

# DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

## LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL

<b>Unidad Académica:</b>	Facultada de Ingeniería
<b>Plan de Estudios:</b>	Licenciatura de Ingeniería Civil
<b>Área de Conocimiento:</b>	Ciencias Físico Matemáticas y las Ingenierías

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

### **Perfil Profesional:**

El Ingeniero Civil planea, proyecta, diseña, construye, administra, conserva, opera, repara y desmantela obras civiles: de infraestructura y desarrollo urbano, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos más avanzados, en un contexto mundial globalizado, preservando y mejorando en todos los aspectos el medio ambiente. Asimismo, cuenta con varias opciones de trabajo: en una institución pública o privada, en el ejercicio libre de la profesión, la docencia o la investigación; para estas dos últimas necesita cursar estudios de posgrado: especialización, maestría y doctorado.

En el sector público, sus servicios son requeridos en dependencias de los tres niveles de gobierno, relacionados con energía, agua, comunicaciones, transportes, salud, vivienda, desarrollo urbano y rural, entre otros. En el sector privado, en empresas constructoras, bufetes de consultoría y compañías de profesionistas asociados, entre otras.

Asimismo, ejerce la docencia en instituciones de educación media y superior, públicas y privadas. También, se desempeña en institutos y centros de investigación públicos y privados.

Los tratados de libre comercio, las políticas de globalización, las evaluaciones y acreditaciones de la licenciatura por organismos externos abren la posibilidad, a los egresados, de desarrollarse profesionalmente en los países participantes.

Es importante señalar que actualmente el país requiere ingenieros civiles con preparación y capacitación adecuadas para hacer frente a los siguientes retos: incrementar y mantener la infraestructura que demanda el crecimiento de la población, buscar posiciones estratégicas para la toma de decisiones que permitan satisfacer necesidades sociales, administrar adecuadamente los proyectos incluyendo el enfoque de sustentabilidad, utilizar nuevos materiales, tecnologías y fuentes de energía alternas.

### **Requisitos de Ingreso:**

El aspirante a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Civil debe cumplir con los requisitos estipulados por la Legislación Universitaria, específicamente en el *Reglamento General de Inscripciones*, en el artículo 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.

**Duración de la licenciatura:** 10 semestres

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

<b>Total:</b>	449(*)
<b>Obligatorios:</b>	413
<b>Optativos:</b>	36
<b>Seriación:</b>	Obligatoria e Indicativa

**Organización del Plan de Estudios:**

La duración del plan de estudios propuesto es de 10 semestres, con un total de 449 créditos, de los cuales son 413 obligatorios y 36 optativos. Incluye 62 asignaturas, 56 obligatorias y como mínimo 6 optativas. De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Inscripciones, artículo 22, el límite de tiempo para estar inscrito en el programa es de 15 semestres. Las asignaturas que un estudiante podrá cursar, por semestre, no deberán exceder de 60 créditos.

La estructura curricular del plan de estudios de las licenciaturas 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 asignaturas de otras disciplinas. 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 21.83% de los créditos del plan propuesto para la licenciatura y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio y totalizan 98 créditos que se imparten en los primeros cuatro semestres.

**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 8.02% de los créditos del plan de estudios propuesto. Totalizan 36 créditos de los que 30 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 créditos a 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. Representan el 28.73% de los créditos del plan propuesto. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio y totalizan 129 créditos que se imparten desde el tercer semestre hasta el octavo.

**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 34.97% de los créditos del plan propuesto y sus asignaturas se ubican hacia los semestres finales de la licenciatura. Totalizan 157 créditos de los que 127 corresponden a asignaturas obligatorias y 30 créditos a asignaturas optativas del área.

**Otras Asignaturas Convenientes:** Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el 6.46% de los créditos propuestos. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio y totalizan 29 créditos que se imparten en los semestres primero, segundo y décimo.

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

#### **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 de 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 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 de la UNAM; o bien, cursos similares en otras 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:

- ❖ 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
- ❖ 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.

## LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL

### ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

#### PRIMER SEMESTRE

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

- 1120 08 Álgebra
- 1121 12 Cálculo y Geometría Analítica
- 1124 06 Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería
- 1127 06 Programación Básica
- 1128 08 Representaciones Gráficas

#### SEGUNDO SEMESTRE

- 1220 08 Álgebra Lineal
- 1221 08 Cálculo Integral
- 1222 02 Cultura y Comunicación
- 1223 08 Estática
- 1229 09 Geomática Básica
- 1506 09 Geología

### **TERCER SEMESTRE**

- 0275 09 Estructuras Isostáticas
- 1321 08 Cálculo Vectorial
- 1322 08 Cinemática y Dinámica
- 1325 08 Ecuaciones Diferenciales
- 1333 08 Sistemas Termodinámicos y Electromagnetismo
- 1407 06 Recursos de la Construcción

### **CUARTO SEMESTRE**

- 0465 09 Mecánica de Materiales I
- 1433 08 Análisis Numérico
- 1436 08 Probabilidad
- 1444 06 Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras
- 1450 06 Sistemas Químicos en Ingeniería
- 1555 06 Fundamentos de Mecánica del Medio Continuo  
Optativa de Ciencias Sociales y Humanidades

### **QUINTO SEMESTRE**

- 0387 06 Ingeniería de Sistemas
- 0466 09 Mecánica de Materiales II
- 1402 09 Hidráulica Básica
- 1413 08 Introducción a la Economía
- 1595 06 Ingeniería Ambiental I
- 1596 06 Programación y Presupuestación

### **SEXTO SEMESTRE**

- 1601 09 Comportamiento de Suelos
- 1730 09 Hidráulica de Máquinas y Transitorios
- 1731 09 Ingeniería de Sistemas II
- 1052 06 Ética Profesional
- 2600 06 Estadística Aplicada a Ingeniería Civil
- 2601 06 Ingeniería Ambiental II

### **SÉPTIMO SEMESTRE**

- 0032 06 Abastecimiento de Agua Potable
- 0642 06 Planeación
- 1507 09 Hidráulica de Canales
- 1608 06 Movimiento de Tierras
- 1703 09 Análisis Estructural
- 1714 09 Mecánica de Suelos

### **OCTAVO SEMESTRE**

- 0152 09 Cimentaciones

- 0234 06 Edificación
- 0379 09 Hidrología
- 2800 06 Alcantarillado Sanitario y Pluvial
- 2801 06 Dimensionamiento de Elementos Estructurales
- 2803 06 Ingeniería de Tránsito  
Optativa de Ciencias Sociales y Humanidades

### **NOVENO SEMESTRE**

- 0230 09 Diseño Estructural
- 0610 09 Obras Hidráulicas
- 1935 09 Tratamiento de Aguas Residuales
- 2080 08 Recursos y Necesidades de México
- 2156 06 Evaluación de Proyectos
- 2913 06 Ingeniería del Transporte I

### **DÉCIMO SEMESTRE**

- 1760 06 Administración en Ingeniería
- 2915 06 Ingeniería del Transporte II
- 2916 04 Integración de Proyectos  
2 asignaturas optativas como mínimo para cubrir 18 créditos de un área

### **ASIGNATURAS OPTATIVAS**

#### **Campo Disciplinario de Construcción**

- 3025 06 Introducción a la Gerencia de Proyectos
- 3026 06 Preparación de Concursos de Obra Pública
- 3027 06 Seguridad y Productividad en las Obras
- 3028 06 Supervisión de Obras
- 3029 06 Temas Especiales de Construcción I
- 3030 09 Temas Especiales de Construcción II

#### **Campo Disciplinario de Estructuras**

- 0274 09 Estructuras de Concreto
- 3031 09 Estructuras de Acero
- 3032 06 Estructuras de Mampostería
- 3033 06 Ingeniería Sísmica
- 3034 09 Puentes
- 3035 06 Temas Especiales de Estructuras I
- 3036 09 Temas Especiales de Estructuras II

