



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**

RESUMEN EJECUTIVO



**CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS**



CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	5
1.1	Antecedentes.....	5
2	FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN	7
2.1	Análisis de planes de estudios afines	8
2.2	Principales modificaciones que se proponen realizar al plan vigente.....	8
3	METODOLOGÍA	9
3.1	Revisión inicial	9
3.2	Diagnóstico	9
3.3	Identificación de necesidades de modificación	9
3.4	Diseño de la estrategia para realizar las modificaciones al plan vigente	10
4	PLAN DE ESTUDIOS.....	11
4.1	Objetivos del plan de estudios.....	11
4.2	Perfiles.....	11
4.2.1	De ingreso	11
4.2.2	De egreso.....	12
4.2.3	Perfil profesional	12
4.3	Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas	12
4.4	Estructura del plan de estudios	13
4.5	Mecanismos de flexibilidad	15
4.6	Seriación	16
4.7	Mapa curricular	17
4.8	Requisitos.....	19
4.8.1	De ingreso	19
4.8.2	Extracurriculares y prerrequisitos	19
4.8.3	De permanencia	19
4.8.4	De egreso.....	19
4.8.5	De titulación	19
5	CONDICIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	20
5.1	Recursos humanos	20



5.2	Infraestructura.....	20
5.3	Tabla de transición entre planes.....	22
5.4	Tabla de equivalencias.....	23
5.5	Tabla de convalidación.....	23
6	EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	24
	REFERENCIAS.....	25

1 PRESENTACIÓN

La Facultad de Ingeniería de la UNAM es la institución con más rica tradición en la formación de ingenieros en el continente americano. Con una matrícula actual de 14 mil alumnos de licenciatura en doce carreras y un millar de estudiantes en cuatro programas de posgrado. Anualmente, la Facultad titula a más de 1,000 ingenieros y gradúa a más de 200 especialistas y maestros, y del orden de 40 doctores en Ingeniería.

México requiere hoy, en materia de formación de ingenieros, profesionales innovadores, creadores de tecnología y emprendedores; concedores 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.

Por la naturaleza de la ingeniería geofísica, inclinada hacia 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 estos, fue 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 considerarse actual; sin embargo, es un plan rígido que le impide al estudiante elegir libremente asignaturas optativas, así como también es un plan que no privilegia el trabajo interdisciplinario, cada vez más común en el mundo laboral. Las asignaturas dedicadas a 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 integración de diferentes métodos para alcanzar los objetivos planteados. Asimismo, se ha detectado la necesidad de incrementar el número de temas o unidades de conocimiento de geología en el plan de estudios para fortalecer el aspecto interpretativo de los estudios geofísicos en la formación de los estudiantes. 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 carrera de Ingeniería Geofísica, desde finales de la década de los

cuarenta se impartieron cursos de exploración geofísica, en la Escuela Nacional de Ingenieros de la UNAM, a los alumnos de Ingeniería Geológica y Petrolera, aunque muy pocos se dedicaron a esta disciplina.

Ante la necesidad de contar con profesionales dedicados a la exploración geofísica, en el año de 1968 el ingeniero Santos Figueroa Huerta, entonces gerente de Exploración de PEMEX, propuso a los ingenieros Enrique del Valle Toledo y Jesús Basurto García, que impartían las asignaturas de Métodos Geofísicos y que además eran empleados de PEMEX, que estudiaran la posibilidad de crear la carrera de Ingeniero Geofísico a nivel licenciatura.

El proyecto interesó al ingeniero Norberto Domínguez Aguirre; jefe del Departamento de Ingeniería Petrolera, Minería y Geológica de la Facultad de Ingeniería, y daría su anuencia el director de la Facultad, el ingeniero Manuel Paulín Ortiz. Se formó una comisión de estudio en la que intervinieron representantes de PEMEX, Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto de Geofísica, Comisión de Energía Nuclear y la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, quienes tomaron en cuenta la opinión de muchos de los profesionales de la geofísica, de empresas estatales y particulares, y 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 al 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 carreras de Ingeniería Geológica y Petrolera, con lo que de hecho la carrera de Ingeniero Geofísico se inició con algunos alumnos del quinto semestre; quedó encargado de la Sección de Geofísica el ingeniero Enrique del Valle Toledo.

En el mes de junio de 1970, el Consejo Universitario aprobó la creación de la carrera Ingeniero Geofísico 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.

