

# DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

**Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería

**Plan de Estudios:** Ingeniería Geológica

**Área de Conocimiento:** Físico-Matemáticas y de las Ingenierías

**Fecha de aprobación del plan de estudios por el Consejo Académico de Área Físico Matemáticas y de las Ingenierías:** 21 de mayo del 2015.

## **Perfil Profesional:**

El Ingeniero Geólogo es el profesional que participa en las actividades de exploración, evaluación, explotación y aprovechamiento de recursos energéticos, minerales e hidrológicos; contribuye a mitigar el impacto ambiental y los riesgos geológicos. Participa en estudios del suelo y subsuelo para la construcción de obras de ingeniería civil como presas, plantas termoeléctricas, puentes, carreteras en los organismos públicos federales y estatales, y empresas privadas relacionadas con la Comisión Federal de Electricidad, Comisión Nacional del Agua, Servicio Geológico Mexicano, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Petróleos Mexicanos, Instituto Mexicano del Petróleo, Secretarías de Energía, de Comunicaciones y Transportes y de Desarrollo Social, Grupos Mineros, y empresas de servicio y consultoras de las áreas anteriores. Además puede prestar sus servicios en institutos de investigación y en docencia.

## **Requisitos de Ingreso:**

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

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.

**Duración de la licenciatura:** 10 semestres

## **Valor en créditos del plan de estudios:**

|                      |        |
|----------------------|--------|
| <b>Total:</b>        | 431(*) |
| <b>Obligatorios:</b> | 407    |
| <b>Optativos:</b>    | 024    |

**Seriación:** Obligatoria

**Organización del Plan de Estudios:**

El plan de estudios propuesto para la Licenciatura de Ingeniería Geológica se cursa en 10 semestres. Está integrado por 54 asignaturas con un valor total de 431 créditos; de las cuales 51 asignaturas son obligatorias con un valor de 407 créditos y 3 asignaturas optativas con un valor de 24 créditos.

Las asignaturas obligatorias se distribuyen en los siguientes cinco grupos: Ciencias Básicas con 12 asignaturas con un valor de 108 créditos; Ciencias Sociales y Humanidades con 7 asignaturas con un valor de 40 créditos; Ciencias de la Ingeniería con 19 asignaturas con un valor de 152 créditos; Ingeniería Aplicada con 13 asignaturas con un valor de 109 créditos y 3 asignaturas de otras disciplinas con un valor de 24 créditos.

En la propuesta del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Geológica se eliminan los módulos, por lo que el alumno podrá cursar las asignaturas optativas de su interés.

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:** Fundamentan los conocimientos científicos de los alumnos en matemáticas, física y química. Representan el 25.05% de los créditos del plan propuesto para la carrera.

**Ciencias Sociales y Humanidades:** Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la carrera. Representan el 9.3% de los créditos del plan de estudios propuesto.

**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. Representan el 35.25% de los créditos del plan propuesto.

**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 25.3% de los créditos del plan propuesto.

Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el 5.1% de los créditos propuestos.

Las asignaturas que integran el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera, 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.

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.

### **Requisitos para la titulación:**

- a) Cursar y acreditar todas las asignaturas estipuladas en el plan de estudios;
- b) Tener el 100% de los créditos aprobados;
- c) Haber realizado el Servicio Social;
- d) Acreditar mediante constancia, el haber aprobado uno de los idiomas estipulados en el plan de estudios:

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 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, pudiendo optar por alguna de las siguientes modalidades:

- ❖ Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional
- ❖ Titulación por actividad de investigación
- ❖ Titulación por seminario de tesis o tesina
- ❖ Titulación mediante examen general de conocimientos
- ❖ Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
- ❖ Titulación por trabajo profesional
- ❖ Titulación mediante estudios de posgrado
- ❖ Titulación por ampliación y profundización de conocimientos
- ❖ Titulación por Servicio Social

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.