#### **Campo Disciplinario de Geotecnia**

- 3037 09 Bordos y Presas
- 3038 06 Dinámica de Suelos

- 3039 06 Estructura de Pavimentos
- 3040 06 Fundamentos de Mecánica de Rocas
- 3041 09 Mecánica de Suelos Aplicada
- 3042 06 Temas Especiales de Geotecnia I
- 3043 09 Temas Especiales de Geotecnia II

### **Campo Disciplinario de Hidráulica**

- 2061 09 Hidráulica Urbana
- 3044 09 Agua Subterránea
- 3045 06 Diseño Hidráulico de Estructuras de Riego por Gravedad
- 3046 06 Hidráulica de Ríos
- 3047 06 Ingeniería de Costas
- 3048 06 Modelación Computacional en Hidráulica
- 3049 06 Temas Especiales de Hidráulica I
- 3050 09 Temas Especiales de Hidráulica II

### **Campo Disciplinario de Sanitaria y Ambiental**

- 3051 06 Edificios Sustentables
- 3052 06 Energía Renovable en Edificios
- 3053 06 Ingeniería para el Manejo Sustentable del Agua en Edificios
- 3054 06 Plantas de Tratamiento de Agua para Consumo Humano
- 3055 06 Proyectos Sustentables de Ingeniería
- 3056 06 Temas Especiales de Ambiental I
- 3057 09 Temas Especiales de Ambiental II

### **Campo Disciplinario de Sistemas, Planeación y Transporte**

- 2700 06 Temas Especiales de Sistemas I
- 3058 09 Aeropuertos
- 3059 09 Carreteras
- 3060 09 Creatividad para Ingenieros
- 3061 06 Ferrocarriles
- 3062 09 Puertos
- 3063 09 Temas Especiales de Sistemas II

### **Área de Ciencias Sociales y Humanidades**

- 1055 06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea
- 1789 04 Ciencia, Tecnología y Sociedad
- 1790 04 Introducción al Análisis Económico Empresarial
- 1791 04 México Nación Multicultural
- 1792 02 Seminario Sociohumanístico: Historia y Prospectiva de la Ingeniería
- 1793 02 Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Políticas Públicas
- 1794 02 Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Sustentabilidad
- 1795 02 Taller Sociohumanístico-Creatividad
- 1796 02 Taller Sociohumanístico-Liderazgo

# DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

## LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL

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

#### **0032 06 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

El alumno integrará principios de diversas ciencias para planear, diseñar y calcular funcionalmente sistemas de abastecimiento de agua potable. Asimismo, distinguirá las actividades más relevantes de la administración, operación y conservación de estos sistemas.

#### **0152 09 CIMENTACIONES (Rep. 1714)**

El alumno determinará la seguridad de cimentaciones someras, intermedias y profundas para los estados límite de falla y los estados límite de servicio. Diseñará según los requerimientos estructurales de los distintos tipos de cimentaciones. Calculará la seguridad de una excavación con respecto a bombeo, deformaciones, falla de fondo, empujes sobre elementos de protección. Desarrollará proyectos de aplicación.

#### **0230 09 DISEÑO ESTRUCTURAL (Rep. 2801)**

El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de mecánica de materiales, análisis estructural, dimensionamiento de elementos y cimentaciones, entre otros, para el desarrollo de proyectos de ingeniería estructural, tomando en cuenta las características de los principales tipos de acciones estáticas y dinámicas establecidas en los códigos de diseño vigentes.

#### **0234 06 EDIFICACIÓN (Rep. 1608)**

El alumno identificará las diferentes etapas y procedimientos constructivos seguidos en una obra de edificación, para el desarrollo y construcción de proyectos ejecutivos.

#### **0274 09 ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

El alumno aplicará los conceptos relacionados con el comportamiento y diseño de estructuras de concreto reforzado para desarrollar proyectos de construcciones típicas, bajo la acción de solicitaciones diversas, utilizando la reglamentación vigente.

#### **0275 09 ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS (Rep. 1223)**

El alumno realizará el análisis de los sistemas estructurales isostáticos más comunes en Ingeniería civil, para determinar y graficar sus diagramas de elementos mecánicos, empleando diversos métodos.

