ACTA DE LA SESIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, CELEBRADA EL 2 DE MAYO DE 2014 (6ª sesión extraordinaria de 2014)

En la sala de Consejo Técnico a las 10:00 horas del día 2 de mayo de 2014, se reúne el Consejo Técnico, presidido por el Mtro. José Gonzalo Guerrero Zepeda y como secretario el Ing. Gonzalo López de Haro, para tratar el siguiente asunto:

Se comprueba el cuórum legal con la asistencia de los **Consejeros Técnicos Profesores Propietarios**: Héctor Sanginés García, Hugo Germán Serrano Miranda, Amelia Guadalupe Fiel Rivera, Orlando Zaldívar Zamorategui, Pablo Roberto Pérez Alcázar, Martín Cárdenas Soto, Jorge Nieto Obregón, Clemencia Santos Cerquera, Ricardo Torres Mendoza, Rubén Ávila Rodríguez, Víctor Javier González Villela, Manuel Juan Villamar Vigueras, Jesús Reyes García; **Consejeros Técnicos Profesores Suplentes**: Marco Antonio Álvarez Solís, Érica Guzmán Vargas, David Vázquez Ortiz, Antonio Zepeda Sánchez, Manuel Guillermo Landa Piedra, Oleksandr Martynyuk; **Consejeros Técnicos Alumnos Propietarios**: Carla Álvarez García, Humberto Márquez García; **Consejeros Técnicos Alumnos Suplentes**: Aldo Marín Torres, Yarely Tamara Mazón Peralta. Asistieron como invitados los **Consejeros Universitarios**: Bernardo Frontana de la Cruz, Gloria Mata Hernández; **Funcionarios**: José Luis Trigos Suárez, Francisco Javier García Ugalde, José Antonio Hernández Espriú, Juan Úrsul Solanes, Rodolfo Solís Ubaldo, Leopoldo Adrián González González, Vicente Borja Ramírez y Miguel Figueroa Bustos.

1. Comentarios sobre los proyectos de modificaciones de las carreras de Ingeniería de Minas y Metalurgia, Ingeniería Geofísica, Ingeniería Geológica e Ingeniería Petrolera

A petición del Presidente del Consejo, el Secretario del mismo explica al pleno los comentarios y acuerdos tomados en la reciente sesión extraordinaria, en la que se presentaron los proyectos de modificación de las carreras de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.

Al respecto, el Dr. Hernández Espriú informa que se realizó una serie de reuniones entre consejeros técnicos y los responsables de los proyectos de modificaciones, lográndose los siguientes acuerdos:

- En la carrera de Ingeniería Geofísica, la asignatura Cultura y Comunicación pasa de quinto a primer semestre, con el fin de que cumpla su orientación hacia alumnos de primer ingreso.
- Se uniformizaron los objetivos de los cuatro planes de estudio.
- Se revisaron los objetivos de las asignaturas.
- Se revisó el enfoque para tener una asignatura genérica sobre Geofísica, de naturaleza práctica, en la carrera de Ingeniería Geológica.

El Presidente del Consejo añade que, de la misma forma en que se procedió con el proyecto de la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, los proyectos de las carreas de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra se han enriquecido con las opiniones y comentarios vertidos en las sesiones y con los que se han enviado al Secretario del Consejo.

El Mtro. Sanginés comenta que, para la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia, una asignatura relativa a la Seguridad Industrial es insuficiente por la importancia que reviste este tema; asimismo, para Ingeniería Petrolera, pregunta cómo se aborda la explotación de gas en lutitas, el cual es de interés mundial.

El Presidente del Consejo responde que, como se comentó en su oportunidad, resulta aún difícil encontrar expertos en ciertos temas, pero que la Facultad está trabajando en varios mecanismos para formar o incorporar profesores con conocimientos en estas áreas. Posteriormente, propone al pleno que, con la incorporación de estos ajustes, se aprueben en lo general las cuatro carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra; aclara que, de ser el caso, en una futura sesión extraordinaria

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

pudieran abordarse y sancionarse los detalles particulares; asimismo, reitera el compromiso de que ningún proyecto de modificación será enviado al CAACFMI sin contar con la plena atención de las observaciones que el Consejo Técnico tenga a bien hacer.

El Pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (16 votos), en lo general, los proyectos de modificación de los planes y programas de estudio de las carreras de Ingeniería Petrolera, Ingeniería Geológica, Ingeniería Geofísica e Ingeniería de Minas y Metalurgia. Esta información se incluye en el Anexo de esta acta.

2. Presentación de los proyectos de modificación de las carreras de Ingeniería Eléctrica-Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería en Computación

A continuación, cada uno de los responsables de los proyectos de modificación de los planes y programas de estudio de las carreras de la División de Ingeniería Eléctrica realiza las respectivas presentaciones.

Sobre la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica se hacen los comentarios acerca de lo siguiente:

- El diferente número de asignaturas obligatorias y optativas en los diversos módulos terminales de la carrera y el nombre idóneo para el módulo de Sistemas Biomédicos.
- Resulta pertinente el aumento de la duración de la carrera así como un análisis de la incorporación de prácticas profesionales.
- Debe revisarse la pertinencia de dividir la actual carrera en dos diferentes, una Ingeniería Eléctrica y otra Ingeniería Electrónica; particularmente por el hecho de la saturación de contenidos y la infraestructura disponible.
- Esta saturación de contenidos puede percibirse claramente en el área de Potencia, la cual ha sido reducida, incluso, absorbida por el área de Control.
- Cuál será la situación del módulo de Sistemas Biomédicos en vista de la creación de la nueva carrera, en particular la pertinencia de manejar ambos esquemas y cómo serán diferenciados por los alumnos del bachillerato que se interesen por ellos.
- No se percibe la pertinencia del módulo de Sistemas Energéticos en el contexto de la Ingeniería Eléctrica Electrónica.

El Presidente del Consejo comenta que sí se ha analizado una posible separación en dos carreras de la actual Ingeniería Eléctrica Electrónica y se ha determinado que es muy factible hacerlo a mediano plazo; asimismo, agrega que la Facultad se ha esmerado en que los alumnos desde el inicio de sus carreras participen en proyectos de diversa naturaleza, pero no está por demás reforzar esta iniciativa.

El Ing. Haro, coordinador de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica, agrega que la composición de los módulos terminales obedece a cada una de las especialidades respectivas; por otra parte, el actual módulo de Ingeniería Biomédica cambia a Sistemas Médicos por tratarse de un nombre más adecuado a su contenido, que además de incluir a la instrumentación, contempla el funcionamiento de diversos dispositivos asociados con la medicina.

El Presidente del Consejo propone que, junto con los responsables de la nueva carrera Ingeniería en Sistemas Biomédicos, se analice la pertinencia de cambiar el nombre a este módulo, o bien, confirmar el actual y que el resultado de este análisis se presente al Consejo Técnico en su oportunidad.

El Dr. Arturo Reinking, jefe del Departamento de Sistemas Energéticos, señala que la pertinencia del módulo respectivo obedece a la interacción de la Ingeniería de Potencia y aspectos como la producción de electricidad a partir de energías renovables, tema de gran importancia a nivel mundial.

La Dra. Santos indica que debería existir una asignatura obligatoria sobre las energías renovables, en virtud de su importancia y del interés que generan.

El Dr. Reinking recuerda que es el alumno quien decide, de acuerdo con sus intereses, cursar el módulo.

Sobre la carrera de Ingeniería en Computación se hacen los siguientes comentarios:

- La metodología utilizada para elaborar la propuesta de modificación de la carrera es la adecuada y muy apegada a la realidad, y en su desarrollo contó con una amplia participación de los profesores del área.
- Se solicita en el proyecto de modificación se incluya la comparación de los perfiles de los egresados de esta carrera de diferentes universidades, para destacar las fortalezas de la formación de los egresados de nuestra Facultad.
- La diferente conformación de los módulos terminales en cuanto al número de asignaturas obligatorias y optativas.
- Considerar un criterio más flexible en la elección de los módulos terminales.
- Detallar, del total de créditos del plan de estudios, los porcentajes correspondientes a asignaturas de Ciencias de la Ingeniería y de Ingeniería Aplicada y mostrar la distribución de asignaturas en función del perfil del egresado.

Dado que han transcurrido tres horas de iniciada la sesión, el Presidente del Consejo pone a consideración del pleno continuar por una hora más.

El pleno del Consejo Técnico se muestra de acuerdo en continuar por una hora más con la sesión de hoy.

El Ing. Velázquez, coordinador de la carrera de Ingeniería en Computación, menciona que en cada módulo terminal hay sólo una asignatura obligatoria y el resto son optativas, lo que le permite al alumno diversificarse según sus intereses.

Sobre la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones se hacen los siguientes comentarios:

- Con base en el objetivo general de la carrera y al plantearse su ingreso como derivado, resulta discriminatorio que sólo puedan tener ingreso a ella alumnos que provengan de las Ingenierías en Computación y Eléctrica Electrónica.
- Considerando los antecedes de la creación de la carrera, resulta muy pertinente sea de ingreso indirecto.
- Especificar las características de los exámenes y de la entrevista para ingresar a la carrera.
- Es deseable tener un panorama más amplio que soporte la propuesta para que la carrera tenga ingreso indirecto. El avance escolar acumulado para esta carrera ha disminuido con respecto a las demás, en particular con Ingeniería Mecatrónica, por lo que sería pertinente determinar las causas de esta situación. Asimismo, se pregunta también si se ha considerado la capacidad de los laboratorios para que su uso sea óptimo y de qué manera se podría elevar la eficiencia terminal.
- Con respecto al Taller de Electrónica Básica, ubicado en el tercer semestre, el objetivo de su primer tema es de un nivel muy básico y el resto de los objetivos ya no coincide con el de la asignatura; lo cual, al parecer, subsana la carencia total de Electrónica Digital y Electrónica Analógica en todo el plan de estudios, pero así como está planteada, no cumple este propósito. Algo similar se pudo observar en el proyecto de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica, donde la teoría de máquinas eléctricas queda relegada al final de la carrera y con un carácter descriptivo.
- Cuál es el motivo principal por el que la duración de la carrera permanece en nueve semestres.

El Dr. Martynyuk aclara que debido a la especifidad de algunos laboratorios, no es posible destinarlos a varios usos al mismo tiempo.

El Mtro. Cuéllar, coordinador de la carrera, comenta que cuando su ingreso cambió a directo, el número de alumnos que ingresaron aumentó de forma muy importante; sin embargo, la infraestructura no creció de la misma forma. Este crecimiento atípico, que no ocurre en las demás carreras, implica que el proyecto que se propone contemple un ingreso indirecto para así optimizar

las instalaciones disponibles, mientras que a la par se buscará el crecimiento y actualización de la infraestructura. Por otra parte, la carrera permanece en nueve semestres porque ésta es por sí mismo a una especialidad; las especializaciones más profundas se adquieren en los programas de posgrado.

El Dr. García Garduño, jefe del departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones, menciona que ya se tuvo la experiencia como una carrera derivada, la cual cambió su forma de ingreso sin estar preparada para ello. Los exámenes de ingreso se aplicaron con la colaboración de la Facultad de Psicología y sus resultados consistían en delinear el perfil del alumno y no se utilizaba para rechazar a un aspirante. Los cambios en el avance escolar se producen debido al incremento en el número de alumnos ya que antes del cambio en la forma del ingreso era posible dar una atención prácticamente personalizada. Agrega que en la propuesta del nuevo plan de estudios se incluyen varias asignaturas con contenidos relativos a las electrónicas analógica y digital.

El Ing. Reyes añade que los cambios en los avances también tienen que ver con las calificaciones mínimas de los alumnos que ingresan a la carrera.

El Presidente del explica comenta que en toda la Universidad se viven presiones debido a la magnitud del ingreso contra la infraestructura disponible, lo que impide hacer una planeación acertada. Considera que la presentación de esta carrera debió centrarse en asuntos de índole académica y no sobre la carencia de recursos; se ha soslayado la fundamentación de la duración de la carrera a nueve semestres con base en criterios académicos. Cualquier carrera impartida en la Universidad, declarada como de acceso directo, su ingreso no está bajo el control de la entidad que la imparte, lo cual hace que una serie de factores de diversas índoles, algunas de ellas no académicas, participen en el fenómeno, incluso las situaciones que hay en torno al pase reglamentado y el examen de selección. Como conclusión, solicita a los responsables de los proyectos hoy presentados que recaben la información necesaria para responder a los cuestionamientos expresados y que se reúnan con los consejeros previamente a la siguiente sesión extraordinaria; después de satisfacer estas inquietudes, entonces se pedirá una aprobación en lo general para las tres carreras. Asimismo, debe analizarse la pertinencia de que la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones continúe con una duración de 9 semestres, con la consideración de los comentarios hoy vertidos.

El Ing. Vázquez, con respecto a la inquietud manifestada sobre los contenidos de Máquinas Eléctricas en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, comenta que los contenidos de las asignaturas no son meramente descriptivos, ya que se realizan los análisis de los modelos y cada una de ellas cuenta con laboratorios.

El. Ing. Serrano agrega que, en forma posterior, escribirá sus inquietudes y las hará llegar a los responsables respectivos.

El Dr. González Villela indica que de alguna manera sí es posible controlar el número de alumnos que ingresen a la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, ya que los consejos técnicos tienen esta atribución. En estudio muy delicado que se realizó en la Comisión de Planes y Programas de Estudio y que se difundió hasta el día de ayer a todos los consejeros por correo electrónico, concluyó que se tienen dos tipos de ingreso: los alumnos que lo hacen al amparo del artículo 10 del Reglamento General de Inscripciones (RGI) y los que lo hacen por examen de selección. Los primeros, que son todos aceptados, corresponden a alumnos que cursaron su bachillerato en un máximo de cuatro años y con promedio mínimo de siete; es el caso de Ingeniería en Computación, que recibe a cualquier alumno en este supuesto. Fundamentando este argumento con números, todas las carreras tienen una calificación mínima de ingreso, que es proporcionada por la UNAM en un documento denominado *Qué onda con el pase reglamentado*, y el cual, aun siendo consejeros no se les hace llegar y lo tienen que buscar por su propia cuenta.

El Presidente del Consejo pregunta si la información fue solicitada, a lo que el Dr. González Villela contesta que de alguna manera sí lo fue.

El Secretario del Consejo informa que asistió a todas las reuniones de la Comisión y que la información escolar que le fue requerida fue solicitada a su vez a la Secretaría de Servicios Académicos; esta información fue procesada por el Dr. González Villela y él mismo la presentó en

una reunión de la Comisión; al momento no tuvo noticia de que hubiera algún faltante en la información solicitada. Hasta donde lo percibe, el análisis al que se hace referencia deriva de la información que le fue proporcionada a la Comisión en su oportunidad.

El Dr. González Villela indica que lo comentado por el Secretario es correcto, pero que lo importante es que la Administración Escolar de la UNAM procesa dicha información y ya no recurrió a la Secretaría del Consejo para solicitarla, además que se requería la distribución de las calificaciones para cada una de las carreras para hacer una predicción probabilística de estos casos; posteriormente, agradece al Secretario del Consejo por su ayuda para con esta tarea. Añade que considera que podría resolverse el asunto, sin afectar a muchos alumnos, si el Consejo Técnico establece recibir menos alumnos de los que en realidad ingresan.

El Presidente del Consejo explica que, en apego a la legislación universitaria y en diversos acuerdos del Colegio de Directores, las escuelas y facultades fijan los cupos máximos de ingreso; no obstante, en función del cumplimiento del RGI y de las calificaciones de los alumnos que presentan el examen de selección, este número se incrementa y no puede reducirse. Propone a los asistentes que así lo deseen que se reúnan con el Secretario del Consejo, con el Ing. Úrsul, quien fungió como Director General de Administración Escolar, y con él, para que se expongan y aclaren las inquietudes relativas a los procesos de ingreso a las licenciaturas de la UNAM. Concluye en el sentido de reflexionar sobre los proyectos presentados en el contexto de las situaciones que se han mencionado.

Una vez comentados los asuntos anteriores, se levanta la sesión del Consejo Técnico, a las 14:40 horas del 2 de mayo de 2014.