## **ASIGNATURAS OBLIGATORIAS**

### **PRIMER SEMESTRE**

#### **\*CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

1120 08 Álgebra  
1121 12 Cálculo y Geometría Analítica  
0061 06 Dibujo  
1125 10 Química de Ciencias de la Tierra  
1124 06 Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería

## **SEGUNDO SEMESTRE**

- 1220 08 Álgebra Lineal
- 1221 08 Cálculo Integral
- 1122 10 Fundamentos de Programación
- 1067 06 Geometría Descriptiva Aplicada
- 1228 12 Mecánica

## **TERCER SEMESTRE**

- 1321 08 Cálculo Vectorial
- 1222 02 Cultura y Comunicación
- 1325 08 Ecuaciones Diferenciales
- 1328 10 Física
- 1327 09 Geología Física
- 1329 06 Paleontología General

## **CUARTO SEMESTRE**

- 1433 08 Análisis Numérico
- 1413 08 Introducción a la Economía
- 0487 09 Mineralogía
- 1436 08 Probabilidad
- 0824 06 Sedimentología
- 1438 06 Técnicas Geológicas de Campo

## **QUINTO SEMESTRE**

- 1569 08 Estadística
- 1727 08 Estratigrafía
- 1572 08 Geología Estructural
- 1573 08 Geoquímica
- 1055 06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea
- 1574 09 Mineralogía Óptica

## **SEXTO SEMESTRE**

- 1575 06 Geología de Campo y Cartografía
- 1576 08 Geomorfología
- 1790 04 Introducción al Análisis Económico Empresarial
- 1690 09 Petrología Ígnea
- 1677 09 Petrología Metamórfica
- 1577 09 Prospección Geofísica y Registros en Pozos

## **SEPTIMO SEMESTRE**

- 1088 09 Hidrogeología
- 1850 09 Metalogenia
- 1729 09 Petrología Sedimentaria
- 1578 09 Sistemas de Información Geográfica
- 1579 08 Tectónica

## **OCTAVO SEMESTRE**

- 1580 08 Geología Ambiental
- 1871 09 Geología Aplicada a la Minería
- 1066 09 Geología del Petróleo
- 1582 08 Geología del Subsuelo
- 1583 08 Mecánica de Rocas

## **NOVENO SEMESTRE**

- 1052 06 Ética Profesional
- 1061 09 Geología Aplicada a la Ingeniería Civil
- 1585 08 Geología Histórica
- 1584 08 Geoestadística
- 1586 08 Proyectos de Ingeniería Geológica

## **DECIMO SEMESTRE**

- 1587 08 Geología de México
- 2080 08 Recursos y Necesidades de México

## **OPTATIVAS DE INGENIERÍA APLICADA**

- 2081 08 Equipos y Herramientas de Perforación de Pozos
- 2082 08 Exploración Geotérmica
- 2083 08 Exploración y Evaluación de Aguas Subterráneas
- 2084 08 Geología Marina
- 2084 08 Geología Urbana
- 2086 08 Geomecánica
- 2087 08 Geoquímica Orgánica
- 2088 08 Geotecnia de Excavación
- 2089 08 Hidrogeología de Contaminantes
- 2090 08 Mecánica de Suelos para Ciencias de la Tierra
- 2091 08 Modelación Numérica en la Ingeniería Geológica
- 2092 08 Modelación Numérica y Computacional de Acuíferos
- 2093 08 Paleontología Estratigráfica
- 2094 10 Pretrofísica y Registros Geofísicos en Pozos
- 2095 08 Riesgo Geológico
- 1090 09 Simulación Matemática de Yacimientos
- 2096 08 Temas Selectos de Ingeniería Geológica I
- 2097 08 Temas Selectos de Ingeniería Geológica II
- 2098 08 Temas Selectos de Ingeniería Geológica III
- 2099 09 Yacimientos Minerales y Técnicas Analíticas

# DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

## LICENCIATURA DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

### **0061 06 DIBUJO**

El alumno empleará los fundamentos de geometría para elaborar planos y conocerá las bases para la interpretación de planos de ingeniería.