2 FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN

La exploración de recursos naturales ha sido por excelencia el campo de trabajo de los ingenieros geofísicos, quienes se encuentran vinculados con la industria minera, petrolera, eléctrica, etc. Debido al aumento en la demanda de recursos energéticos, cada vez más se requerirá 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).

Con el plan de estudios propuesto se plantea atender diferentes áreas de aplicación de la Ingeniería Geofísica. El egresado poseerá habilidades para incursionar en diferentes áreas del conocimiento y también tendrá la capacidad de continuar su preparación mediante estudios de posgrado, lo que le permitirá participar de manera significativa al desarrollo integral del país.

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

La evolución y el cambio tecnológico serán cada día más rápidos. Por ello, la ingeniería geofísica tiene como reto participar de lleno en una práctica profesional y en una 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 reto bien definido para la formación de un profesional que dispone de cinco años para adquirir conocimientos, actitudes y desarrollar aptitudes y habilidades que le permitan ejercer una profesión para su desarrollo personal y profesional que contribuya al progreso y al bienestar de la sociedad.

Durante los próximos años, se vislumbra que la industria, investigación y academia requerirán de ingenieros geofísicos con habilidades y actitudes para trabajar en grupos multidisciplinarios. Su 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.



2.1 Análisis de planes de estudios afines

Tras analizar planes de estudios de la carrera Ingeniería Geofísica y afines de instituciones de educación superior, tanto nacionales como extranjeras, se tomó la decisión de mantener un alto contenido de Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el plan de estudios propuesto para garantizar una mejor defensa ante la obsolescencia generada por el rápido desarrollo tecnológico y diversificación de las herramientas y técnicas de la Ingeniería Geofísica.

2.2 Principales modificaciones que se proponen realizar al plan vigente

1. **Reestructuración de los campos de profundización.** Se propone impartir campos de profundización flexibles consistentes en cinco asignaturas, una más con respecto a los módulos actuales, todas optativas, a partir del séptimo semestre.
2. **Eliminación de un campo de profundización.** Se propone eliminar el campo de profundización de Ciencias Atmosféricas con base en el análisis de titulación y la revisión detallada de titulados con temas de dicho módulo.
3. **Inclusión de optativas de otras asignaturas convenientes.** Se impartirán asignaturas optativas, relacionadas directamente con las siguientes disciplinas: Cómputo, Electrónica, Geomática y Administración. Serán impartidas en sexto y séptimo semestre, proporcionando a los estudiantes conocimientos que podrán traducirse en ventajas en diferentes áreas de acción de la Ingeniería Geofísica.
4. **Prospección sísmica impartida 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 Prospección Sísmica en dos cursos: Prospección Sísmica 1, en séptimo semestre, y Prospección Sísmica 2, en octavo.
5. **Reemplazo, inclusión y eliminación de asignaturas.** Se propone reemplazar la asignatura Geología de Campo de sexto semestre por Técnicas Geológicas de Campo en tercero. Se incluirán: Geometría Descriptiva Aplicada en sexto 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.

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 proceso general de modificación del plan de estudios actual, se realizó a partir de una revisión inicial, diagnóstico, identificación de necesidades de modificación, diseño de estrategia para realizar las modificaciones y elaboración de la propuesta de cambios.

3.1 Revisión inicial

La primera etapa del proceso de modificación del plan de estudios vigente consistió en las siguientes tres acciones:

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 usaron como apoyo para redefinir los perfiles de ingreso, egreso y profesional con la finalidad de que estos constituyeran la base de las adecuaciones al plan vigente.

3.2 Diagnóstico

Llevado a cabo con los siguientes elementos:

1. Encuesta electrónica para egresados y empleadores
2. Entrevistas personales con empresarios, egresados, estudiantes, profesionistas, académicos e investigadores
3. Análisis de matrícula
4. Análisis de titulación

3.3 Identificación de necesidades de modificación

Una vez realizada la revisión inicial y el diagnóstico del plan de estudios, sus resultados fueron utilizados para identificar las siguientes necesidades de modificación:

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 programas de asignaturas
4. Flexibilizar el plan de estudios y trasladar al alumno parte de la responsabilidad de su formación

Con base en las necesidades detectadas, surgieron las propuestas de cambios 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 vigente

La estrategia por seguir para aplicar 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.