EL PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO

MTRO. JOSÉ GONZALO GUERRERO ZEPEDA

Anexo

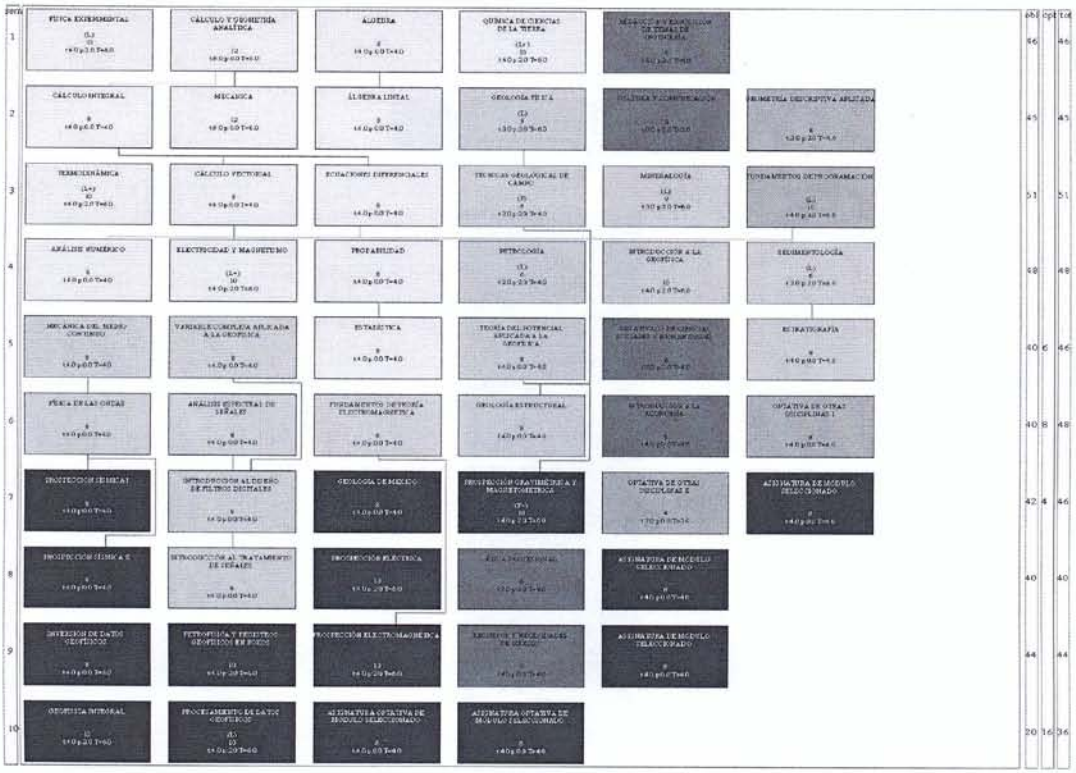
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

Ingeniería Geofísica

Asignaturas Curriculares



Créditos de Ciencias Basicas (128 créditos)
Créditos de Ciencias de la Ingeniería (126 créditos)
Créditos de Ingeniería Aplicada (132 créditos)
Créditos de Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)
Créditos de otras disciplinas (28 créditos)

Totales Obligatorios	416
Totales Optativos	34*
Totales	450
Pensum Académico	3960

Notas

(L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(p) Indica prácticas incluidas
— Indica seriación obligatoria
*** La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanísticos especificados en este plan**

OPTATIVAS DE CIENCIAS BÁSICAS

No tiene optativas de ciencias básicas

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (4)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA (6)
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL (4)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO (2)

NOTA: El alumno deberá cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas sociohumanísticas. Podrá hacerlo cursando una asignatura, como lo indica el mapa curricular, o bien, mediante una, dos o tres asignaturas del área (recomendablemente en diferentes semestres), que cubran, al menos, 6 créditos. En este último caso, para efectos de la aplicación del bloque móvil, deberá considerarse la ubicación del semestre en el que se encuentra la primera asignatura optativa sociohumanística.

MÓDULOS OPTATIVOS DE OTRAS DISCIPLINAS

CÓMPUTO

PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (10)
ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS I (10)

ELECTRÓNICA

ELECTRÓNICA BÁSICA (10)
INSTRUMENTACIÓN (8)

GEOMÁTICA

GEODESIA I (8)
SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (8)

ADMINISTRACIÓN

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN (8)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)

NOTAS: Los créditos por cubrir son

Asignaturas de Otras Disciplinas I: 8 Cr. Mínimo
Asignaturas de Otras Disciplinas II: 4 Cr. Mínimo

El estudiante podrá elegir un módulo optativo para cursar la primera asignatura y elegir otro módulo para cursar la segunda. Adicionalmente, estas asignaturas no tendrán seriación obligatoria, pero sí habrá seriación recomendada, dada de la optativa de otras disciplinas I, a la optativa de otras disciplinas II.

MÓDULOS TERMINALES

Todos los estudiantes de la carrera Ingeniería Geofísica deberán elegir un módulo terminal que consiste en tres asignaturas obligatorias y dos optativas.
Los módulos terminales de la carrera Ingeniería Geofísica son los siguientes:

1.Exploración minera.
2.Exploración petrolera.
3.Sismología.
4.Hidrogeología.
5.Geofísica ambiental.
6.Geotecnia.

El estudiante se podrá cambiar de módulo únicamente después de haber cursado y aprobado las dos primeras asignaturas obligatorias de dicho módulo, que podrán tomar el lugar de las optativas de módulo si el estudiante así lo desea. En caso de que el estudiante no desee que estas dos asignaturas cursadas y aprobadas sean tomadas por optativas de módulo, deberá renunciar a su calificación definitivamente.
En cuanto a las asignaturas optativas, el estudiante podrá elegir libremente cualquier par de asignaturas pertenecientes al resto de los módulos, ya sea de un mismo módulo o de diferentes módulos, así como de una lista de seis asignaturas denominadas **Asignaturas Optativas Recomendadas** de Módulos y de una lista de cuatro asignaturas denominadas **Asignaturas Optativas Generales.**

EXPLORACIÓN MINERA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS
GEOLOGÍA APLICADA A LA MINERÍA (9)
TEMAS SELECTOS DE EXPLORACIÓN MINERA (8)
EXPLORACIÓN GEOQUÍMICA MINERA (8)

ASIGNATURAS OPTATIVAS RECOMENDADAS

PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA (8)

EXPLORACIÓN PETROLERA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO (9)
TEMAS SELECTOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA (8)
SISMOLOGÍA APLICADA A LA EXPLORACIÓN PETROLERA (8)

ASIGNATURAS OPTATIVAS RECOMENDADAS

PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS PETROLEROS (8)

SISMOLOGÍA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

FUENTE SÍSMICA (8)
TEMAS SELECTOS DE SISMOLOGÍA (8)
ANÁLISIS DE REGISTROS SÍSMICOS (8)

ASIGNATURAS OPTATIVAS RECOMENDADAS

SISMOLOGÍA APLICADA A LA EXPLORACIÓN PETROLERA (8)

HIDROGEOLOGÍA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS
HIDROGEOLOGÍA (9)
TEMAS SELECTOS DE HIDROGEOLOGÍA (8)
HIDROGEOLOGÍA DE CONTAMINANTES (8)

ASIGNATURAS OPTATIVAS RECOMENDADAS

MODELACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA (8)

GEOFÍSICA AMBIENTAL

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

GEOLOGÍA AMBIENTAL (8)
TEMAS SELECTOS DE GEOFÍSICA AMBIENTAL (8)
RIESGO GEOLÓGICO (8)

ASIGNATURAS OPTATIVAS RECOMENDADAS

PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA (8)

GEOTECNIA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL (9)
TEMAS SELECTOS DE GEOTECNIA (8)
MECÁNICA DE SUELOS (9)

ASIGNATURAS OPTATIVAS RECOMENDADAS

SISMOLOGÍA APLICADA A LA GEOTECNIA (8)

ASIGNATURAS OPTATIVAS GENERALES

GEOESTADÍSTICA (8)
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (9)
MECÁNICA DE ROCAS (8)
GEOQUÍMICA APLICADA (8)

Los créditos por cubrir son:
Obligatorias de Módulo Terminal I, II y III: 8 Cr. Mínimo
Optativas de Módulo Terminal I y II: 8 Cr. Mínimo.

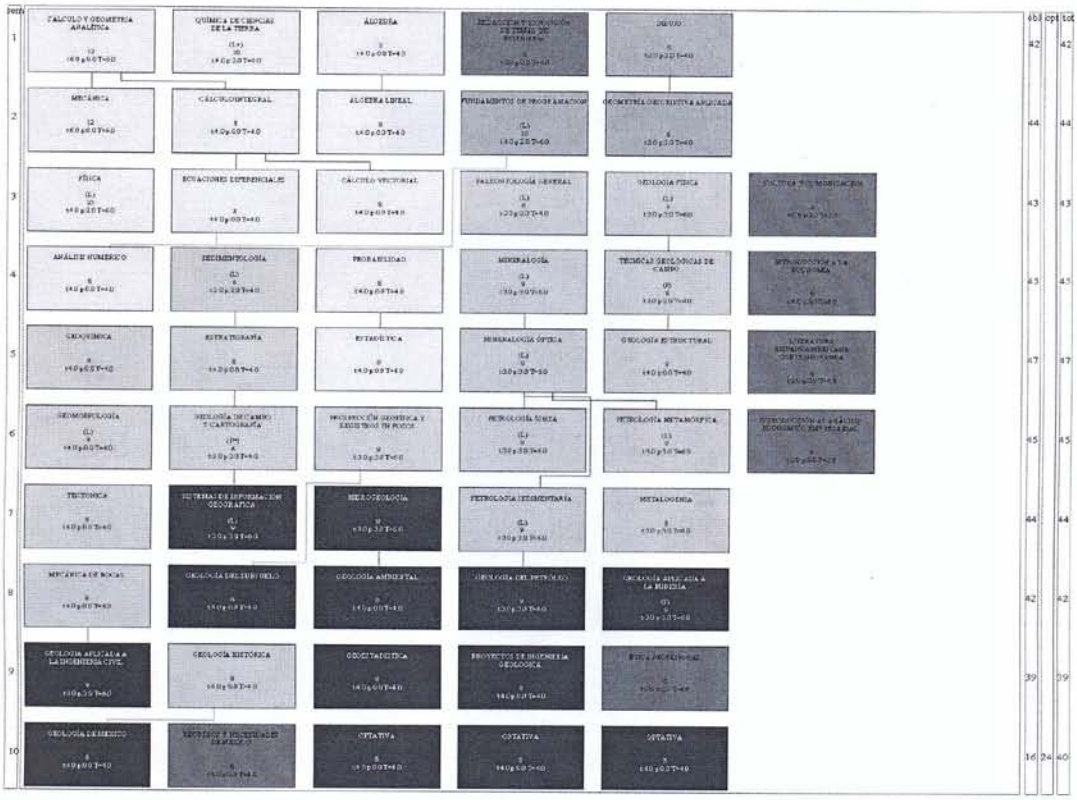
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

Ingeniería Geológica

Asignaturas Curriculares



Créditos de Ciencias Basicas (108 créditos)
Créditos de Ciencias de la Ingeniería (152 créditos)
Créditos de Ingeniería Aplicada (100 créditos)
Créditos de Ciencias Sociales y Humanidades (40 créditos)
Créditos de otras disciplinas (22 créditos)

Totales Obligatorios	407
Totales Optativos	24*
Totales	431
Pensum Académico	3960

Notas

(L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(p) Indica prácticas incluidas
▬ Indica seriación obligatoria
*** La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanísticos especificados en este plan**

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

OPTATIVAS DE INGENIERÍA APLICADA

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN DE POZOS (8)
EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA (8)
EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (8)
GEOLOGÍA MARINA (8)
GEOLOGÍA URBANA (8)
GEOMECÁNICA (8)
GEOQUÍMICA ORGÁNICA (8)
GEOTECNIA DE EXCAVACIÓN (8)
HIDROGEOLOGÍA DE CONTAMINANTES (8)
MECÁNICA DE SUELOS (8)
MODELACIÓN NUMÉRICA EN LA INGENIERÍA GEOLÓGICA (8)
MODELACIÓN NUMÉRICA Y COMPUTACIONAL DE ACUÍFEROS
PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA (8)
PETROFÍSICA Y REGISTROS GEOFÍSICOS EN POZOS
RIESGO GEOLÓGICO (8)
SIMULACIÓN DE MATEMÁTICA DE YACIMIENTOS
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA I (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA II (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA III (8)
YACIMIENTOS MINERALES Y TÉCNICAS ANALÍTICAS (9)

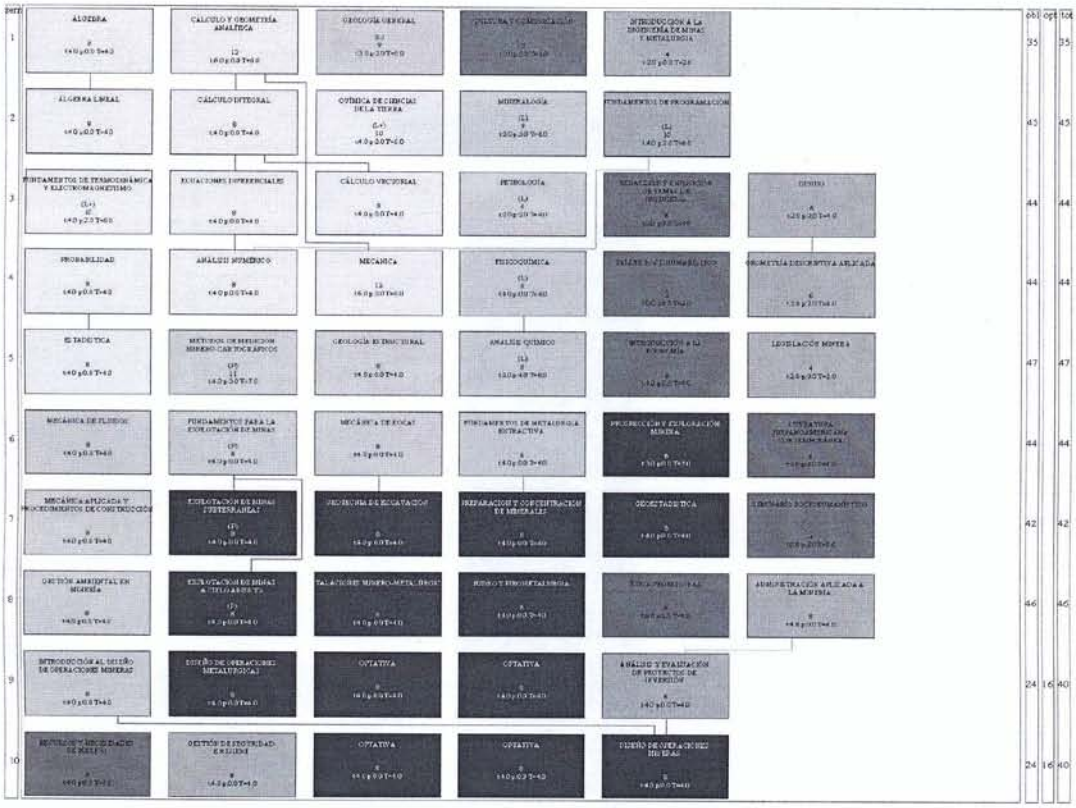
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

Ingeniería de Minas y Metalurgia

Asignaturas Curriculares



Créditos de Ciencias Basicas (108 créditos)
Créditos de Ciencias de la Ingeniería (115 créditos)
Créditos de Ingeniería Aplicada (110 créditos)
Créditos de Ciencias Sociales y Humanidades (40 créditos)
Créditos de otras disciplinas (54 créditos)

Totales Obligatorios	395
Totales Optativos	32*
Totales	427
Pensum Académico	3712

Notas

(L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(p) Indica prácticas incluidas
▬ Indica seriación obligatoria
*** La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanisticos especificados en este plan**

TALLERES Y SEMINARIOS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

SEMINARIO SOCIOHUMANISTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERIA (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANISTICO: INGENIERÍA Y POLITICAS PUBLICAS (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANISTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANISTICO - CREATIVIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANISTICO-LIDERAZGO (2)

OPTATIVAS

CIERRE DE OPERACIONES MINERAS (8)
DEPÓSITOS DE RESIDUOS MINEROS (8)
FENÓMENOS INTERFACIALES (8)
HIDROGEOLOGÍA (9)
MINERALES NO METÁLICOS (8)
MOLIENDA FINA Y ULTRAFINA (8)
TEMAS SELECTOS (8)
VENTILACIÓN (8)
VOLADURA DE ROCAS (8)
YACIMIENTOS MINERALES Y TÉCNICAS ANALÍTICAS (9)

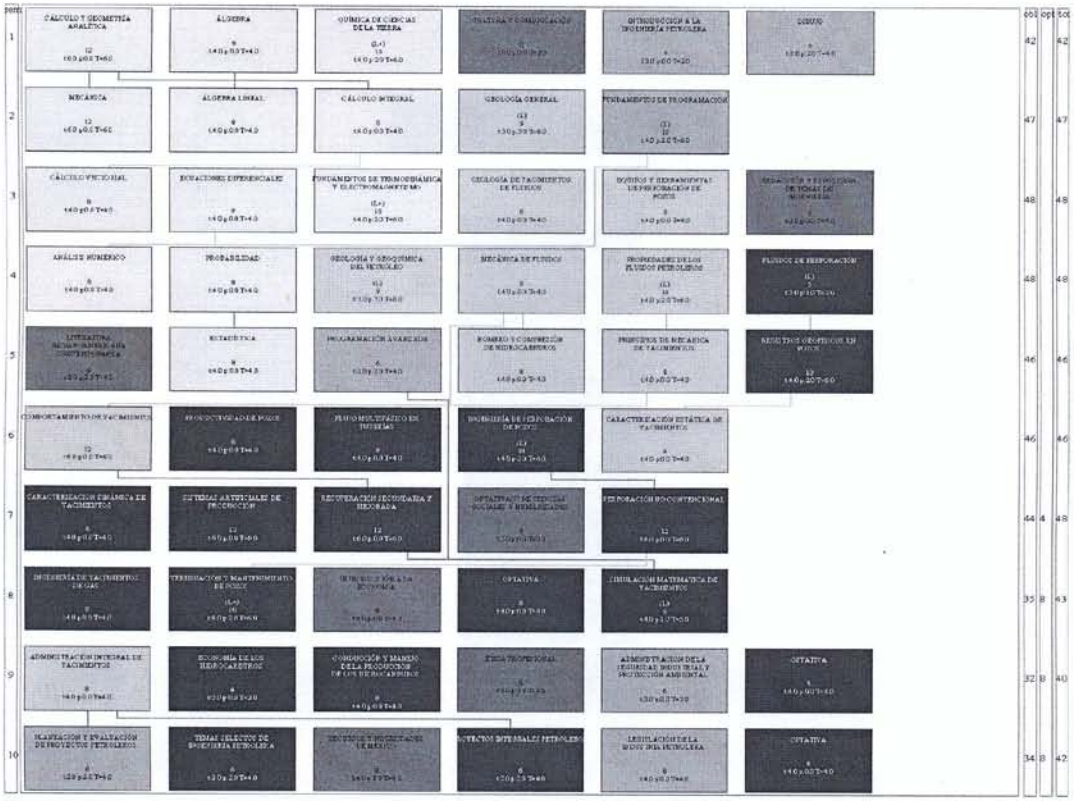
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

Ingeniería Petrolera

Asignaturas Curriculares



- Créditos de Ciencias Básicas (108 créditos)
- Créditos de Ciencias de la Ingeniería (96 créditos)
- Créditos de Ingeniería Aplicada (160 créditos)
- Créditos de Ciencias Sociales y Humanidades (40 créditos)
- Créditos de otras disciplinas (46 créditos)

Totales Obligatorios	422
Totales Optativos	28*
Totales	450
Pensum Académico	3920

Notas

(L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(p) Indica prácticas incluidas
▬ Indica seriación obligatoria
* La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanísticos especificados en este plan

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (4)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL (4)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO (2)

NOTA: El alumno deberá cubrir como mínimo 4 creditos de ésignaturas optativas sociohumanísticas. Podrá hacerlo cursando una asignatura, como lo indica en el mapa curricular, o bien, mediante una o dos asignaturas de área (recomendablemente en diferentes semestres), que cubran, al menos, 4 créditos. En el último caso, para efectos de la aplicación del bloque móvil, deberá considerarse la ubicación del semestre en el que se haya cursado la primera asignatura optativa sociohumanística.