### **0487 09 MINERALOGÍA**

El alumno distinguirá las principales características de la estructura interna de los minerales y sus implicaciones en la morfología cristalina, orden interno, propiedades físicas y químicas. Identificará en prácticas de laboratorio las características macroscópicas de las especies minerales más comunes. Comprenderá el significado geológico general de las asociaciones mineralógicas más frecuentes.

### **0824 06 SEDIMENTOLOGÍA**

El alumno analizará los procesos que dan lugar a la formación de sedimentos y los cambios que sufren las partículas desde su origen hasta que se depositan en una cuenca. Examinará materiales sedimentarios en ensayos de laboratorio y en prácticas de campo distinguirá los diferentes ambientes sedimentarios.

### **1052 06 ÉTICA PROFESIONAL**

El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional, en un marco de dignidad, cumplimiento del deber y aplicación consciente de su libertad, entendiendo la responsabilidad social como guía básica en el ejercicio ético de su profesión. En la parte teórica el estudiante conocerá el marco filosófico conceptual y adquirirá los elementos de contexto sobre los problemas éticos de la sociedad contemporánea y los del ejercicio profesional de la ingeniería. En la parte práctica, analizará casos éticos paradigmáticos del ejercicio de su profesión.

### **1055 06 LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA**

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionista al servicio de la sociedad. A lo largo del curso, el alumno desarrollará capacidades analíticas y críticas para la comprensión e interpretación de textos, en el marco de su formación como ingeniero. En la parte teórica del curso, el alumno conocerá, elementos de contexto (sobre géneros literarios y autores y sobre aspectos geográficos, históricos, políticos, etc.) para la mejor interpretación de las lecturas que lleve a cabo. En la parte práctica, el alumno ejercitará la lectura, su análisis e interpretación; desarrollará

el comentario crítico de los textos leídos y conocerá algunos ejemplos notables de aproximaciones cinematográficas a textos relevantes de la narrativa hispanoamericana contemporánea.

**1061 09 GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL  
(Req. 1583)**

El alumno empleará sus conocimientos de geología en la identificación de los sitios más adecuados para el diseño y construcción de las diferentes obras civiles. Realizará prácticas de campo para aplicar los conocimientos adquiridos en el aula.

**1066 09 GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO  
(Req. 1729)**

El alumno comprenderá las características geológicas por las cuales se originan y acumulan los hidrocarburos convencionales y no convencionales en las cuencas sedimentarias para adquirir los conocimientos fundamentales, teóricos y en prácticas de campo, relacionados a la exploración petrolera.

**1067 06 GEOMETRÍA DESCRIPTIVA APLICADA  
(Req. 0061)**

El alumno distinguirá y analizará los problemas relativos a la forma, dimensión y posición de cuerpos geométricos en el espacio. Empleará los métodos de representación gráfica en un plano. Evaluará gráficamente las relaciones geométricas entre planos o rectas expresados en un mapa topográfico.

**1088 09 HIDROGEOLOGÍA**

El alumno integrará datos geológicos, conceptos matemáticos, herramientas computacionales y técnicas de estudio relacionados con el comportamiento del agua subterránea. Cuantificará las perturbaciones del flujo subterráneo de los diferentes tipos de acuíferos para aplicarlos en la solución de problemas de pruebas de bombeo.

**1090 09 SIMULACIÓN MATEMÁTICA DE YACIMIENTOS**

El alumno analizará el comportamiento del yacimiento mediante el uso de simuladores numéricos para generar diferentes escenarios de explotación. Empleará métodos de diferencias finitas para elaborar un simulador de flujo monofásico.

**1120 08 ÁLGEBRA**

El alumno analizará las propiedades de los sistemas numéricos y las utilizará en la resolución de problemas de polinomios, sistemas de ecuaciones lineales y matrices y determinantes, para que de manera conjunta estos conceptos le permitan iniciar el estudio de la física y la matemática aplicada.

### **1121 12 CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

El alumno analizará los conceptos fundamentales del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y del álgebra vectorial, y los aplicará en la resolución de problemas físicos y geométricos.

### **1122 10 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN**

El alumno resolverá problemas aplicando los fundamentos de programación para diseñar programas en el lenguaje estructurado C, apoyándose en metodologías para la solución de problemas.