Se formaron seis 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, inclusión y exclusión de asignaturas, se decidieron en el pleno del Comité de Carrera a petición de los subcomités.

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

4 PLAN DE ESTUDIOS

4.1 Objetivos del plan de estudios

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

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.

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 buenos conocimientos de física, particularmente en lo que respecta a temas relacionados con mecánica clásica, así como conocimientos generales de química y de computación. Es también conveniente que posea conocimientos de inglés, por lo menos a nivel de comprensión de textos. Por lo que respecta a las habilidades, es importante que tenga disposición para el trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis, y de adaptación a situaciones nuevas, así como 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 general¹:

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, y de otra lengua, preferentemente inglés; con sensibilidad social y ética profesional; y con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio.

Perfil específico²:

El egresado 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.

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 recursos naturales del subsuelo, en estudios geotécnicos, ambientales, arqueológicos y de la atmósfera en organismos federales, estatales y privados relacionados.

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. Está constituido por 55 asignaturas y tiene un valor de 450 créditos totales.

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.

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.

De acuerdo con la clasificación de sus asignaturas, se tiene 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, conformado por cinco asignaturas optativas de elección de un total de ocho.

Los campos de profundización de la Licenciatura en Ingeniería Geofísica serán los siguientes: Exploración Minera, Exploración Petrolera, Sismología, Hidrogeología, Geofísica Ambiental y Geotecnia.

Los créditos mínimos a cubrir en las asignaturas de campos de profundización serán de ocho por cada una, sumando un total de 40 créditos.

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 carreras que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería contempla la formación en cinco grandes áreas: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, y Otras asignaturas convenientes. El plan de estudios propuesto rebasa los requerimientos mínimos que establece el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (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.

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.

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 materias 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, 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.

Movilidad

El plan de estudios propuesto permite que los alumnos puedan 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.

Titulación

La Facultad de Ingeniería ofrece diez opciones de titulación, las cuales se detallan en el apartado *4.10.5 Requisitos de Titulación* de este documento,

4.6 Seriación

El plan de estudios contempla seriación obligatoria entre algunas asignaturas, con la finalidad de asegurar que el estudiante tenga los conocimientos antecedentes necesarios al momento de cursar asignaturas que así lo requieren. La seriación obligatoria, en su caso, se indica en el mapa curricular del plan de estudios propuesto y en los programas de cada una de sus asignaturas. La relación entre asignaturas seriadas se indica en el mapa curricular con líneas continuas.

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

4.7 Mapa curricular

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

Semestre	FACULTAD DE INGENIERÍA PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOFÍSICA ASIGNATURAS CURRICULARES						Créditos		
							En obligatorias	En optativas	Totales
1	ÁLGEBRA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	QUÍMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA (L+) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	FÍSICA EXPERIMENTAL (L) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TERCEROS DE INGENIERÍA 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0		46		46
2	ÁLGEBRA LINEAL 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	CÁLCULO INTEGRAL 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	MECÁNICA 12 t=6.0, p=0.0, T=6.0	GEOLOGÍA FÍSICA (L) 9 t=3.0, p=3.0, T=6.0	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA APLICADA 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	CULTURA Y COMUNICACIÓN 2 t=0.0, p=2.0, T=2.0	45		45
3	ECUACIONES DIFERENCIALES 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	CÁLCULO VECTORIAL 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	TERMODINÁMICA (L+) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	MINERALOGÍA (L) 9 t=3.0, p=3.0, T=6.0	TÉCNICAS GEOLOGICAS DE CAMPO (P) 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (L) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	51		51
4	PROBABILIDAD 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ANÁLISIS NUMÉRICO 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (L+) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	PETROLOGÍA (L) 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA (P) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	SEDIMENTOLOGÍA (L) 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	48		48
5	ESTADÍSTICA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	VARIABLE COMPLEJA APLICADA A LA GEOFÍSICA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	TEORÍA DEL POTENCIAL APLICADA A LA GEOFÍSICA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ESTRATIGRAFIA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0	40	6	46
6	ANÁLISIS ESPECTRAL DE SEÑALES 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	FÍSICA DE LAS ONDAS 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	FUNDAMENTOS DE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	OPTATIVA DE OTRAS ASIGNATURAS CONVENIENTES 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	40	8	48
7	INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE FILTROS DIGITALES 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROSPECCIÓN SÍSMICA I 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ASIGNATURA DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROSPECCIÓN GRAVIMÉTRICA Y MAGNETOMÉTRICA (P+) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	GEOLOGÍA DE MÉXICO 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	OPTATIVA DE OTRAS ASIGNATURAS CONVENIENTES 4 t=2.0, p=0.0, T=2.0	34	12	46
8	INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DE SEÑALES 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROSPECCIÓN SÍSMICA II 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ASIGNATURA DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROSPECCIÓN ELECTRICA (P+) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	ÉTICA PROFESIONAL 6 t=2.0, p=2.0, T=4.0		32	8	40
9	PETROFÍSICA Y REGISTROS GEOFÍSICOS EN POZOS (P) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	INVERSIÓN DE DATOS GEOFÍSICOS 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ASIGNATURA DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	PROSPECCIÓN ELECTROMAGNÉTICA (P+) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0		36	8	44
10	PROCESAMIENTO DE DATOS GEOFÍSICOS (L) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	GEOFÍSICA INTEGRAL (P) 10 t=4.0, p=2.0, T=6.0	ASIGNATURA DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0	ASIGNATURA DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 t=4.0, p=0.0, T=4.0			20	16	36