OPTATIVAS

ASEGURAMIENTO DE FLUJO (8)
CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA DE YACIMIENTOS NATURALMENTE FRACTURADOS (8)
COMERCIALIZACIÓN DE CRUDO Y GAS NATURAL (8)
EXPLORACIÓN SÍSMICA PETROLERA (8)
FRACTURAMIENTO HIDRÁULICO (8)
METROLOGÍA APLICADA A LA MEDICIÓN DE CAUDAL O VOLUMEN DE HIDROCARBUROS GASEOSOS Y LÍQUIDOS (8)
MÉTODOS GEOFÍSICOS PARA PETROLEROS (8)
PERFORACIÓN DE POZOS EN AGUAS PROFUNDAS (8)
REGISTROS EN POZO ENTUBADO (8)
SIMULACIÓN NUMÉRICA DE YACIMIENTOS NATURALMENTE FRACTURADOS (8)
YACIMIENTOS DE GAS DE BAJA PERMEABILIDAD (8)

ACTA DE LA SESIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, CELEBRADA EL 9 DE MAYO DE 2014 (7ª sesión extraordinaria de 2014)

En la sala de Consejo Técnico a las 10:00 horas del día 9 de mayo de 2014, se reúne el Consejo Técnico, presidido por el Mtro. José Gonzalo Guerrero Zepeda y como secretario el Ing. Gonzalo López de Haro, para tratar el siguiente asunto:

Se comprueba el cuórum legal con la asistencia de los **Consejeros Técnicos Profesores Propietarios**: Héctor Sanginés García, Hugo Germán Serrano Miranda, Amelia Guadalupe Fiel Rivera, Orlando Zaldívar Zamorategui, Pablo Roberto Pérez Alcázar, Martín Cárdenas Soto, Jorge Nieto Obregón, Clemencia Santos Cerquera, Ricardo Torres Mendoza, Víctor Javier González Villela, Jorge Ornelas Tabares, Manuel Juan Villamar Vigueras, Jesús Reyes García; **Consejeros Técnicos Profesores Suplentes**: David Vázquez Ortiz, Roberto Ascencio Villagómez, Antonio Zepeda Sánchez, Ulises Martín Peñuelas Rivas, Oleksandr Martynyuk; **Consejero Técnico Alumno Propietario**: Humberto Márquez García; **Consejeros Técnicos Alumnos Suplentes**: Aldo Marín Torres, Yarely Tamara Mazón Peralta. Asistieron como invitados los **Consejeros Universitarios**: Bernardo Frontana de la Cruz, Gloria Mata Hernández, Rafael Sandoval Vázquez; **Funcionarios**: José Luis Trigos Suárez, Francisco Javier García Ugalde, José Antonio Hernández Espriú, Juan Úrsul Solanes, Rodolfo Solís Ubaldo, Leopoldo Adrián González González, y Miguel Figueroa Bustos.

Se disculpan por no asistir los consejeros Ávila Rodríguez, Álvarez Solís, Guzmán Vargas y Arellano Bolio.

1. Comentarios sobre los proyectos de modificaciones de las carreras de Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería en Computación.

El Presidente del Consejo informa al pleno que, de conformidad con lo acordado en la reciente sesión extraordinaria, durante la semana se han reunido los responsables de los proyectos de modificación de las carreras con varios consejeros técnicos, con el fin de atender las inquietudes que fueron manifestadas. Por lo anterior, solicita a los presentes que realicen comentarios sobre el proyecto de modificación de Ingeniería Eléctrica Electrónica.

La Lic. Fiel comenta que tuvo la oportunidad de reunirse con los miembros del Comité de la carrera y, de manera muy abierta, se atendieron las observaciones al proyecto, en particular las correspondientes al objetivo general del plan de estudios, al perfil del egresado, la correspondencia de los datos entre los programas de asignaturas y el mapa curricular, la dosificación de contenidos en estos programas, así como aspectos de ubicación en los mapas de asignaturas de Ciencias Sociales y Humanidades; agrega que algunos de estos cambios se hicieron también en las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones.

El Dr. García Ugalde indica que en las reuniones ya mencionadas se atendieron las inquietudes manifestadas en el pleno y que sólo quedaron detalles mínimos por resolver, pero serán igualmente atendidos.

El Ing. Serrano opina que, en efecto, se atendieron las propuestas manifestadas en forma clara y concreta, pero que a las reuniones mencionadas sólo asistió un consejero técnico, a pesar de que hubo otros consejeros que también hicieron comentarios al proyecto. Posteriormente menciona varios aspectos que a su parecer deben ser igualmente tomados en cuenta, como la orientación tradicional que se ha dado al perfil de los egresados de las carreras de Ingeniería en Computación y en Telecomunicaciones; para esta última, comenta sobre el exceso de contenidos en las asignaturas, que deberían ser mejor dosificados de tal forma que se amplíe la duración de la carrera; añade que esta misma situación ocurre en el área de Potencia en Ingeniería Eléctrica Electrónica.

El Ing. Haro, coordinador de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica, informa que se revisaron los contenidos de las asignaturas para hacerlos congruentes con su duración; asimismo, se fortaleció el área de Potencia ya que tres asignaturas que se encontraban en los módulos optativos se ubicaron en su tronco común.

El Presidente del Consejo, con base en las respuestas del Ing. Haro, considera que las inquietudes manifestadas por los asistentes han sido atendidas, y pide su opinión a los presentes.

El Mtro. Sanginés agrega que no se observa claramente en el proyecto de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones la forma de ingreso directo o indirecto.

La Dra. Santos añade que junto con un grupo de consejeros se está elaborando un análisis de los cupos para establecer la pertinencia del ingreso directo o indirecto a la carrera.

El Presidente del Consejo responde que, con los argumentos que se han manifestado, la propuesta es que Ingeniería en Telecomunicaciones sea de ingreso indirecto; agrega que la gran mayoría de las opiniones han sido en este sentido con base en las ventajas que ello implica, sin dejar de reconocer que se han manifestado opiniones en contra, pero que han sido en un número inferior.

Al respecto de la denominación del módulo de Ingeniería Biomédica de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica, el Ing. Haro comenta que después de una reunión con el Dr. Dorador, se convino que el módulo mantuviera su nombre, ya que éste no genera ninguna confusión vocacional con la nueva carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos.

El Ing. Zaldívar propone, dado que no se han manifestado inquietudes en torno a la carrera de Ingeniería en Computación, que se proceda a su votación en lo general y que, posteriormente, se continúe con la discusión del resto de las carreras.

El Ing. Serrano comenta que recibió de parte el profesor Dr. Abel Herrera Camacho, profesor de la carrera de Ingeniería en Computación, un documento con observaciones sobre el respectivo proyecto de modificación, que proporciona al Ing. Zaldívar.

El Ing. Zaldívar aclara, con respecto al documento que le proporcionó el Ing. Serrano, que una de las características del proceso de revisión fue la consulta directa a los profesores, como es el caso preciso del Dr. Herrera, con quien se tuvo una reunión especial. El proyecto que se ha presentado contiene las opiniones del Dr. Herrera y del resto de los profesores del área, lo que arrojó un producto netamente académico.

El Presidente del Consejo pone a consideración del pleno, en lo general, el proyecto de modificación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Computación.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (15 votos), en lo general, el proyecto de modificación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Computación. Esta información se incluye en el Anexo de esta acta.

El Presidente del Consejo pide al Secretario que recabe todas las opiniones y observaciones particulares sobre esta carrera para que se hagan llegar a los responsables del proyecto de modificación con el fin de que sean atendidas.

El Mtro. Torres pregunta si se avanzó en la homologación de los contenidos de los módulos de Ingeniería Eléctrica Electrónica.

El Ing. Haro responde que cada uno de los departamentos responsables analizó la estructura del respectivo módulo en forma colegiada con sus profesores. La versión final del proyecto que se presentó obedece al resultado de este análisis.

Con las aclaraciones hechas, el Presidente del Consejo pone a consideración del pleno la aprobación en lo general del proyecto de modificación de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (14 votos), en lo general el proyecto, de modificación de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica. Esta información se incluye en el Anexo de esta acta.

Sobre el proyecto de modificación de Ingeniería en Telecomunicaciones, el Presidente del Consejo lo resume en dos temas: el ingreso y la duración de la carrera. Solicita a los responsables del proyecto que hagan sus comentarios al respecto para que el pleno pueda tomar una decisión.

El Mtro. Cuéllar, coordinador de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, establece que las asignaturas del plan de estudios conforman una estructura compacta, integral y bien ordenada y que cumple con el perfil de egreso planteado. Este plan de estudios se puede impartir sin mayores alteraciones en nueve semestres; agregar un semestre más implicaría la construcción de una nueva estructura. Agrega que la propuesta para que el ingreso sea como carrera derivada se basa en la experiencia que se tuvo al inicio de la impartición y en un análisis realizado al comportamiento del avance de las generaciones. Se detectó, en lo general, un avance lento de gran parte de los alumnos inscritos; este avance implica la necesidad de contar con mayor infraestructura para atender a los alumnos regulares y a los que se van retrasando. El ingreso indirecto permitiría mejorar la atención a los alumnos, lo que repercutiría en que logren un avance más regular y así optimizar recursos e infraestructura, mejorar el servicio a los alumnos y elevar la eficiencia de egreso.

El Dr. García Garduño, jefe del Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones, complementa en el sentido de que el perfil de ingreso se definió en consideración del Plan Nacional de Desarrollo para el sector de telecomunicaciones. Por otra parte, la experiencia adquirida desde la creación de la carrera permite afirmar que los nueve semestres son adecuados para cumplir con el plan de estudios propuesto. Sobre el modo de ingreso, comenta que el ingreso indirecto permite controlar el cupo de la carrera y adecuarlo a la infraestructura disponible, lo cual devolvería las características que elevaron el prestigio de la carrera cuando fue creada; el ingreso como carrera derivada aportaría muchas ventajas académicas.

Los asistentes hacen diversos comentarios relativos a las situaciones en torno al número de alumnos que ingresan anualmente a la carrera y a las posibles repercusiones de los modos de ingreso.

Al término de las intervenciones, el Presidente del Consejo considera que se ha vertido toda la información sobre el tema así como todas las propuestas y opiniones por parte de los miembros del Consejo Técnico y de los responsables del proyecto. En este sentido, pone a consideración del pleno la propuesta para realizar en este momento la votación, en lo general, de la carrera o diferirla para la siguiente sesión extraordinaria, que se realizaría en la próxima semana. Por votar ahora se hacen 6 votos, por diferir la votación se hacen 8 votos; ningún consejero se abstiene de votar.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (8 votos a favor, 6 en contra, 0 abstención) que la votación, en lo general, del proyecto de modificación de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones se realice en la siguiente sesión extraordinaria.

2. Atención a las modificaciones solicitadas por el Consejo Técnico al proyecto de creación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos y a los proyectos de modificación de los planes y programas de estudios de las carreras de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.

El Presidente del Consejo pregunta a los asistentes si existe algún comentario específico que realizar para cada uno de los proyectos de creación y modificación; por lo anterior, indica que pondrá a consideración del pleno realizar la votación en lo particular de cada uno de los proyectos incluidos en este punto del orden del día y posteriormente, de ser el caso, su aprobación.

Los asistentes manifiestan inquietudes puntuales sobre el proyecto de la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, sobre las cuales el Dr. Dorador hace los respectivos comentarios. Posteriormente se pasa a las votaciones; al respecto, dos consejeros comentan que no dispusieron

del tiempo suficiente para revisar la información correspondiente, por lo cual se abstendrán de emitir el respectivo voto:

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (16 votos), realizar la votación, en lo particular, para el proyecto de creación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (16 votos), el proyecto de creación, en lo particular, de la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (15 votos a favor, 0 en contra, 1 abstención), realizar la votación, en lo particular, para el proyecto de modificación de la carrera de Ingeniería en Minas y Metalurgia.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (15 votos a favor, 0 en contra, 1 abstención), el proyecto de modificación, en lo particular, de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por unanimidad (16 votos), realizar la votación, en lo particular, para el proyecto de modificación de la carrera de Ingeniería Geológica.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (15 votos a favor, 0 en contra, 1 abstención), el proyecto de modificación, en lo particular, de la carrera de Ingeniería Geológica.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (15 votos a favor, 0 en contra, 1 abstención), realizar la votación, en lo particular, para el proyecto de modificación de la carrera de Ingeniería Geofísica.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (14 votos a favor, 0 en contra, 2 abstenciones), el proyecto de modificación, en lo particular, de la carrera de Ingeniería Geofísica.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (15 votos a favor, 0 en contra, 1 abstención), realizar la votación, en lo particular, para el proyecto de modificación de la carrera de Ingeniería Petrolera.

El pleno del Consejo Técnico aprueba, por mayoría (15 votos a favor, 0 en contra, 1 abstención), el proyecto de modificación, en lo particular, de la carrera de Ingeniería Petrolera.

El Presidente del Consejo felicita a los asistentes por participar en estos procesos de revisión de planes de estudio. Agrega que la Secretaría del Consejo recabará las inquietudes sobre los proyectos de Ingeniería en Computación, Eléctrica Electrónica y en Telecomunicaciones para ser atendidas y sancionadas en la próxima sesión extraordinaria.

3. Presentación de los proyectos de modificación de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Geomática.

Una vez transcurridas tres horas de iniciada la sesión, el Presidente del Consejo propone al pleno continuar con la sesión por una hora más.

El pleno se muestra de acuerdo con la anterior propuesta.

El Mtro. Rodríguez Vega, coordinador de la carrera de Ingeniería Civil, presenta al pleno el proyecto de modificación del plan de estudios respectivo.

Al término de la presentación, el Presidente del Consejo propone concluir con la sesión y que la presentación del proyecto de modificación de Ingeniería Geomática se realice en la próxima sesión

extraordinaria. Solicita que todas las opiniones y sugerencias se hagan llegar al Secretario del Consejo.

Una vez comentados los asuntos anteriores, se levanta la sesión del Consejo Técnico, a las 13:50 horas del 9 de mayo de 2014.