### **1124 06 REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA**

El alumno mejorará su competencia en el uso de la lengua a través del desarrollo de capacidades de comunicación en forma oral y escrita. Valorará también la importancia de la expresión oral y de la redacción en la vida escolar y en la práctica profesional. Al final del curso, habrá ejercitado habilidades de estructuración y desarrollo de exposiciones orales y de redacción de textos sobre temas de ingeniería.

### **1125 10 QUÍMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

El alumno aplicará los conceptos básicos para relacionar las propiedades de las sustancias en la resolución de ejercicios; desarrollará sus capacidades de observación y de manejo de instrumentos.

### **1220 08 ÁLGEBRA LINEAL (Req. 1120)**

El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas algebraicos ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de ingeniería.

### **1221 08 CÁLCULO INTEGRAL (Req. 1121)**

El alumno utilizará conceptos del cálculo integral para funciones reales de variable real y las variaciones de funciones escalares de variable vectorial respecto a cada una de sus variables, para resolver problemas físicos y geométricos.

### **1222 02 CULTURA Y COMUNICACIÓN**

El alumno valorará la riqueza cultural de nuestro mundo, nuestro país y nuestra universidad, mediante el acercamiento guiado a diversas manifestaciones y espacios culturales, a fin de que fortalezca su sensibilidad, sentido de

pertenencia e identidad como universitario. Asimismo, adquirirá elementos de análisis para desarrollar sus capacidades de lectura, apreciación artística y expresión de ideas que le permitan apropiarse de su entorno cultural de una forma lúdica, creativa, reflexiva y crítica.

**1228 12 MECÁNICA  
(Req. 1121)**

El alumno describirá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá problemas de equilibrio y de dinámica de partículas.

**1321 08 CÁLCULO VECTORIAL  
(Req. 1221)**

El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, analizará funciones vectoriales y calculará integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

**1325 08 ECUACIONES DIFERENCIALES  
(Req.1221)**

El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas físicos y geométricos.

**1327 09 GEOLOGÍA FÍSICA**

El alumno comprenderá los conceptos básicos sobre el origen, estructura interna y composición global de la Tierra; las características generales de los minerales y rocas que conforman la corteza terrestre. Aplicará dichos conceptos en el desarrollo de prácticas de laboratorio y de campo. Analizará los procesos que originan, transforman y deforman las rocas a través del tiempo geológico. Además, conocerá las principales aplicaciones de la geología.

**1328 10 FÍSICA**

El alumno obtendrá y analizará modelos matemáticos de fenómenos físicos, a través del trabajo colaborativo, desarrollará una actitud científica experimental y comprenderá la importancia de la física en su formación como ingeniero.

**1329 06 PALEONTOLOGÍA GENERAL**

El alumno clasificará fósiles que le permitan interpretar aspectos de la evolución de la vida a través del tiempo geológico para aplicarlos en estudios geológicos.

**1413 08 INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA**

El alumno comprenderá los conceptos y procesos básicos de la economía, en sus aspectos micro y macroeconómicos, y adquirirá elementos de juicio para el

conocimiento y análisis del papel del Estado en la instrumentación de políticas económicas. Asimismo, valorará las características del desarrollo económico actual de México y sus perspectivas de evolución, en el contexto de los retos económicos de nuestro tiempo.

**1433 08 ANÁLISIS NUMÉRICO**  
**(Req. 1122)**

El alumno utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos. Elegirá el método que le proporcione mínimo error y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

**1436 08 PROBABILIDAD**

El alumno aplicará los conceptos y la metodología básica de la teoría de la probabilidad para analizar algunos fenómenos aleatorios que ocurren en la naturaleza y la sociedad.

**1438 06 TÉCNICAS GEOLÓGICAS DE CAMPO**  
**(Req. 1327)**

El alumno distinguirá rasgos geológicos en el campo, los cuantificará y los registrará conforme a los recursos técnicos y metodológicos propios de las ciencias geológicas para expresar los resultados en forma gráfica y escrita.