 Ciencias Básicas (128 créditos)	Créditos de asignaturas obligatorias: 392
 Ciencias de la Ingeniería (126 créditos)	Créditos de asignaturas optativas: 58*
 Ingeniería Aplicada (132 créditos)	Créditos totales: 450
 Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)	Horas teóricas: 3232
 Otras Asignaturas Convenientes (28 créditos)	Horas prácticas: 736
	Pensum académico (horas): 3968

- (L+) Indica laboratorio por separado
(L) Indica laboratorio incluido
(P+) Indica prácticas por separado
(P) Indica prácticas incluidas
t Indica horas teóricas
p Indica horas prácticas
- Indica seriación obligatoria

Notas



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)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL (4)

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)



4.8 Requisitos

4.8.1 De ingreso

El aspirante a ingresar a la licenciatura de Ingeniería Geofísica debe cumplir con los requisitos estipulados por la Legislación Universitaria, específicamente en el *Reglamento General de Inscripciones*, en los artículos 2° y 4°.

4.8.2 Extracurriculares y prerrequisitos

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

4.8.3 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.

4.8.4 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.

4.8.5 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 cumplir con lo estipulado en el *Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería*, pudiendo optar por alguna de las siguientes modalidades:

1. Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional.
2. Titulación por actividad de investigación.
3. 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

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 y con el personal administrativo necesario para apoyar sus actividades. En adición a 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.

5.2 Infraestructura

La Facultad dispone de más de 25 edificios que albergan: más de 150 aulas, la mayor parte de ellas equipadas con computadora, videoprojector y pizarrón electrónico; 130 laboratorios y talleres; 4 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 estudiantes y docentes con más de 500 equipos en total; 4 auditorios con capacidad conjunta para 900 personas; cubículos para profesores y técnicos; y diversos espacios destinados a la administración 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 carreras 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 m² por alumno), además de tener 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 y se cuenta con índices de uso horario con objeto de buscar la optimización de los espacios físicos.

Adicionalmente, se cuenta con los siguientes laboratorios:

- **Laboratorios de Geología General**
- **Laboratorio de Yacimientos Minerales**
- **Laboratorio de Petrología**
- **Laboratorio de Mineralogía**
- **Gabinete de instrumentos de geología y prácticas de campo**

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

- **Métodos Eléctricos**
- **Métodos Potenciales**
- **Métodos Sísmicos**
- **Registros de Pozo**

El Departamento de Geofísica cuenta además con un laboratorio para procesamiento de datos geofísicos con software que han donado organismos públicos y privados, y coordina las prácticas de 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 de transición entre planes de estudios actual y propuesto para la Licenciatura en Ingeniería Geofísica

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

*Artículos 22 y 24 del Reglamento General de Inscripciones

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 licenciaturas de la Facultad, atendiendo los lineamientos indicados a continuación, solamente para licenciaturas 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.



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.

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 carrera; 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 propuesto, así como de los programas de estudio, y del análisis profundo de la estructura curricular.

La Coordinación de la Carrera realizará en forma permanente actividades de análisis e investigación para evaluar y actualizar el plan de estudios.

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 currículum, en su caso

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.