EL PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO

MTRO. JOSÉ GONZALO GUERRERO ZEPEDA

Anexo

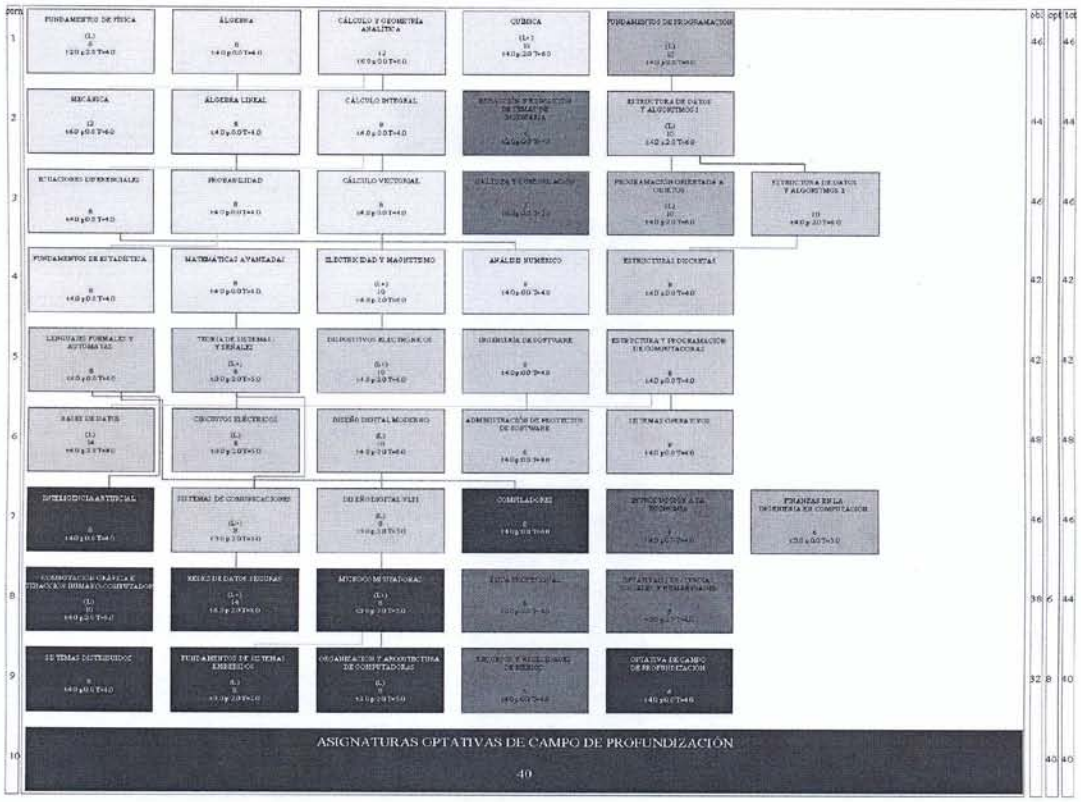
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

Ingeniería en Computación

Asignaturas Curriculares



Créditos de Ciencias Basicas (122 créditos)
Créditos de Ciencias de la Ingeniería (134 créditos)
Créditos de Ingeniería Aplicada (120 créditos)
Créditos de Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)
Créditos de otras disciplinas (26 créditos)

Totales Obligatorios	384
Totales Optativos	54*
Totales	438
Pensum Académico	3972

Notas

(L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(p) Indica prácticas incluidas
▬ Indica seriación obligatoria
*** La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanísticos especificados en este plan**

OPTATIVAS DE CIENCIAS BÁSICAS

FÍSICA CUÁNTICA (8)

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (4)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA (6)
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL (4)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO (2)

NOTA: El alumno deberá cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas sociohumanísticas. Podrá hacerlo cursando una asignatura, como lo indica el mapa curricular, o bien, mediante una o dos o tres asignaturas del área (recomendablemente en diferentes semestres), que cubran, al menos, 6 créditos. En este último caso, para efectos de la aplicación del bloque móvil, deberá considerarse la ubicación del semestre en el que se encuentra la primera asignatura optativa sociohumanística. Los créditos también podrá cursarlos en otra Facultad o Escuela de la UNAM previa autorización del Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Computación y el Secretario Académico de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

Las asignaturas optativas se encuentran concentradas dentro de tres campos de profundización, donde el estudiante deberá cursar como mínimo 6 créditos obligatorios del mundo de su elección. Las asignaturas restantes del campo de profundización seleccionado y de los otros dos serán consideradas como optativas.

MATERIAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN

MATERIAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN: ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

SISTEMAS DE CONTROL (10)
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (8)
SISTEMAS EMBEBIDOS AVANZADOS (8)
DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y ENTRADA-SALIDA (8)

MATERIAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN: INGENIERÍA DE SOFTWARE

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS TIC (8)
NEGOCIOS ELECTRÓNICOS Y DESARROLLO DE APLICACIONES EMPRESARIALES (8)
CRIPTOGRAFÍA (8)
BASES DE DATOS AVANZADAS (8)

MATERIAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN: TIC

MINERÍA DE DATOS (8)
SEGURIDAD INFORMÁTICA BÁSICA (8)
ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE TEXTOS (8)
ADMINISTRACIÓN DE REDES (8)

OPTATIVAS

ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR (6)
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE INTERNET (8)
BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS (8)
COMPUTACIÓN GRÁFICA AVANZADA (8)
SEGURIDAD INFORMÁTICA AVANZADA (8)
CÓMPUTO MÓVIL (6)
PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL (6)
ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
ROBOTS MÓVILES (6)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (6)
SEMINARIO DE TITULACIÓN (6)
PROGRAMACIÓN MASIVA EN ARQUITECTURA UNIFICADA (8)
RECONOCIMIENTO DE PATRONES (6)
FÍSICA CUÁNTICA (8)
PROCESAMIENTO DIGITAL DE VOZ (8)
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES (8)
TEMAS SELECTOS (8)
TEMAS ESPECIALES (8)
TEMAS AVANZADOS (6)

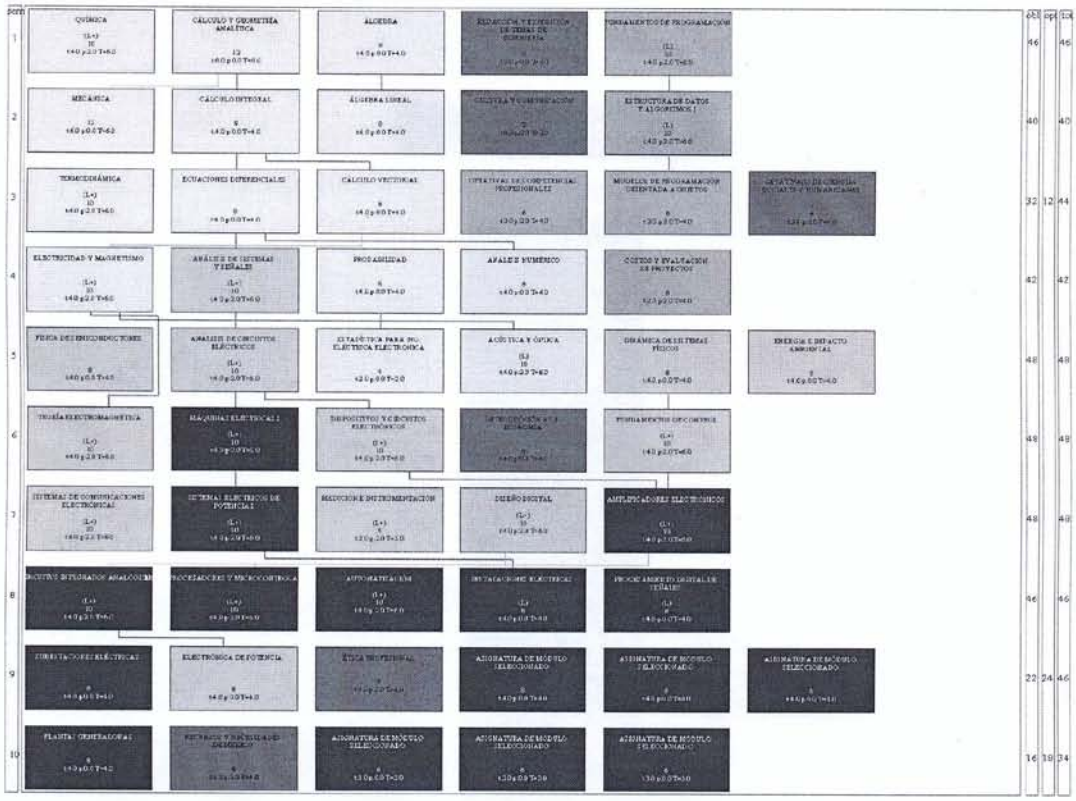
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Asignaturas Curriculares



Créditos de Ciencias Basicas (124 créditos)
Créditos de Ciencias de la Ingeniería (110 créditos)
Créditos de Ingeniería Aplicada (134 créditos)
Créditos de Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)
Créditos de otras disciplinas (38 créditos)

Totales Obligatorios	388
Totales Optativos	54*
****Totales**	442
Pensum Académico	3968

Notas

(L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(p) Indica prácticas incluidas
▬ Indica seriación obligatoria
*** La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanísticos especificados en este plan**
**** La suma de créditos totales indica los mínimos, esta varía dependiendo del módulo seleccionado**

OPTATIVAS DE CIENCIAS BÁSICAS

No tiene optativas de ciencias básicas

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (4)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA (6)
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL (4)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (2)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD (2)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO (2)

NOTA: El alumno deberá cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas sociohumanísticas. Podrá hacerlo cursando una asignatura, como lo indica el mapa curricular, o bien, mediante una, dos o tres asignaturas de dos (preferentemente en diferentes semestres), que cubran, al menos, 6 créditos. En este último caso, para efectos de la aplicación del bloque móvil, deberá considerarse la ubicación del semestre en el que se encuentra la primera asignatura optativa sociohumanística. Los créditos también podrá cursarlos en otra Facultad o Escuela de la UNAM previa autorización del Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Computación y el Secretario Académico de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

MÓDULO DE SALIDA

ELECTRÓNICA

OBLIGATORIAS

CIRCUITOS PARA COMUNICACIONES (L+) (10)
INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA MEMS (8)
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PROGRAMABLES (8)
SISTEMAS EMBEBIDOS (8)

OPTATIVAS

MEMS PARA RADIOFRECUENCIA (6)
AMPLIFICADORES PARA MICROONDAS (6)
BIOMEMS Y DISPOSITIVOS LAB ON A CHIP (6)
SISTEMAS ELECTRÓNICOS (L+) (8)
SISTEMAS DIFUSOS (6)
PROCESADORES MULTINÚCLEO (6)
SISTEMAS OPERATIVOS EN TIEMPO REAL (8)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN * (6)
TEMAS SELECTOS DE ELECTRÓNICA (6)

** Para el módulo de Electrónica, la asignatura de Electrónica de Potencia se cursa en el décimo semestre.*

INGENIERÍA BIOMÉDICA

OBLIGATORIAS

FUNDAMENTOS DE INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA (L+) (8)
FISIOLOGÍA DEL SISTEMA ENDÓCRINO Y NERVIOSO (L+) (8)
FISIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS HOMEOSTÁTICOS (L+) (8)
INGENIERÍA CLÍNICA (8)

OPTATIVAS

APLICACIONES DE OPTOELECTRÓNICA EN MEDICINA (L+) (8)
AUDIOMETRÍA (6)
INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA (6)
SISTEMAS Y EQUIPOS BIOMÉDICOS ELECTRÓNICOS (6)
TELESALUD (6)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA (6)
TRANSDUCTORES BIOMÉDICOS (6)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN * (6)
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES MÉDICAS. IMAGENOLOGÍA (L+) (8)
SEGURIDAD E INSTALACIONES HOSPITALARIAS (8)

CONTROL Y ROBÓTICA

OBLIGATORIAS

CONTROL AVANZADO (L+) (10)
ROBÓTICA INDUSTRIAL (L+) (8)
CONTROLADORES INDUSTRIALES PROGRAMABLES (L+) (8)

OPTATIVAS

INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL (L+) (8)
CONTROL AUTOMÁTICO INDUSTRIAL (L+) (8)
CONTROL DE SISTEMAS NO LINEALES (L+) (8)
CONTROL DISTRIBUIDO E INTEGRACIÓN SCADA (L+) (8)
SISTEMAS EMBEBIDOS EN INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (L+) (8)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN * (6)
TEMAS SELECTOS DE CONTROL Y ROBÓTICA (6)

SISTEMAS ENERGÉTICOS

OBLIGATORIAS

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS (8)

OPTATIVAS

ENERGÍAS RENOVABLES (8)
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR (L) (8)
HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA LA OPTIMACIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS (8)
INGENIERÍA DE REACTORES NUCLEARES (8)
INTRODUCCIÓN A LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA (L) (8)
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE REACTORES NUCLEARES (8)
INTRODUCCIÓN AL AHORRO Y A LA GESTIÓN ENERGÉTICA (8)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS PROBABILÍSTICO DE SEGURIDAD (8)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN * (6)
PLANEACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA (L) (8)
PLANEACIÓN E INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE BIOENERGÍA (L) (8)
SEGURIDAD DE REACTORES NUCLEARES (8)
TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS (6)
USO EFICIENTE EN EQUIPOS DE SERVICIO (8)

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

ELECTRICA DE POTENCIA

OBLIGATORIAS

MAQUINAS ELECTRICAS II (L+) (10)
MAQUINAS ELECTRICAS III (L) (8)
SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN (6)
SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA II (L+) (10)
PROTECCION DE SISTEMAS ELECTRICOS (L+) (10)

OPTATIVAS

ILUMINACIÓN (6)
SISTEMAS DE TRANSPORTE ELECTRICO (6)
AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS (8)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERIA ELÉCTRICA (6)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN * (6)

OPTATIVAS DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

CALIDAD (6)
RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES (6)
DESARROLLO DE HABILIDADES DIRECTIVAS (6)
CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (6)
METODOLOGIA PARA LA PLANEACIÓN
DESARROLLO EMPRESARIAL (6)

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Anexo 2: Reglamento de Opciones de Titulación para las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

Reglamento de opciones de | para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería

Aprobado por el Consejo Técnico en sesión ordinaria del 22 de abril del 2015.

Artículo 1. De conformidad con el Artículo 20 del Reglamento General de Exámenes (RGE), las opciones de titulación para la Facultad de Ingeniería son las siguientes:

I. Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional
II. Titulación por actividad de investigación
III. Titulación por seminario de tesis o tesina
IV. Titulación mediante examen general de conocimientos
V. Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
VI. Titulación por trabajo profesional
VII. Titulación por estudios de posgrado
VIII. Titulación por ampliación y profundización de conocimientos
IX. Titulación por servicio social
X. Titulación por actividad de apoyo a la docencia

Estas opciones de titulación se apegarán a lo establecido en este Reglamento y en el RGE.

Artículo 2. De conformidad con los artículos 18 y 20 del RGE, independientemente de la opción de titulación elegida, la evaluación que se realice al sustentante deberá garantizar un alto nivel académico y cumplir los siguientes objetivos:

a) Valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante;

b) Que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos.

c) Que posee criterio profesional.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Requisitos para la obtención del título

Artículo 3. De acuerdo con el Artículo 19 del RGE, los requisitos para la obtención del título que se deberán cubrir son: haber cubierto en su totalidad los créditos y requisitos de egreso del plan de estudios correspondiente y cumplir con alguna de las opciones de titulación citadas en el Artículo 1 de este Reglamento.

En el caso de las opciones IV, V, VII y VIII del Artículo 1 de este Reglamento, el alumno deberá haber cubierto la totalidad de créditos del plan de estudios correspondiente para iniciar el trámite de titulación.

De la titulación mediante tesis o tesina y examen profesional

Artículo 4. De conformidad con el Artículo 20 inciso (a) del RGE, comprenderá una tesis individual o grupal o una tesina individual, y su réplica oral, que deberá evaluarse de manera individual. La evaluación se realizará de conformidad con los artículos 23 y 24 de este Reglamento, con base en los artículos 21 al 24 del RGE.

El alumno que desee utilizar esta opción, deberá contar con la aprobación del tema respectivo por parte del comité de titulación correspondiente.

De la titulación por actividad de investigación

Artículo 5. De conformidad con el Artículo 20 inciso (b) del RGE, podrá elegir esta opción el alumno que se incorpore al menos por un semestre a un proyecto de investigación, registrado previamente para tales fines ante el comité de titulación correspondiente, el cual evaluará la pertinencia del proyecto como opción de titulación. El registro deberá ser hecho por el responsable del proyecto, especificando claramente la participación del alumno en el mismo.

El alumno deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en una tesis, en una tesina o en un artículo académico aceptado para su publicación en una revista arbitrada.

Artículo 6. Para la tesis o tesina, la réplica oral se realizará conforme a lo que se establece en los artículos 23 y 24 de este Reglamento, con base en los artículos 21 al 24 del RGE.

Artículo 7. Para el caso del artículo académico aceptado para su publicación en una revista arbitrada, su participación en el mismo será como autor o coautor. La evaluación del artículo se realizará conforme a lo establecido en el Artículo 23 de

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

este Reglamento, con base en el Artículo 23 del RGE y será a través de una réplica oral que deberá apegarse al entorno académico del propio artículo. El comité de titulación correspondiente, evaluará la pertinencia del artículo publicado.

De la titulación por seminario de tesis o tesina

Artículo 8. De conformidad con el Artículo 20 inciso (c) del RGE, esta opción de titulación posibilita que dentro de los tiempos curriculares, se incluya una asignatura de seminario de titulación. La evaluación se realizará mediante la elaboración del trabajo final aprobado por el titular del seminario y la realización del examen profesional, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 24 de este Reglamento, con base en el Artículo 22 del RGE.

El alumno que desee utilizar esta opción, deberá contar con la aprobación del tema respectivo por parte del comité de titulación correspondiente.