**1569 08 ESTADÍSTICA**  
**(Req. 1436)**

El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de ingeniería relacionados con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones.

**1572 08 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**  
**(Req. 1438)**

El alumno analizará las estructuras geológicas en la corteza terrestre con base en conceptos geológicos, físicos y matemáticos. Desarrollará también habilidades para solucionar problemas teóricos y en el campo. Utilizará herramientas tradicionales hasta los desarrollos computacionales más recientes.

**1573 08 GEOQUÍMICA**

El alumno distinguirá las principales herramientas geoquímicas para resolver problemas geológicos. Comprenderá la evolución composicional del planeta y las características geoquímicas de los principales reservorios de la Tierra sólida. Analizará la distribución y el comportamiento de los elementos en sistemas geoquímicos naturales. Evaluará el resultado de los procesos geoquímicos que se llevan a cabo en los diferentes ambientes geológicos.

Utilizará los criterios necesarios para elegir las técnicas analíticas más adecuadas para resolver cuestionamientos geológicos específicos.

**1574 09 MINERALOGÍA ÓPTICA  
(Req. 0487)**

El alumno empleará metodologías en la identificación de minerales y mineraloides en secciones delgadas utilizando el microscopio polarizante. Empleará dichos conceptos teóricos en petrología.

**1575 06 GEOLOGÍA DE CAMPO Y CARTOGRAFÍA  
(Req. 1727)**

El alumno comprenderá la metodología para elaborar e interpretar mapas a distintas escalas. Analizará la conformación geológica de un área, mediante fotogeología y trabajos de campo.

**1576 08 GEOMORFOLOGÍA**

El alumno analizará los principales procesos constructores y modificadores del relieve terrestre y sus formas resultantes. Utilizará los sistemas de información geográfica SIG como herramientas de apoyo y de generación de elementos cartográficos.

**1577 09 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y REGISTROS EN POZOS**

El alumno reconocerá las aplicaciones prácticas de los métodos geofísicos de superficie y de pozo en la exploración de recursos naturales y caracterización del subsuelo.

**1578 09 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
(Req. 1575)**

El alumno conocerá el uso de sistemas de información geográfica y su aplicación en el manejo de información en forma geoespacial para el análisis y solución de problemas de las ciencias de la Tierra.

**1579 08 TECTÓNICA**

El alumno comprenderá los postulados de la teoría de la tectónica de placas y las técnicas geofísicas que se aplican en su estudio. Distinguirá los rasgos tectónicos de la superficie terrestre, la geometría y cinemática de las placas tectónicas y analizará los procesos geológicos que se desarrollan en los diferentes tipos de límites de placas.

**1580 08 GEOLOGÍA AMBIENTAL  
(Req. 1088)**

El alumno comprenderá las bases conceptuales de la geología ambiental y sus aplicaciones interdisciplinarias. Analizará las metodologías, técnicas y

herramientas para evaluar, mitigar, prevenir, predecir y remediar contaminantes presentes en diferentes medios geológicos.

**1582 08 GEOLOGÍA DEL SUBSUELO  
(Req. 1577)**

El alumno comprenderá los métodos empleados para obtener información geológica del subsuelo en el campo. Empleará dicha información en la exploración y explotación de los recursos naturales, así como en estudios de geotecnia y geología ambiental.

**1583 08 MECÁNICA DE ROCAS**

El alumno analizará las características de la roca intacta y de los macizos rocosos que determinan su comportamiento ante los esfuerzos ejercidos por la realización de excavaciones y la construcción de obras civiles y mineras.

**1584 08 GEOSTADISTICA**

El alumno comprenderá las bases de la geoestadística para su empleo en las ciencias de la Tierra.

**1585 08 GEOLOGÍA HISTÓRICA**

El alumno analizará, desde una perspectiva histórica y holística, los aspectos más relevantes de la evolución de la Tierra, incluyendo los eventos y procesos más significativos de su dinámica interior, la evolución de su corteza, así como las principales interacciones de ésta con la biósfera, la hidrósfera y la atmósfera.