De la titulación mediante examen general de conocimientos

Artículo 9. De conformidad con el Artículo 20 inciso (d) del RGE, esta opción comprende la aprobación de un examen escrito, que consiste en una exploración general de los conocimientos del estudiante, de su capacidad para aplicarlos y de su criterio profesional. Podrá efectuarse en una o varias sesiones, de conformidad con el procedimiento que establezca el comité de titulación correspondiente.

Artículo 10. La Facultad de Ingeniería podrá asumir el resultado de un examen general de conocimientos, aplicado por una entidad diferente, siempre y cuando ese examen comprenda aspectos que coincidan plenamente con lo expresado en el Artículo 2 de este Reglamento.

Para ello, el Consejo Técnico autorizará las evaluaciones externas que podrán ser consideradas como opción de titulación, apoyándose en la opinión del comité de titulación correspondiente.

El alumno deberá solicitar la autorización del examen general de conocimientos con el que pretende obtener su titulación al comité de titulación. Si el examen general de conocimientos que solicita el alumno es interno a la Facultad, o siendo externo ha sido autorizado previamente por el Consejo Técnico, dicho examen podrá ser seleccionado como opción de titulación.

En caso de que el examen sea externo y no tenga el aval previo del Consejo Técnico, la solicitud será turnada por el comité de titulación a este cuerpo colegiado; para este fin, el alumno deberá proporcionar la información que le permitirá al pleno establecer que dicho examen cumple con los objetivos de las opciones de titulación.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

De la titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico

Artículo 11. De conformidad con el Artículo 20 inciso (e) del RGE, podrán elegir esta opción los alumnos que cumplan los siguientes requisitos:

a. Haber obtenido un promedio mínimo de 9.5 en su plan de estudios;

b. Haber cubierto la totalidad de los créditos de su plan de estudios en el período previsto en el mismo;

c. No haber obtenido calificación reprobatoria en alguna asignatura o módulo.

En casos excepcionales, no atribuibles al alumno, derivados de modificaciones al plan de estudios correspondiente, el Consejo Técnico, a petición del comité de titulación respectivo, podrá adecuar el plazo previsto en el inciso (b) de este Artículo.

El alumno que desee utilizar esta opción, deberá contar con la aprobación del comité de titulación correspondiente.

De la titulación por trabajo profesional

Artículo 12. De conformidad con el Artículo 20 inciso (g) del RGE, esta opción podrá elegirla el alumno que durante o al término de sus estudios se incorpore a una actividad profesional, en uno o varios periodos que sumen, al menos, un semestre calendario. Después de concluir dicha actividad, el alumno presentará un informe escrito individual que demuestre su dominio de capacidades y competencias profesionales, avalado por un responsable académico.

La forma en que será evaluado el sustentante es la contemplada en los artículos 23 y 24 de este ordenamiento, con base en los artículos 21 al 24 del RGE. Para que un alumno pueda utilizar esta opción es indispensable que las labores realizadas correspondan a actividades profesionales afines a ingeniería, y que se inicien cuando su avance en créditos sea de, al menos, el 50%.

De la titulación por estudios de posgrado

Artículo 13. De conformidad con el Artículo 20 inciso (h) del RGE, el alumno que elija esta opción deberá:

a. Ingresar a una especialización, maestría o doctorado impartido por la UNAM, cumpliendo los requisitos correspondientes;

b. Acreditar las asignaturas o actividades académicas del plan de estudios del posgrado, de acuerdo al siguiente procedimiento:

i. El comité de titulación determinará la pertinencia de la elección del alumno en función del posgrado seleccionado.

ii. El alumno, una vez que haya obtenido su ingreso a un programa de especialización, maestría o doctorado, deberá presentar al comité de titulación respectivo, las actividades (asignaturas, seminarios o actividades de investigación comprendidas como parte del programa de posgrado correspondiente) que su tutor (o comité tutoral según sea el caso) le asignó para cursar durante el primer semestre de sus estudios de posgrado. Estas actividades deberán entenderse como las que se asignan a un alumno de tiempo completo.

iii. El alumno deberá aprobar las asignaturas y/o actividades académicas asignadas con un promedio mínimo de ocho. Una vez aprobadas estas actividades, presentará al comité de titulación los comprobantes respectivos; de ser el caso, el comité solicitará a la administración escolar realizar los trámites correspondientes a la titulación.

De la titulación por ampliación y profundización de conocimientos

Artículo 14. De conformidad con el Artículo 20 inciso (i) del RGE, el alumno basará su elección en esta modalidad, en una de las siguientes alternativas:

a. El alumno deberá haber concluido los créditos de la licenciatura con un promedio mínimo de 8.5 y aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afín impartida por la UNAM, equivalente a cuando menos el diez por ciento de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.0. Dichas asignaturas se considerarán como un semestre adicional, durante el cual el alumno obtendrá conocimientos y capacidades complementarias a su formación.

El alumno deberá someter para su aprobación al comité de titulación respectivo el proyecto de asignaturas a cursar como parte de esta opción; estas asignaturas deberán ser afines a su carrera; el comité de titulación emitirá su aprobación o bien las recomendaciones respectivas.

El alumno deberá cursar las asignaturas incluidas en su proyecto, en un semestre lectivo y no deberá obtener calificación reprobatoria o de NP. De no cumplir con cualquiera de estos requisitos, el alumno no podrá elegir de nuevo esta alternativa de titulación.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

b. Acreditar cursos o diplomados de educación continua, impartidos por la UNAM, con una duración conjunta no menor a 240 horas, que sean afines a su carrera, y que estén especificados como una opción de titulación en su licenciatura.

   Los comités de titulación integrarán catálogos de cursos y diplomados válidos para esta opción, analizarán los casos puntuales, llevarán registros de las acreditaciones obtenidas por los alumnos y emitirán su aprobación o bien las recomendaciones respectivas.

   Los alumnos podrán iniciar la acumulación de horas por cursos y diplomados, una vez que tengan, al menos, el 50% de los créditos de su licenciatura.

De la titulación por servicio social

Artículo 15. De conformidad con el Artículo 20 inciso (j) del RGE, el alumno que elija esta opción someterá el tema y la síntesis de las actividades realizadas en el Servicio Social ante el comité de titulación correspondiente, de ser aprobado, deberá:

a) Entregar una tesina individual sobre las actividades realizadas; la cual deberá cumplir con los objetivos del Artículo 4° del Reglamento General del Servicio Social (RGSS) de la UNAM, mismos que serán comprobados por el comité evaluador en una réplica oral.

b) Ser evaluado satisfactoriamente, conforme a lo dispuesto en el Artículo 24 de este Reglamento y con base en el Artículo 23 del RGE.

De la titulación por actividad de apoyo a la docencia

Artículo 16. Consistirá en la elaboración de material didáctico para apoyo específico a una o varias asignaturas o actividades académicas de los planes de estudios de las licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería. El comité designado, de conformidad con el artículo 23 del RGE, deberá evaluar el conocimiento del alumno sobre la materia y efectuar una exploración general de sus conocimientos, su capacidad para aplicarlos y su criterio profesional.

De la retroactividad en las opciones de titulación

Artículo 17. Los alumnos que hayan realizado o estén realizando alguna de las actividades de titulación aprobadas, podrán presentarlas, con los soportes debidos, al comité de titulación correspondiente, quien revisará la pertinencia de la solicitud y el cumplimiento de los requisitos establecidos y, en su caso, podrá aprobar que el

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

alumno se titule mediante esa opción.

Del comité de titulación

Artículo 18. Con el fin de implantar y operar los procedimientos relativos a las opciones de titulación, el director de la Facultad de Ingeniería integrará un comité de titulación por cada división profesional, estructurado de la siguiente forma:

a. Jefe de la división (presidente);
b. Secretario académico de la división;
c. Jefes de departamento;
d. Coordinadores de carrera.

Cada división hará del conocimiento del Consejo Técnico la conformación de su comité de titulación.

Artículo 19. Todos los comités de titulación de la Facultad de Ingeniería deberán ejecutar procedimientos y criterios similares asegurando la compatibilidad de los mismos y de la información respectiva.

Artículo 20. Las funciones del comité de titulación serán:

a. Juzgar la pertinencia de los temas en los que versarán las opciones de titulación elegidas por los alumnos, en los términos del Artículo 18 del RGE;

b. Revisar, y en su caso aprobar temas, trabajos, investigaciones, proyectos de asignaturas, cursos, diplomados u otras opciones que propongan los alumnos para su titulación;

c. Proponer al Consejo Técnico las evaluaciones externas que podrán utilizarse en la opción IV del Artículo 1 de este Reglamento;

d. Verificar el cabal cumplimiento de los requisitos para aquellos alumnos que elijan la opción V del Artículo 1 de este Reglamento;

e. Generar la información para las bases de datos de las opciones de titulación;

f. Contar con un registro actualizado de los académicos por área del conocimiento de todas las divisiones de la Facultad, para formar los jurados de exámenes profesionales;

g. Conformar los jurados de exámenes profesionales y los comités de evaluación;

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

h. Hacer del conocimiento del Consejo Técnico sobre las diversas particularidades que surjan de la aplicación de las opciones de titulación, con el fin de que el cuerpo colegiado realice las mejoras correspondientes.

De la aprobación previa del trabajo escrito en algunas opciones de titulación

Artículo 21. De conformidad con el Artículo 26 del RGE, cuando las opciones de titulación requieran de una tesis o de un trabajo escrito, será necesario, antes de conceder al alumno la réplica oral, que todos los sinodales o miembros del comité de titulación designado den su aceptación por escrito. Esta aceptación no comprometerá el voto del sinodal o miembro del comité designado en el examen.

De la réplica oral

Artículo 22. De conformidad con el Artículo 21 del RGE, en las opciones de titulación que incluyan réplica oral, ésta podrá versar principalmente sobre el contenido de la tesis, de la tesina, del informe, del artículo, o sobre conocimientos generales de la carrera.

De la integración de los jurados para exámenes profesionales o de los comités de evaluación

Artículo 23. De conformidad con los artículos 22, 23 y 24 del RGE, los jurados de exámenes profesionales o los comités de evaluación para titulación serán designados por el director, quien podrá delegar esta facultad en los comités de titulación. Se integrarán por: un presidente, un vocal, un secretario, un primer suplente y un segundo suplente. Todos ellos deben ser miembros del personal académico de la UNAM.

El presidente será el sinodal con la mayor antigüedad académica y debe haber impartido o estar impartiendo clases frente a grupo.

El vocal es el sinodal que realizó la función de tutor o director del trabajo escrito del sustentante y también debe haber impartido o estar impartiendo clases frente a grupo.

El jurado de examen profesional o el comité de evaluación correspondiente podrán ser propuestos por el alumno de un listado elaborado por el comité de titulación, bajo los mecanismos y requisitos que se establecen en este Reglamento. En la integración del listado de los posibles miembros de estos jurados, los comités de titulación, deberán considerar a cualquier miembro del personal académico que cuente con experiencia y conocimientos en el área del conocimiento donde se

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

sustenta el trabajo escrito y se hace la réplica oral.

Si alguno de los académicos propuestos por el alumno no se encuentra dentro del listado, el comité de titulación revisará que dicho académico cumpla los requisitos que se establecen en este Reglamento para su inclusión en dicho listado.

En casos excepcionales y de existir una razón fundamentada, el alumno podrá solicitarle al comité de titulación correspondiente, el cambio de alguno de los miembros del jurado, incluyendo al director o tutor del trabajo escrito.

Artículo 24. La evaluación para las opciones de titulación señaladas en los incisos II, IX y X del Artículo 1 de este Reglamento, será realizada por un comité de evaluación, integrado por tres sinodales titulares y dos suplentes, designados por el director, quien podrá delegar esta facultad en los comités de titulación, de conformidad con los artículos 22, 23 y 24 del RGE; estos comités de evaluación se conformarán de manera semejante a un jurado de examen profesional, tal como se citan en el artículo precedente.

De los tutores, directores de tesis y académicos responsables de opciones de titulación que impliquen trabajo escrito

Artículo 25. De conformidad con el Artículo 28 del RGE, en las opciones de titulación en que se requiera la participación de un tutor o director del trabajo escrito, para la obtención del título de licenciatura, éste será propuesto por el alumno al comité de titulación; el comité revisará que el académico seleccionado satisfaga los requisitos establecidos en este Reglamento. En caso de que el alumno no cuente con una propuesta de tutor o director, podrá seleccionarlo de un listado elaborado por el comité de titulación, bajo los mecanismos y requisitos que se establecen en este Reglamento.

Artículo 26. De conformidad con el Artículo 29 del RGE, podrán ser tutores o directores del trabajo escrito, personas dedicadas a la docencia, la investigación o el ejercicio profesional en el área del conocimiento donde se desarrolla el trabajo, que reúnan los siguientes requisitos:

a. Contar con el grado o título correspondiente al nivel de estudios. En casos excepcionales, el Consejo Técnico otorgará la dispensa de este requisito;

b. Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la disciplina de la licenciatura correspondiente;

c. Tener una producción académica o profesional reciente y reconocida;

d. Prestar servicios como académico en la UNAM y haber impartido o estar impartiendo clases.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

e. Los adicionales que, en su caso, establezca el Consejo Técnico.

Artículo 27. De conformidad con el Artículo 30 del RGE, serán funciones del tutor o director del trabajo escrito para la titulación, las siguientes:

a. Asesorar al alumno en la elección de temas, orientaciones o especialidades de su área, así como en la opción de titulación que le sea más conveniente;

b. Asesorar, supervisar y orientar el trabajo académico de titulación del estudiante;

c. Ser parte del jurado de examen profesional o del comité de evaluación para titulación.

De los requisitos para la obtención de la Mención Honorífica

Artículo 28. Con base en los artículos 2 inciso (c) y 12 del Reglamento del Reconocimiento al Mérito Universitario (RRMU) y con fundamento en los artículos 18 al 27 del RGE, en aquellas opciones de titulación aprobadas por el Consejo Técnico, que incluyan la presentación de un trabajo escrito y exista réplica oral, ambos de excepcional calidad a juicio del jurado respectivo y que además el alumno sustentante tenga un promedio mínimo de nueve en sus estudios, la Universidad lo distinguirá otorgándole la mención honorífica.

Artículo 29. En el Artículo 28 previo, de conformidad con la interpretación de la Oficina del Abogado General de la UNAM, según oficio AGEN/CN/7.1/195/98, del 11 de mayo de 1998, los antecedentes académicos de un sustentante para poder aspirar al otorgamiento de la mención honorífica, son los siguientes:

a. No tener ninguna calificación de NA, cinco o NP en los estudios;

b. Haber cubierto sus estudios en los tiempos que marca el respectivo plan;

c. En casos excepcionales, por causas de fuerza mayor que no hayan permitido el cumplimiento de alguno de los incisos previos, si el jurado considera que amerita el otorgamiento de la mención honorífica, éste solicitará al Consejo Técnico eximir al sustentante del cumplimiento de alguno de los antecedentes mencionados en los incisos a y b.

De las ceremonias de reconocimiento a los alumnos que obtengan la mención honorífica

Artículo 30. Para los alumnos que obtengan la mención honorífica, se realizará periódicamente una ceremonia de reconocimiento, la cual será presidida por el

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

director de la Facultad (o en su ausencia por el secretario general de la misma). En esta ceremonia se invitará al presidente de la Sociedad de Exalumnos (SEFI) y al coordinador de la Asamblea de Generaciones (AGFI).

De las ceremonias de recepción profesional

Artículo 31. Para las modalidades de titulación IV, V, VII y VIII del Artículo 1 de este Reglamento, se realizará una ceremonia de recepción profesional (de la que deberá dejarse constancia a través de la elaboración de un acta) que será presidida por un comité de recepción profesional.

El comité de recepción profesional será designado por el comité de titulación correspondiente.

Glosario básico

Tesis: Es un trabajo escrito que implica un proceso continuo de investigación bajo una metodología específica para probar una o varias hipótesis. Debe estar compuesta al menos por los siguientes elementos: tema y problemática abordada, hipótesis y objetivos, metodología, marco teórico o estado del arte, análisis de datos, conclusiones y referencias bibliohemerográficas.

Tesina: Es un trabajo escrito similar a la tesis pero con menor nivel de profundidad. La diferencia fundamental de la tesina es su menor extensión respecto a la tesis, lo cual exige una delimitación más precisa del tema y una argumentación más escueta y certera. Debe también contener, al menos, tema y problemática abordada, hipótesis y objetivo, metodología, marco teórico o estado del arte, análisis de datos, conclusiones y referencias bibliohemerográficas.

Informe escrito (al que se hace referencia en la opción de titulación por trabajo profesional): es un documento que también requiere de una metodología específica en donde el alumno demuestre que posee conocimientos, habilidades, actitudes y valores para abordar situaciones profesionales que requieran la competencia de un ingeniero. Los elementos de los que debe estar compuesto al menos son: tema y problemática abordada, objetivos y metodología, descripción del sistema focal, análisis de datos, conclusiones y referencias bibliohemerográficas.

Anexo 3: Programa de Movilidad Estudiantil para alumnos de licenciatura de la Facultad de Ingeniería.

PROGRAMA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL PARA ALUMNOS DE LICENCIATURA

I. Objetivo

Ofrecer a los alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM la oportunidad de estudiar una parte de su carrera profesional, ya sea en otras dependencias de la propia UNAM o en otras instituciones nacionales o extranjeras, con objeto de ampliar su visión en el campo de la Ingeniería, y contribuir a su formación integral. Además, el intercambio de experiencias con estudiantes y profesores de otras culturas les abrirá horizontes nuevos permitiéndoles elevar su autoestima e independencia ante la posibilidad de desarrollarse en un ambiente diferente y percatarse de que el conocimiento intelectual está al alcance de toda persona en cualquier lugar en donde se encuentre.

II. Bases Generales

1. Se define movilidad estudiantil como la opción que tienen los alumnos para cursar asignaturas aisladas o desarrollar trabajos de titulación en otras dependencias de la UNAM o en otras instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras de prestigio, con las que exista un convenio institucional con la UNAM.

2. El Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería aprobará el catálogo de opciones de movilidad conformado por las instituciones y sus áreas del conocimiento acordes con los planes y programas de estudio susceptibles de movilidad para cada una de las carreras impartidas en la Facultad. Las opciones de movilidad deberán estar sustentadas en un convenio institucional vigente. Asimismo, este catálogo incluirá las asignaturas aisladas impartidas en otras dependencias de la UNAM susceptibles de movilidad estudiantil. Este catálogo deberá ser del conocimiento de los alumnos de la Facultad.

3. El Consejo Técnico integrará la Comisión de Movilidad Estudiantil, constituida por cinco miembros, tres de los cuales tendrán carácter permanente y serán:

   - El Secretario del Consejo Técnico.
   - Un profesor de tiempo completo de la Facultad, cuya trayectoria académica asegure aportaciones valiosas en el análisis de la movilidad estudiantil.
   - Un consejero técnico alumno.

---

[1] *Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria celebrada el 30 de octubre de 2002.*
Modificado en la sesión ordinaria del 15 de octubre de 2008.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Los dos miembros restantes serán un consejero técnico profesor representante de la carrera o división a la cual corresponde el análisis particular, y el Coordinador de Carrera o representante de la División respectiva.

4. La Comisión de Movilidad Estudiantil tendrá las siguientes atribuciones:

    - Establecer las normas operativas del programa de movilidad estudiantil.
    - Elaborar y recomendar al Consejo Técnico el Catálogo de Opciones de Movilidad.
    - Resolver sobre las solicitudes de movilidad presentadas por los alumnos.

III. Equivalencia entre asignaturas

5. Para que las asignaturas de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades y Ciencias de la Ingeniería de otra institución se consideren equivalentes a las que se imparten en la Facultad, deberán ser coincidentes en sus contenidos en un mínimo de 80%.

6. Para las asignaturas de Ingeniería Aplicada los contenidos deberán coincidir en un 60%.

7. Para las asignaturas optativas, no será necesario que exista equivalencia. Sólo será necesario que la Comisión de Movilidad Estudiantil considere que las asignaturas son adecuadas para la formación integral de nuestros estudiantes.

IV. Alumnos participantes

8. Podrán participar los alumnos de cualquiera de las carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

9. Los alumnos que opten por acciones de movilidad en instituciones extranjeras deberán ser alumnos que hayan acreditado el 60% de los créditos del respectivo plan de estudios.

10. Los alumnos que soliciten cursar asignaturas aisladas en alguna dependencia de la UNAM deberán ser alumnos que hayan acreditado el 20% de los créditos del respectivo plan de estudios.

11. Los alumnos podrán cursar en una institución externa o dependencia de la UNAM de su elección un máximo del 20% de los créditos del respectivo plan de estudios vigente en esta Facultad.

V. Condiciones generales

12. En los casos en que la institución receptora esté en algún país con idioma diferente al español, el alumno deberá comprobar el dominio del idioma que se solicite, en su caso, mediante un certificado reconocido internacionalmente.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

13. Los alumnos deberán tener en la institución receptora, una carga académica semestral equivalente a la de los semestres respectivos en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, o cursar asignaturas aisladas; pero en ambos casos deberá estar inscrito oficialmente en dicha institución.

14. El programa académico del estudiante podrá integrarse indistintamente por asignaturas obligatorias, optativas o trabajo de titulación; esto último conforme a las opciones de titulación establecidas en el Reglamento General de Exámenes.

15. El alumno entregará al coordinador de su carrera el programa de movilidad a desarrollar, incluyendo el escrito de aceptación de la institución receptora. El coordinador de carrera respectivo hará un análisis previo sobre pertinencia del programa del alumno, mismo que presentará al interior de la Comisión de Movilidad Estudiantil. Al mismo tiempo, el coordinador de carrera informará al Secretario del Consejo Técnico, quién será el encargado de convocar a la Comisión.

16. El promedio de las calificaciones de las asignaturas cursadas por el alumno, al momento de su solicitud, deberá ser de 8.0 como mínimo.

17. Un alumno puede cursar un segundo semestre en la institución receptora si cumple en su totalidad con la carga de estudios asignada para su primer semestre de estancia con un promedio mínimo de 8.5 o equivalente.

18. En los casos que corresponda, el alumno deberá comprobar que cuenta con los recursos económicos suficientes (propios o provenientes de otros apoyos), para el pago de sus traslados, estancia, manutención, contratación de seguros y demás gastos producto de su desplazamiento.

VI. Acreditación

19. Los alumnos que sean aceptados en el programa, se sujetarán a todas las condiciones que se obligan a cumplir los alumnos regulares de la institución receptora (en cuanto a asistencia a clases, presentación de trabajos, exámenes, etc.).

20. El alumno deberá presentar al final de cada semestre un informe del avance en su programa, acompañado por las constancias oficiales emitidas por la institución receptora.

21. La Facultad de Ingeniería aceptará las calificaciones que sean obtenidas en la institución receptora y serán acreditadas con valor curricular, de acuerdo al programa aprobado.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Anexo 4: Reglamento de los Comités de Carrera de la Facultad de Ingeniería.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Reglamento de los Comités de Carrera°

° **Aprobado por el Consejo Técnico en su sesión ordinaria del 26 de marzo de 2008**

Capítulo I
D i s p o s i c i o n e s g e n e r a l e s

Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto normar el funcionamiento de los Comités de Carrera de cada una de las licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería.

Artículo 2. Los Comités de Carrera han de coadyuvar en el esfuerzo de una mejor formación profesional y al logro de los objetivos generales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Artículo 3. Los Comités de Carrera actuarán como órganos de consulta del Consejo Técnico y de la Dirección de la Facultad.

Capítulo II
O b j e t i v o s

Artículo 4. Son objetivos de los Comités de Carrera:

a) Analizar los planes y programas de estudio de las carreras que se imparten en la Facultad.

b) Formular recomendaciones concretas tanto para la elaboración y actualización de planes y programas de estudio y de modelos educativos como para la implantación, supervisión del cumplimiento y evaluación de la eficacia de los mismos.

c) Asesorar a las autoridades de la Facultad en todo lo relacionado con los planes y programas de estudio de las carreras correspondientes.

Capítulo III
F u n c i o n e s

Artículo 5. Son funciones de cada Comité de Carrera:

a) Definir el perfil del egresado de acuerdo con las condiciones del país y con el estado del arte de la profesión a mediano y largo plazos, incluyendo actitudes, habilidades y conocimientos necesarios.

b) Una vez definido el perfil del egresado, diseñar a nivel general el plan de estudios para la carrera, adecuarlo y actualizarlo principalmente en los siguientes aspectos: los objetivos generales del plan de estudios; los lineamientos básicos

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

para la revisión del plan de estudios (nivel de generalidad o especialidad, materias optativas, aspectos formativos e informativos, etcétera); los temas generales para los programas de las asignaturas; las asignaturas y los temas antecedentes para cada asignatura, y las características que deben reunir tanto las clases como las prácticas escolares y de laboratorio así como el perfil profesiográfico del profesor que impartirá cada una de las asignaturas.

c) Proponer la(s) metodología(s) que deba(n) emplearse para la revisión continua del plan de estudios de la carrera.

d) Revisar continuamente los programas vigentes de asignaturas de la carrera y proponer, en su caso, los ajustes necesarios.

e) Supervisar el cumplimiento de los planes y programas de estudio establecidos.

f) Solicitar a la Jefatura de la División las facilidades de apoyos que requiera para el cumplimiento de sus funciones.

g) Sostener, en su caso, reuniones con personas y organismos de la Facultad y fuera de ella, para el mejor cumplimiento de sus objetivos.

Capítulo IV
I n t e g r a c i ó n y e s t r u c t u r a

Artículo 6. Cada Comité de Carrera estará integrado por:

- Un Coordinador que preferiblemente será el Coordinador de la Carrera correspondiente, y
- Un mínimo de seis y máximo de doce miembros seleccionados entre:

a) profesores distinguidos de la Facultad, incluyendo a un profesor de la División de Ciencias Básicas, el cual deberá ser miembro de la Comisión de Ciencias Básicas y a otro de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, el cual deberá ser miembro de la Comisión de Ciencias Sociales y Humanidades;

b) profesionales externos destacados;

c) ingenieros de reciente egreso, con una trayectoria académica sobresaliente.

En cada comité habrá un mínimo de uno y un máximo de tres integrantes del inciso (b); del (c) habrá un mínimo de uno y un máximo de dos. Estos últimos se escogerán entre quienes hayan egresado en los dos últimos años con mención honorífica o los más altos promedios de calificación de la respectiva carrera.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Artículo 7. Los Comités de Carrera dependerán jerárquicamente de los Jefes de División.

Artículo 8. La designación de los miembros del Comité, será hecha por el Director de la Facultad a propuesta del Jefe de División correspondiente.

Artículo 9. Al menos cada dos años se revisará la integración de los comités de carrera para ratificar y/o sustituir a cada uno de sus miembros cuando así convenga a la Facultad, a juicio del Director de la misma.

Artículo 10. Cuando alguno de los miembros del Comité se encuentre en la imposibilidad de cumplir con sus funciones se designará a un nuevo miembro.

Artículo 11. El Coordinador del Comité de Carrera deberá:

a) Representar al Comité ante las autoridades. b) Dirigir

las actividades del Comité.

c) Velar por la aplicación de este Reglamento.

d) Proponer, en su caso, proyectos de reorganización del Comité a su cargo.

e) Presentar los proyectos de programas de actividades relativos al Comité a su cargo, de acuerdo con las normas existentes.

f) Coordinar sus actividades con los demás Comités, cuando así se requiera para el mejor cumplimiento de los objetivos.

g) Dirigir cada una de las sesiones.

h) Decidir sobre las cuestiones de orden con sujeción a este reglamento.

i) Proporcionar la información o la cooperación técnica que le sea requerida por las áreas de la Facultad.

j) Recibir la solicitud de renuncia de los miembros del Comité.

Artículo 12. Los miembros de los Comités de Carrera deberán:

a) Asistir a las sesiones del Comité.

b) Participar eficazmente en el cumplimiento de las funciones del Comité.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Capítulo V
S e s i o n e s

Artículo 13. Los Comités de Carrera efectuarán sesiones ordinarias, de acuerdo al calendario que para tal efecto establezcan dichos comités. Asimismo, se podrán celebrar las sesiones extraordinarias que sean necesarias a juicio de la mayoría de los miembros del Comité, del Coordinador del Comité, del Jefe de la División o del Director de la Facultad.

Artículo 14. La duración de las sesiones será fijada por el Comité y estará determinada por el Programa de Actividades y temas suplementarios que se vayan a tratar en las sesiones.

Artículo 15. El lugar de la reunión de los Comités de Carrera será indicado por el Jefe de la División.

Artículo 16. Las convocatorias para las reuniones deberán contener:

a) Orden del día.

b) Una copia del proyecto de acta de la sesión inmediata anterior.

Artículo 17. En las sesiones del Comité a las que asistan el Director de la Facultad, y/o el Jefe de la División, presidirá de oficio las reuniones el propio Director de la Facultad, o el Jefe de la División, en ese orden.

Artículo 18. En las sesiones del Comité se considerará que hay quórum cuando esté presente la mayoría de sus miembros.

Artículo 19. En ausencia del Coordinador del Comité, la sesión será presidida por el miembro que al efecto elijan los miembros presentes.

Artículo 20. De cada una de las sesiones que se celebren deberá levantarse un acta.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Anexo 5: Recursos Humanos.

Tabla A5.1 Características generales de la planta académica de la DCB que apoyará al plan de estudios propuesto

		División de Ciencias Básicas					
		Categoría					
		Ayudante de Profesor	Profesor de Asignatura	Investigador	Profesor de Carrera	Técnico Académico	Total
Formación Académica	Doctorado	0	27	0	2	1	30
	Maestría	1	72	1	16	4	94
	Licenciatura	7	154	0	17	11	189
	Especialización	0	6	0	2	0	8
	Pasante (Lic.>75%)	14	0	0	0	1	15
	Pasante (Lic. 100%)	23	0	0	0	0	23
	Total	45	259	1	37	17	359

Fuente: Nómina de la quincena 20 del 2013. Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

Tabla A5.2 Características generales de la planta académica de la DCSyH que apoyará al plan de estudios propuesto

		División de Ciencias Sociales y Humanidades					
		Categoría					
		Ayudante de Profesor	Profesor de Asignatura	Investigador	Profesor de Carrera	Técnico Académico	Total
Formación Académica	Doctorado	0	13	0	1	0	14
	Maestría	0	30	0	1	0	31
	Licenciatura	0	47	0	0	3	50
	Especialización	0	0	0	0	0	
	Pasante (Lic.>75%)	1	0	0	0	0	1
	Pasante (Lic. 100%)	0	0	0	0	0	
	Total	1	90	0	2	3	96

Fuente: Nómina de la quincena 20 del 2013. Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

Tabla A5.3 Características generales de la planta académica de la DICT que apoyará al plan de estudios propuesto

		División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra					
		Categoría					
		Ayudante de Profesor	Profesor de Asignatura	Investigador	Profesor de Carrera	Técnico Académico	Total
Formación Académica	Doctorado con Grado	0	22	2	10	3	37
	Maestría con Grado	0	29	0	7	2	38
	Licenciatura	7	58	0	9	9	83
	Especialización	0	0	0	0	0	0
	Pasante (Lic.>75%)	8	0	0	0	0	8
	Pasante (Lic. 100%)	11	0	0	0	0	11
	Total	26	109	2	26	14	177

Fuente: Nómina de la quincena 20 del 2013. Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

La tabla A5.4 presenta las cifras globales sobre los académicos beneficiados por el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), y sobre los que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Tabla A5.4 Cifras globales acerca de los académicos beneficiados por el PRIDE y SNI

	PRIDE				SNI		
	A	B	C	D	1	2	3
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS							
Profesor de Asignatura	-	-	-	-	5	0	0
Profesor de Carrera	1	12	23	0	0	0	0
Técnico Académico	1	5	12	0	0	0	0
Investigador	0	1	0	0	0	0	0
TOTAL	2	18	35	0	5	0	0
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES							
Profesor de Asignatura	-	-	-	-	1	0	0
Profesor de Carrera	0	0	2	0	0	0	0
Técnico Académico	0	1	2	0	0	0	0
Investigador	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	1	4	0	1	0	0
DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA							
Profesor de Asignatura	-	-	-	-	2	1	1
Profesor de Carrera	0	5	17	2	1	0	1
Técnico Académico	2	5	6	1	1	0	0
Investigador	1	0	1	0	0	1	0
TOTAL	3	10	24	3	4	2	2

Fuente: Nómina de la quincena 20 del 2013. Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Anexo 6: Elementos del diagnóstico del plan de estudios actual.

Elementos del diagnóstico del plan de estudios vigente

De acuerdo con la metodología desarrollada para diagnosticar el plan de estudios vigente, descrita en el apartado 3, se presentan los resultados principales en el siguiente orden:

1. Resultados de la revisión inicial.
2. Resultados de la encuesta a egresados y empleadores.
3. Análisis de la matrícula.
4. Análisis de titulación.
5. Necesidades identificadas.

Resultados de la revisión inicial

El Comité de Carrera de Ingeniería Geofísica determinó que para satisfacer las necesidades académicas de los alumnos, de acuerdo con los perfiles de ingreso, egreso y profesional, tanto vigentes como propuestos, la licenciatura debería mantener su duración de diez semestres, así como su estructura medular basada en proporcionar al alumno bases sólidas de geología, así como conocimientos profundos en las áreas de matemáticas avanzadas, física de campos terrestres, exploración con métodos geofísicos, tratamiento de señales, cómputo científico y visualización, y geofísica aplicada a problemas específicos, además de las asignaturas propias de las divisiones de Ciencias Básicas (DCB) y Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH).

Resultados de la encuesta a egresados y empleadores

La encuesta electrónica para egresados y empleadores, elaborada por el Comité de Carrera de Ingeniería Geofísica, se muestra en la Figura A6.1 y se puede consultar en la liga: http://usuarios.geofisica.unam.mx/ccig/

En la Figura A6.2 se muestra una síntesis de los resultados de dicha encuesta.

Aunque estos resultados son totalmente subjetivos, representan una imagen generalizada de los recién egresados de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica.