**1586 08 PROYECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA**

El alumno aplicará principios básicos para la elaboración de proyectos de ingeniería geológica, sus fundamentos, metodología, preparación de propuestas técnicas y económicas y su administración para desarrollar un caso práctico.

**1587 08 GEOLOGÍA DE MÉXICO  
(Req. 1585)**

El alumno analizará la estructura geológica de México y distinguirá los detalles más significativos de su evolución.

**1677 09 PETROLOGÍA METAMÓRFICA  
(Req. 1574)**

El alumno distinguirá, mediante técnicas de laboratorio y prácticas de campo, las características estructurales, texturales y mineralógicas, así como las paragénesis presentes en las rocas metamórficas. Clasificará y determinará su significado en el contexto geológico.

**1690 09 PETROLOGÍA ÍGNEA**  
**(Req. 1574)**

El alumno distinguirá los diferentes tipos de rocas ígneas a partir de sus componentes minerales, texturas, composición química y estructuras. Analizará los factores y procesos que intervinieron en su formación para inferir el contexto tectónico de su origen. Empleará metodologías de identificación de rocas mediante prácticas de laboratorio y campo.

**1727 08 ESTRATÍGRAFÍA**  
**(Req. 0824)**

El alumno comprenderá los conceptos y terminología estratigráfica. Distinguirá los cuerpos de roca mediante ejercicios de clasificación, análisis, interpretación y prácticas de campo. Empleará los fundamentos en trabajos formales o reportes técnicos relacionados con las clasificaciones e interpretaciones estratigráficas realizadas en tales trabajos.

**1729 09 PETROLOGÍA SEDIMENTARIA**  
**(Req. 1574)**

El alumno distinguirá en laboratorio y en el campo las características texturales y mineralógicas de las rocas sedimentarias para clasificarlas e interpretar su significado genético, así como de su aprovechamiento económico.

**1790 04 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL**

El alumno valorará la importancia de los diferentes conceptos y procesos económicos que pueden contribuir al exitoso desempeño profesional del ingeniero como empresario

**1850 09 METALOGENIA**

El alumno comprenderá los procesos de formación de los yacimientos minerales. Empleará dichos conocimientos en la exploración y explotación de los recursos minerales de México.

**1871 09 GEOLOGÍA APLICADA A LA MINERÍA**  
**(Req. 1850)**

El alumno analizará las diferentes metodologías para la identificación de yacimientos minerales. Empleará software especializado, principalmente en el cálculo de reservas y realizará prácticas de campo.

**2080 08 RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO**

El alumno analizará las necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de sus recursos humanos, materiales y financieros, con objeto de ubicar su futura participación como ingeniero en el desarrollo integral de

México, y valorar el papel de nuestro país y el de la ingeniería mexicana en el mundo actual.

#### **2081 08 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN DE POZOS**

El alumno comprenderá el funcionamiento, operación y componentes que integran el equipo de perforación de pozos petroleros.

#### **2082 08 EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA**

El alumno comprenderá el panorama general sobre los usos de la energía geotérmica y los métodos que se emplean para la localización de un campo geotérmico.

#### **2083 08 EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (Req. 1088)**

El alumno empleará las herramientas técnicas fundamentales de la hidrogeología en la resolución práctica de problemas relacionados con la exploración y evaluación del agua subterránea.

#### **2084 08 GEOLOGÍA MARINA**

El alumno comprenderá los procesos físicos, químicos y biológicos de las diferentes provincias marinas. Empleará los conceptos de la historia tectónica y sedimentaria de las principales cuencas oceánicas. Distinguirá las causas de la contaminación marina y sus alternativas de solución. Integrará la información en sistemas de información geográfica en geología marina.

#### **2085 08 GEOLOGÍA URBANA**

El alumno analizará los problemas ambientales inherentes al crecimiento urbano para evaluarlos y decidir las posibles soluciones en el marco geológico prevaleciente.

#### **2086 08 GEOMECÁNICA (Req. 1066 ó 1583)**

El alumno analizará los elementos para caracterizar el estado de esfuerzos de una región o una localidad. Empleará los modelos geomecánicos estudiados y la caracterización geológica del área con objeto de plantear las soluciones utilizando.