Destacan con mayor calificación, los rubros de ética y actitud, así como el dominio de las ciencias básicas, seguido por el conocimiento de la geofísica aplicada y el dominio de las herramientas de comunicación oral y escrita, en la lengua natal (español) o en otro idioma, dejando como último lugar, el dominio de competencias enfocadas a la administración y el entorno socioeconómico.

Estos datos nos informan que, de acuerdo con los empleadores y los mismos egresados, en el plan de estudios que se propone deben fortalecerse las áreas relacionadas con la administración y la conciencia del entorno socioeconómico del país, así como la aplicación de técnicas geofísicas en la resolución de problemas actuales.

FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA GEOFÍSICA
COMITÉ DE CARRERA

El propósito de este cuestionario es conocer la percepción que los egresados de la licenciatura en Ingeniería Geofísica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM tuvieron de la implementación del contenido del plan de estudios que les tocó cursar. Estime el grado de dominio que adquirió en los siguientes aspectos:

Numero de cuenta:

Año de ingreso:

	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	NO APLICA
1. Conocimientos en matemáticas aplicadas a la ingeniería geofísica	○	○	○	○	○
2. Conocimientos en física	○	○	○	○	○
3. Conocimientos en geología	○	○	○	○	○
4. Conocimientos en química	○	○	○	○	○
5. Diseño de adquisición de datos geofísicos	○	○	○	○	○
6. Adquisición de datos geofísicos	○	○	○	○	○
7. Procesamiento de datos geofísicos	○	○	○	○	○
8. Análisis de datos geofísicos	○	○	○	○	○
9. Interpretación de datos geofísicos	○	○	○	○	○
10. Integración de datos geofísicos	○	○	○	○	○
11. Manejo de software especializado en geofísica	○	○	○	○	○
12. Desarrollo de software en geofísica	○	○	○	○	○
13. Planeación y diseño de proyectos	○	○	○	○	○
14. Gestión y administración de proyectos	○	○	○	○	○
15. Diseño y conducción de experimentos	○	○	○	○	○
16. Pensamiento crítico	○	○	○	○	○
17. Diseño de procesos	○	○	○	○	○
18. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería geofísica	○	○	○	○	○
19. Entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en el contexto de desarrollo sustentable	○	○	○	○	○
20. Entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto social	○	○	○	○	○
21. Uso de equipo especializado y herramientas para la práctica de la ingeniería moderna	○	○	○	○	○
22. Conducirse con responsabilidad profesional	○	○	○	○	○
23. Actuar con responsabilidad ética	○	○	○	○	○
24. Actitud de liderazgo	○	○	○	○	○
25. Comunicación con otros profesionales	○	○	○	○	○
26. Trabajar en grupos multidisciplinarios	○	○	○	○	○
27. Funcionar en un ambiente competitivo	○	○	○	○	○
28. Comunicarse efectivamente	○	○	○	○	○
29. Redactar correctamente	○	○	○	○	○
30. Actualización en su campo	○	○	○	○	○
31. Desarrollar presentaciones orales efectivas	○	○	○	○	○
32. Comprensión del idioma inglés	○	○	○	○	○
33. Comprensión de otro idioma	○	○	○	○	○

Enviar Restablecer

Figura A6.1. Aspecto de la encuesta electrónica para egresados y empleadores

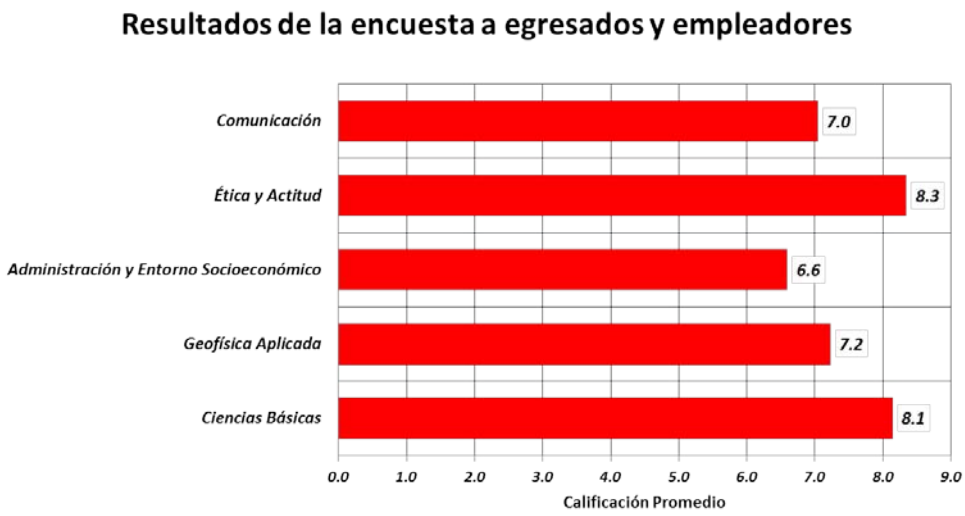


Figura A6.2. Resultados de la encuesta electrónica para egresados y empleadores

Análisis de la matrícula

En la Figura A6.3 se muestra el comportamiento poblacional de la licenciatura desde su creación, de acuerdo con datos recopilados por el Departamento de Ingeniería Geofísica, así como de la Secretaría de Servicios Académicos. En ella se muestran datos de la matrícula, el ingreso y los alumnos titulados por año. La información inicia cuatro años después de la creación de la licenciatura y abarca hasta el año 2013.

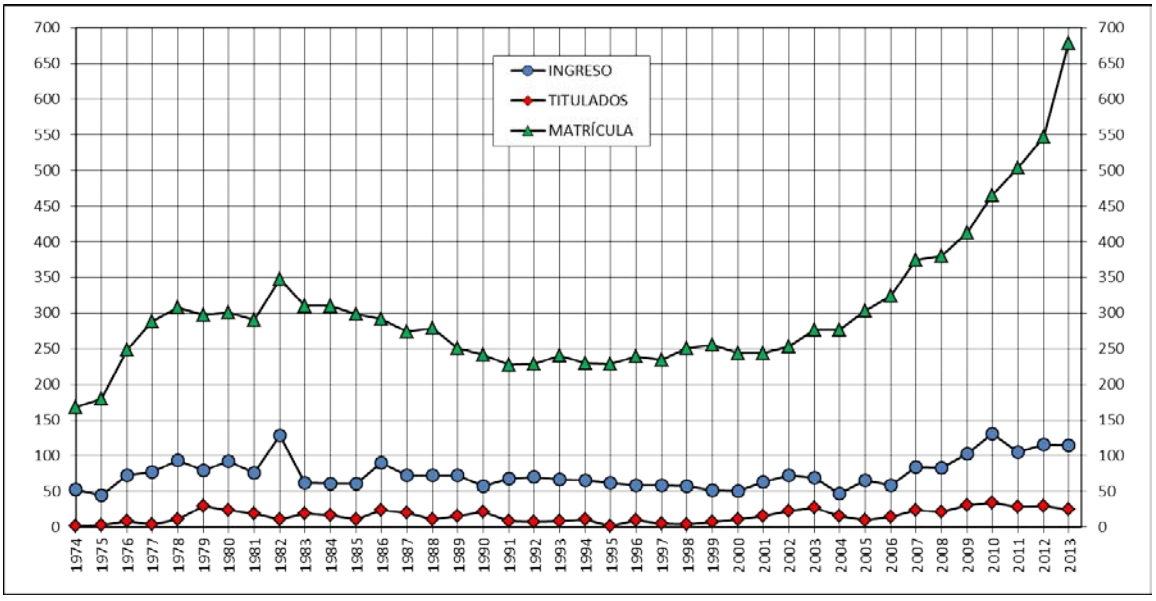


Figura A6.3. Comportamiento poblacional de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, desde 1974 hasta 2013

En la Figura A6.3 se observa que la matrícula aumentó rápidamente hasta 1978 donde alcanza un valor ligeramente estable de unos 300 alumnos, misma que se mantuvo hasta

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

1986, con excepción del año 1982, en el que se registró un pico de 350 alumnos.

Entre el año 1986 y 1991 la matrícula disminuyó ligeramente, hasta un valor de 230 alumnos, cantidad en la que se mantuvo estable durante los siguientes diez años. A partir del año 2002, y hasta la fecha, se observa un crecimiento acelerado, registrándose un aumento que va de los 250 alumnos, en el año 2002, a los 550 alumnos, en el 2012.

En cuanto al número de alumnos que ingresan a la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, se podría decir que es una cantidad pseudoestable, entre los 50 y 80 alumnos por año en la mayoría de la historia de la licenciatura, exceptuando el rápido aumento de esta cantidad entre los años 1976 y 1982, así como entre 2006 y 2010, donde se alcanzaron los máximos de 128 y 131 alumnos de nuevo ingreso, respectivamente.

En el año 2011 y 2012 se inscribieron 105 y 116 alumnos a la licenciatura, cantidad similar a la que se registró en el inicio del semestre 2013-1, en el que ingresaron 120 alumnos, lo que podría indicar un nuevo periodo pseudoestable en este rubro.

La curva que corresponde a los alumnos titulados no está correlacionada con el número de alumnos que ingresa. La información que proporciona esta curva indica el esfuerzo académico y las oportunidades de empleo que prevalecieron en su momento en reducidos campos de la ingeniería geofísica. Se observa que el número máximo de alumnos titulados en los primeros años de licenciatura fue de 30 en el año de 1978. Esta cifra obedece a la demanda de empresas que, como PEMEX, requerían ingenieros preparados en la exploración de recursos del subsuelo.

Con una cifra más conservadora y también obedeciendo a la demanda de empresas o siguiendo alguna línea de investigación, el número promedio de alumnos titulados en la década de los ochenta fue de 15.

Posteriormente, en la década de los noventa, el número de alumnos titulados fue muy reducido. Este comportamiento fue tomado en cuenta en la propuesta del Plan de Estudios de 1995, en la que se incorporaron módulos terminales que reflejaban las áreas de oportunidad que muchos de los egresados siguieron en las décadas de los ochenta y noventa.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

Análisis de titulación

En la Figura A6.4 se muestra un gráfico de barras en el que puede observarse el número de titulados por área de conocimiento de la geofísica, desde el año 2000 a la fecha.

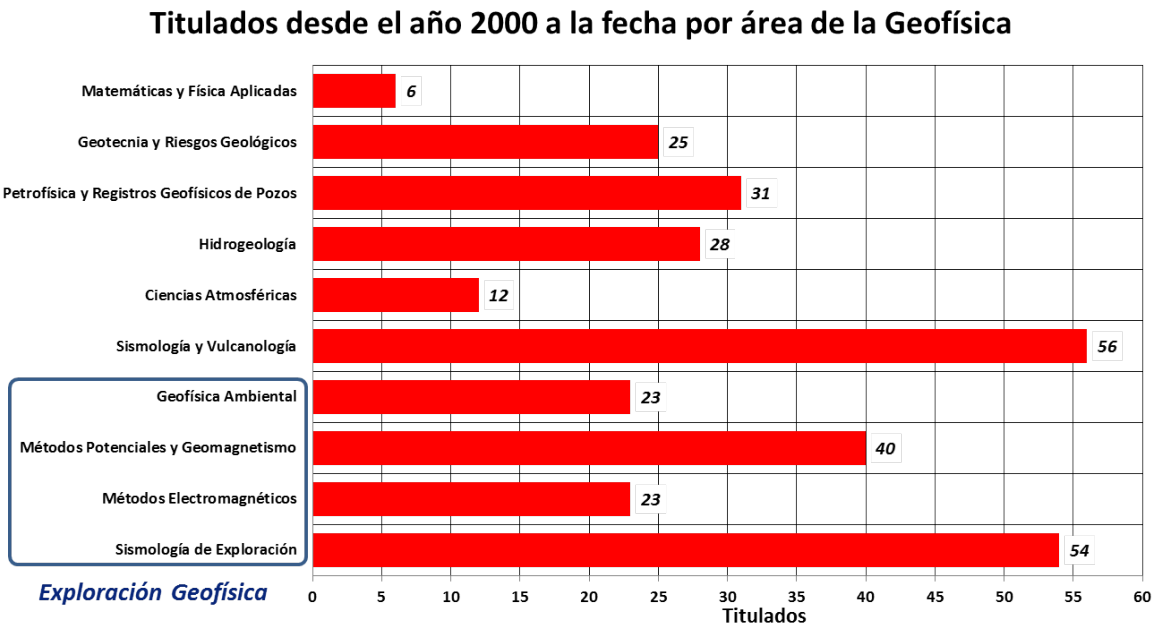


Figura A6.4. Número de titulados, agrupados por área de la geofísica

Se agruparon las disciplinas: Geofísica Ambiental, Métodos Potenciales y Geomagnetismo, Métodos Electromagnéticos y Sismología de Exploración en un gran grupo denominado Exploración Geofísica, debido a la naturaleza predominantemente exploratoria de dichas ramas. Al hacerlo, se muestra de manera evidente el dominio de los temas relacionados con la exploración en la licenciatura, lo cual es acorde con las metas de la misma.

Por otro lado, se generó una gráfica circular en la que se muestran los porcentajes relativos de cada área de conocimiento elegida para titulación (Figura A6.5), considerando este nuevo grupo, el cual representa casi el 50% de titulación en el periodo analizado (2000 a 2013).

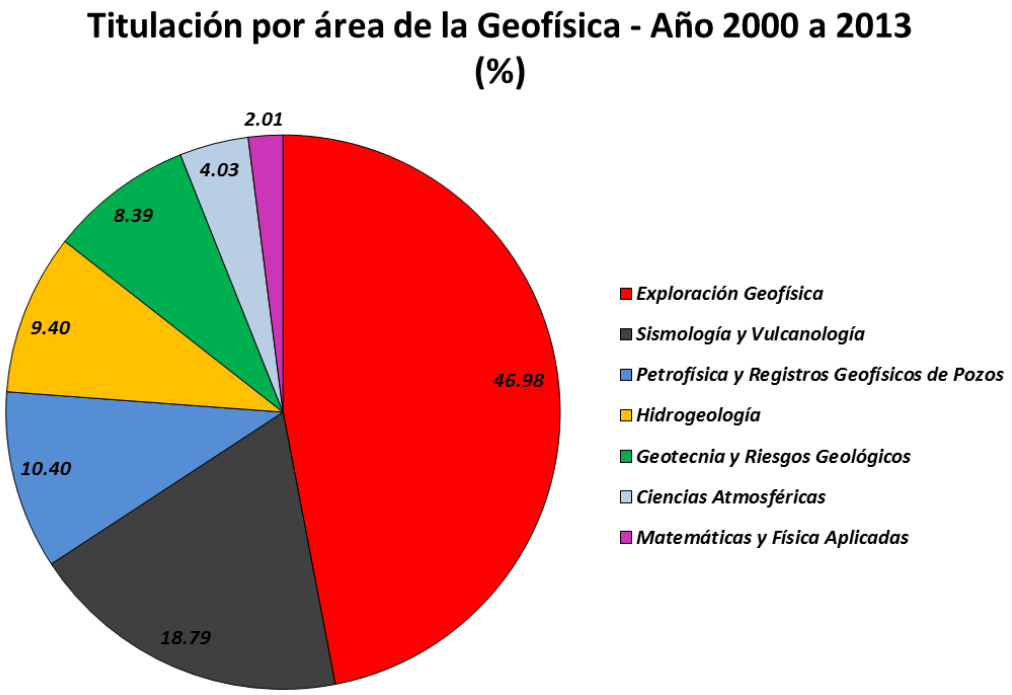


Figura A6.5. Porcentaje de titulados, agrupados por área de la Geofísica

También, como resultado del impulso de otras líneas de trabajo e investigación en el contexto de la demanda nacional, en la Tabla A6.1 se observa un incremento de titulados por tesis en el área de métodos potenciales (gravimétricos y magnetométricos), métodos eléctricos y electromagnéticos.

Tabla A6.1. Número de titulados, agrupados por área de la geofísica y por año, del 2000 al 2013

Área	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sismología y Vulcanología	4	4	4	3	1	3	4	2	1	6	6	6	7	5
Sismología de Exploración	2	4	5	3	5	1	1	7	1	3	7	2	5	8
Métodos Electromagnéticos	2	1	2	0	2	0	1	2	2	0	1	1	4	5
Métodos Potenciales y Geomagnetismo	0	3	2	7	1	2	3	2	3	4	10	1	2	0
Geofísica Ambiental	0	2	2	2	0	0	1	2	4	3	1	5	1	0
Ciencias Atmosféricas	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Hidrogeología	1	1	4	3	3	1	1	0	3	6	2	2	0	1
Petrofísica y Registros Geofísicos de Pozos	1	1	0	4	4	2	2	1	4	5	0	1	4	2
Geotecnia y Riesgos Geológicos	0	0	1	1	0	0	1	3	1	1	6	6	1	4
Matemáticas y Física Aplicadas	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1

El ligero incremento en el número de titulados con trabajos relacionados con los métodos electromagnéticos se puede explicar considerando que la prospección electromagnética es

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

una línea de investigación que va en aumento; y se tiene la confianza de que repunte en los próximos años, pues es creciente el interés por realizar estudios concernientes a ductos enterrados, fugas de agua y contaminación por hidrocarburos, entre otros (Doll, Miller y Bradford, 2012).