#### **2087 08 GEOQUÍMICA ORGÁNICA**

El alumno comprenderá los principios de la Química Orgánica para explicar el origen y características de los hidrocarburos convencionales y no convencionales. Distinguirá los principales tipos de hidrocarburos, las

alteraciones y los compuestos relacionados. Utilizará técnicas geoquímicas básicas en la exploración petrolera.

#### **2088 08 GEOTECNIA DE EXCAVACIÓN (Req. 1088)**

El alumno conocerá los fundamentos teóricos y prácticos para analizar los campos de esfuerzos y deformaciones en un macizo rocoso antes, durante y después de efectuar una excavación superficial o subterránea.

#### **2089 08 HIDROGEOLOGÍA DE CONTAMINANTES**

El alumno comprenderá los principios teóricos que controlan la migración de contaminantes en el agua subterránea. Analizará las técnicas, procedimientos y metodologías que se utilizan para caracterizar, evaluar, prevenir y remediar acuíferos contaminados.

#### **2090 08 MECÁNICA DE SUELOS PARA CIENCIAS DE LA TIERRA**

El alumno analizará el comportamiento mecánico e hidráulico de los suelos. Clasificará sus características de flujo de agua, de asentamientos, de deformaciones y de esfuerzos. Evaluará dichas características de los suelos para determinar los procedimientos constructivos como apoyo en las diversas obras civiles.

#### **2091 08 MODELACIÓN NUMÉRICA EN LA INGENIERÍA GEOLÓGICA**

El alumno comprenderá y empleará los métodos de modelación numérica y analítica en los diferentes campos profesionales de las ciencias de la Tierra.

#### **2092 08 MODELACIÓN NUMÉRICA Y COMPUTACIONAL DE ACUÍFEROS**

El alumno aplicará los modelos matemáticos de flujo hidráulico subterráneo y de transporte de contaminantes, así como su importancia en la evaluación, cuantificación, monitoreo y procesos de contaminación, remediación y recarga de acuíferos.

#### **2093 08 PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA**

El alumno aplicará los conocimientos paleontológicos para efectuar una adecuada correlación estratigráfica y utilizará los conceptos de distribución geográfica en la comprensión de la geología regional.

#### **2094 10 PRETRÓFISICA Y REGISTROS GEOFÍSICOS EN POZOS**

El alumno comprenderá las propiedades físicas de las rocas, así como los principios de medición de los registros geofísicos en pozos con agujero descubierto para interpretarlos cualitativamente y cuantitativamente, integrando registros de hidrocarburos, núcleos, láminas delgadas y resultados de pruebas de presión-producción en el modelo petrofísico.

## **2095 08 RIESGO GEOLÓGICO**

El alumno comprenderá los conceptos relativos a los riesgos geológicos (sismos, erupciones volcánicas y procesos de remoción en masa), los identificará y empleará las metodologías para mitigarlos. Analizará las condiciones sociales, económicas, estructurales y ambientales que hacen vulnerable a una comunidad.

## **2096 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA I**

El alumno integrará los conocimientos de ingeniería geológica para profundizar sobre algún tema en específico.

## **2097 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA II (Req. 2096)**

El alumno integrará los conocimientos de ingeniería geológica para profundizar sobre algún tema en específico.

## **2098 08 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA III (Req. 2097)**

El alumno integrará los conocimientos de ingeniería geológica para profundizar sobre algún tema en específico.

## **2099 09 YACIMIENTOS MINERALES Y TÉCNICAS ANALÍTICAS**

El alumno distinguirá los principales tipos de yacimientos minerales en México y en el mundo. Empleará técnicas analíticas para caracterizar minerales y comprenderá los fenómenos geoquímicos, con el propósito de resolver problemas en la exploración, explotación y beneficio de los yacimientos minerales.

**(\*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:**

**a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semestre corresponde a dos créditos.**

**b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana-semestre corresponde a un crédito.**

**c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.**