También en la Tabla A6.1 se observa que la titulación en temas relativos a la sismología y la vulcanología ha sido constante en los últimos años. Esto se debe al interés que despierta México como país sísmicamente activo - *sismos de subducción y sismos volcánicos*-. Esta línea de investigación se considera fundamental, pues muchos de los conceptos que en ella se manejan también son de aplicación en la Sísmica de Exploración.

Por otro lado, resulta de especial interés el conocimiento del comportamiento poblacional de titulados de ingeniería geofísica, ya que esto nos permite analizar objetivamente la eficiencia de titulación que se tiene a lo largo de los años.

En la Figura A6.6 se muestra un histograma que describe el comportamiento poblacional de los titulados de ingeniería geofísica que ingresaron desde el inicio de la licenciatura (1971) hasta el año 2008 -*aún no se ha titulado ningún alumno que haya ingresado después, razón por la cual no se extiende más allá el gráfico*-.

Figura A6.6. Histograma de tiempo de titulación de los alumnos de Ingeniería Geofísica, desde su ingreso en el periodo comprendido entre 1971 y 2008

En esta Figura A6.6 se observa que los valores modales dominantes se presentan en la banda de seis a diez años, en el siguiente orden y de acuerdo con el número de titulados por año: El máximo se presenta a los siete años, seguido por la marca de ocho años, posteriormente la marca de diez años, después nueve y finalmente seis años.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

Aunque se puede inferir un comportamiento poblacional a partir de este histograma, también se muestra una gran dispersión y debido a que este histograma refleja el comportamiento de toda la población de titulados desde la creación de la licenciatura, se optó por elaborar histogramas similares por décadas, bajo la idea de que la titulación no se comporta de forma uniforme a lo largo del tiempo.

En la Figura A6.7 se muestra el histograma de tiempo de titulación correspondiente a quienes ingresaron durante la primera década de existencia de la licenciatura (1971 a 1980).

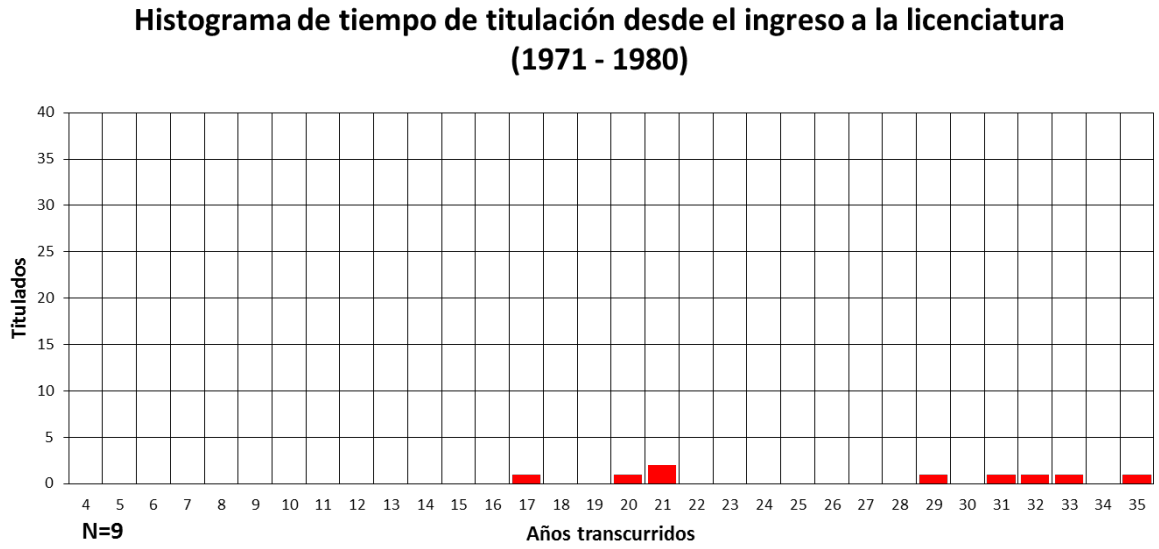


Figura A6.7. Histograma de tiempo de titulación de los alumnos de Ingeniería Geofísica, desde su ingreso en el periodo comprendido entre 1971 y 1980

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

En la Figura A6.8 se muestra el histograma de tiempo de titulación correspondiente a quienes ingresaron durante la década de 1981 a 1990.

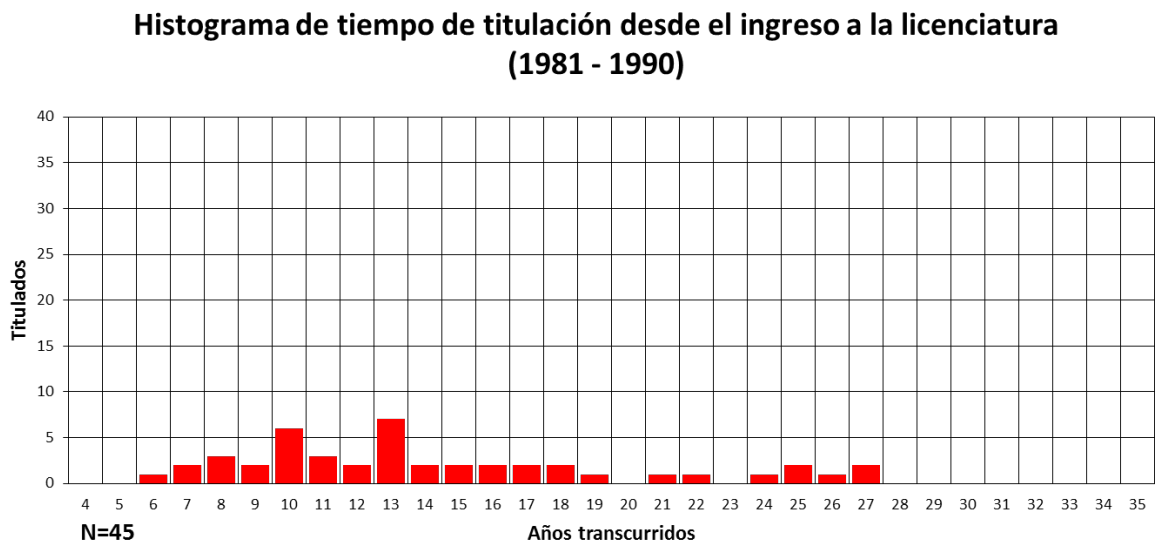


Figura A6.8. Histograma de tiempo de titulación de los alumnos de Ingeniería Geofísica, desde su ingreso en el periodo comprendido entre 1981 y 1990

En la Figura A6.9 se muestra el histograma de tiempo de titulación correspondiente a quienes ingresaron durante la década de 1991 a 2000.

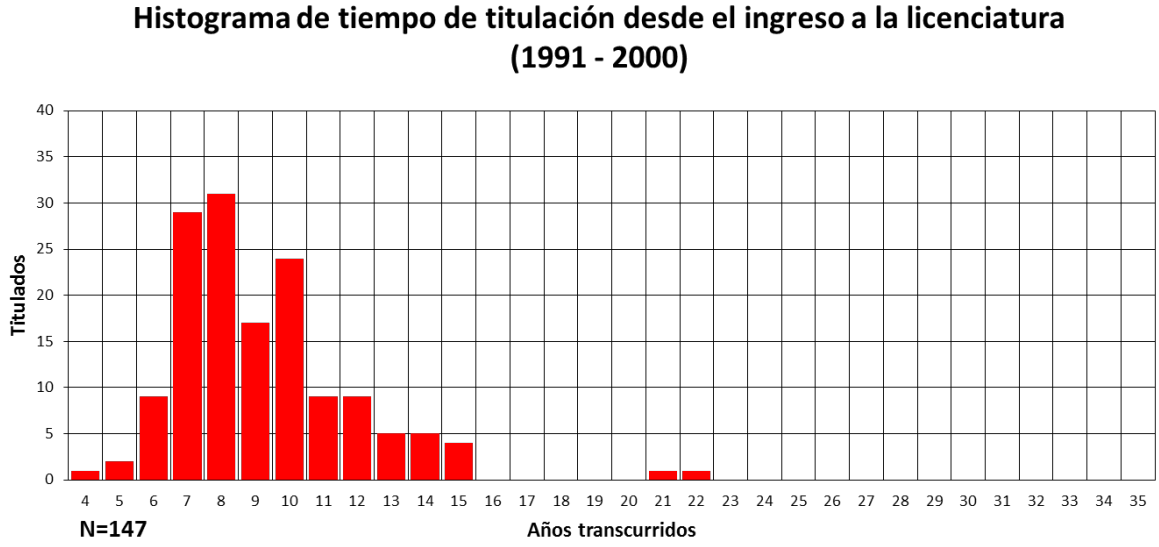


Figura A6.9. Histograma de tiempo de titulación de los alumnos de Ingeniería Geofísica, desde su ingreso en el periodo comprendido entre 1991 y 2000

En la Figura A6.10 se muestra el histograma de tiempo de titulación correspondiente a quienes ingresaron a la licenciatura durante el periodo de 2001 a 2008. No se tiene información de titulados al año 2013 que hayan ingresado después del 2008, lo cual explica que este histograma no cubra totalmente el periodo de diez años.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

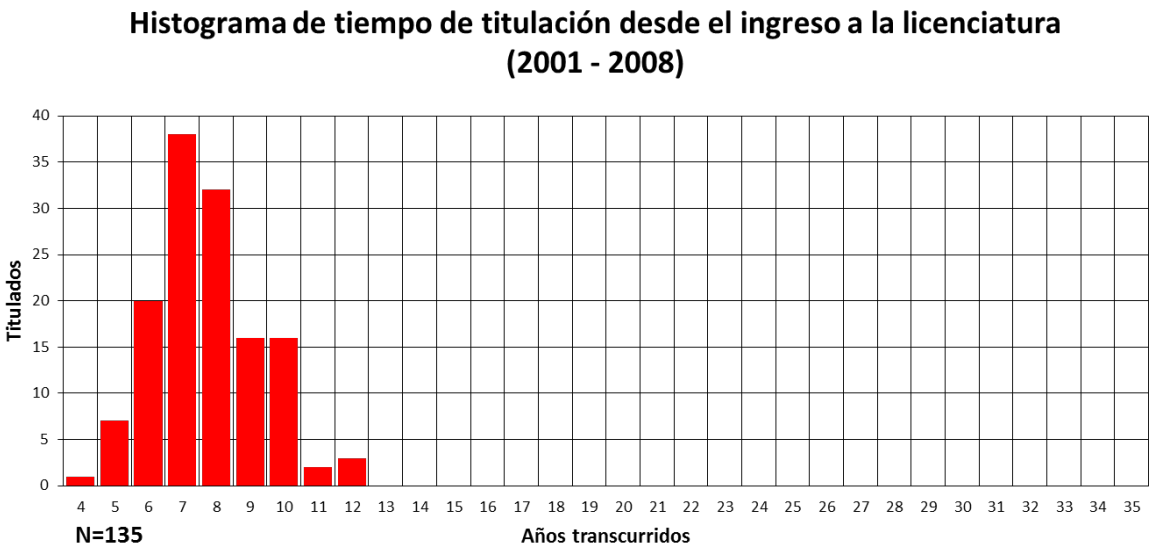


Figura A6.10. Histograma de tiempo de titulación de los alumnos de Ingeniería Geofísica, desde su ingreso en el periodo comprendido entre 2001 y 2008

En todos los histogramas por periodos (Figuras A6.7 a A6.10) se graficó a la misma escala en los ejes horizontal y vertical, con el propósito de mostrar las diferencias en número de titulados por periodo, así como la concentración de éstos alrededor de los valores modales.

Es notable el incremento en el número de titulados en los dos últimos periodos mostrados, con respecto a los dos primeros. Los 9 titulados que ingresaron a la licenciatura en el periodo 1971 a 1980, obtuvieron su título en un lapso de 17 a 35 años después de su ingreso (Figura A6.7); los 45 titulados que ingresaron a la licenciatura en el periodo 1981 a 1990, obtuvieron su título en un rango de 6 a 27 años después de ingresar (Figura A6.8), mientras que se tienen registrados 147 titulados cuyo ingreso se dio en el periodo 1991 a 2000, con un rango de tiempo de titulación de entre 4 a 22 años (Figura A6.9), y 135 titulados que ingresaron entre 2001 a 2008, abarcando un rango de tiempo de titulación de 4 a 12 años (Figura A6.10).

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

En cuanto a los comportamientos modales reflejados en cada histograma generado, en el periodo de 1971 a 1980 se registró un valor modal de 21 años (Figura A6.7), para el periodo 1980 a 1990 se observa un comportamiento bimodal en 10 y 13 años (Figura A6.8), en tanto que para el periodo de 1991 a 2000 fue de 8 años (Figura A6.9) y, finalmente, en el periodo de 2001 a 2008 fue de 7 años (Figura A6.10).

Con esta evidencia se determinó que los planes de estudio de los últimos 20 años han contribuido a incrementar la eficiencia de titulación, al menos en forma parcial, dejando de lado los factores socioeconómicos de las generaciones de alumnos, lo cual, se cree también, puede ser un factor importante en los cambios observados, por lo que se decidió mantener la estructura general de dichos planes, la cual está centrada en la formación de ingenieros con bases sólidas en geología, física y matemáticas, con una visión y enfoque integral de las ciencias de la Tierra, así como con la capacidad de adaptarse rápidamente a las condiciones imperantes y asumir y superar los retos y demandas que se presenten en su entorno laboral.

Necesidades identificadas

Como resultado del diagnóstico, se identificaron las siguientes necesidades que apuntarían al diseño del nuevo plan de estudios:

1. Incrementar la eficiencia terminal y de titulación.
2. Fortalecer las áreas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.
3. Depurar los módulos y actualizar los programas de las asignaturas.
4. Flexibilizar el plan de estudios y trasladar al alumno parte de la responsabilidad de su formación.

Debido al reconocimiento de estas necesidades, el plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Ingeniería Geofísica, por impartirse en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, redefinirá el perfil de ingreso, el de egreso y el profesional, enfatizando la necesidad de contar con ingenieros emprendedores, dispuestos a enfrentar retos de competencia y globalización, mediante una actualización continua y el desarrollo de su capacidad de adaptación a los cambios acelerados que impone la nueva tecnología. Este plan de estudios proporcionará mayores conocimientos básicos y aplicados, fomentará una cultura general vasta, reforzará el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita y propiciará una mayor vinculación con el sector productivo.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

REFERENCIAS

CONAGUA (2012). Atlas del agua en México, SEMARNAT, Gobierno Federal.

Doll, W. E., Miller, R. D. & Bradford, J. (2012). The emergence and future of near-surface geophysics. *The Leading Edge, 31*(6), 684-692.

Fattahi, B., Murer, A. S. & Myers, G. A. (2003). Technical competencies for geoscience professionals. In *SPE Western Regional/AAPG Pacific Section Joint Meeting*.

Johnston, D. (2000). Interpretation in the year 2000 … as seen from 1993 or … There's enough oil in the world without the benefit of what geophysicists do. *The Leading Edge, 19(9),* 1000–1001.

Locke, S., Libarkin, J. & Chang, C. (2012). Geoscience Education and Global Development. *Journal of Geoscience Education, 60*, 199-200.

Karenann, J. & Wander, M. C. W. (2013). Science Literacy, Critical Thinking, and, Scientific Literature: Guidelines for Evaluating Scientific Literature in the Classroom. *Journal of Geoscience Education, 60*, 100-105.

Kathleen Sherman-Morris, Michael E. Brown, Jamie L. Dyer, Karen S. McNeal and John C. Rodgers III (2013). Teachers' Geoscience Career Knowledge and Implications for Enhancing Diversity in the Geosciences. *Journal of Geoscience Education, 61(3),* 326-333.

Lomnitz, C. (2009). Geoscience education in Mexico. *The Leading Edge, 28*(6), 736-737.

Marfurt, K., Zhou, H., Sekharan, K., Sheriff, R., Hall, S., Nagihara, S. and Hou, A. (2000). Future need for geophysicists and geophysical research in the oil business? Conclusions of a 'listening tour'. *The Leading Edge, 19(9),* 974–980.

Meltzer, A. (2003). EarthScope: Opportunities and challenges for earth-science research and education. *The Leading Edge, 22(3),* 268–271.

Mendoza B., Blanco, X., Iglesias, A., Jazcilevich, A., Rosas, J., Trasviña, A. y Zavala-Hidalgo, J. (2013). Datos preliminares sobre Recursos Humanos en Ciencias de la Tierra. *GEOS, 33(2),* 1-3.

Snieder, R. and Benson, S. (2008). Help make a difference with education and outreach for the global energy challenge!. *The Leading Edge, 27(10),* 1364–1370.

Stewart, R. R., Khan, S., Hall, S., Liner, C. and Wong, J. (2010). Geophysics field education: Better learning by doing. *The Leading Edge, 29*(5), 546-550.

CONSEJO ACADEMICO DEL AREA DE LAS CIENCIAS FISICO MATEMATICAS Y DE LAS INGENIERÍAS