**0379 09 HIDROLOGÍA**  
**(Rep. 2600)**

El alumno analizará los componentes del ciclo hidrológico y los aplicará en el diseño de obras hidráulicas.

**0387 06 INGENIERÍA DE SISTEMAS I**

El alumno aplicará los principios generales de los sistemas y el uso de modelos matemáticos deterministas, para obtener los valores de las variables que hacen máximo el rendimiento de un proceso o sistema.

**0465 09 MECÁNICA DE MATERIALES I**  
**(Rep. 0275)**

El alumno analizará el comportamiento mecánico de elementos estructurales formados por materiales elásticos lineales, sometidos a la acción de diversos tipos de cargas, con base en las hipótesis de la mecánica de materiales.

**0466 09 MECÁNICA DE MATERIALES II**  
**(Rep. 0465)**

El alumno identificará las hipótesis del comportamiento mecánico de elementos estructurales de materiales no homogéneos usuales en la construcción, sometidos a diversas sollicitaciones, para aplicarlas en el dimensionamiento de elementos con base en la normatividad de diseño vigente.

**0610 09 OBRAS HIDRÁULICAS**  
**(Rep. 1507 "o" 0379)**

El alumno diseñará las obras auxiliares que constituyen un aprovechamiento superficial, atendiendo a su finalidad, condiciones del sitio, materiales y procedimientos constructivos.

**0642 06 PLANEACIÓN**  
**(Rep. 1731 "o" 1413)**

El alumno aplicará técnicas y enfoques específicos integrales de la planeación, con la finalidad de lograr un plan de acción para resolver o prever problemas en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto de Ingeniería.

**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 profesionalista 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.

## **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.

## **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.

## **1127 06 PROGRAMACIÓN BÁSICA**

El alumno resolverá problemas de física y matemáticas aplicando los fundamentos de programación para diseñar programas en Visual FORTRAN y Visual Basic.

## **1128 08 REPRESENTACIONES GRÁFICAS**

El alumno elaborará planos de Ingeniería e identificará las bases para la interpretación de los mismos.

## **1220 08 ÁLGEBRA LINEAL (Rep. 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**  
**(Rep. 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.

**1223 08 ESTÁTICA**  
**(Rep. 1121)**

El alumno comprenderá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá ejercicios de equilibrio isostático.

**1229 09 GEOMÁTICA BÁSICA**

El alumno aplicará los fundamentos de la geomática requeridos en la práctica de la Ingeniería Civil.

**1321 08 CÁLCULO VECTORIAL**  
**(Rep. 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.

**1322 08 CINEMÁTICA Y DINÁMICA**  
**(Rep. 1223)**

El alumno comprenderá los diferentes estados mecánicos del movimiento de partículas y cuerpos rígidos, considerando tanto sus características intrínsecas como las causas que lo producen. Asimismo, analizará y resolverá problemas de cinemática y de cinética.

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

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

**1333 08 SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y ELECTROMAGNETISMO**

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales de la termodinámica y de los circuitos eléctricos para aplicarlos en la resolución de problemas elementales de la

Ingeniería Civil, haciendo especial énfasis en el concepto de energía y sus transformaciones.

**1402 09 HIDRÁULICA BÁSICA  
(Rep. 1322)**

El alumno analizará los empujes generados en el seno de líquidos en reposo y resolverá problemas sencillos del flujo permanente en estructuras hidráulicas y sistemas de tuberías.

**1407 06 RECURSOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

El alumno calculará los costos directos de los recursos de la construcción.

**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  
(Rep. 1325)**

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.

**1444 06 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS  
(Rep. 1407)**

El alumno determinará los procedimientos constructivos de los elementos de estructuras de concreto, metálicas, mampostería y madera, así como su influencia en los costos.

**1450 06 SISTEMAS QUÍMICOS EN INGENIERÍA**

El alumno explicará la importancia de los procesos químicos y físicos en Ingeniería civil. Aplicará sus conocimientos matemáticos en la resolución de problemas, con base en los principios del razonamiento lógico; desarrollará habilidades y capacidades en la observación y manejo de instrumentos experimentales en el laboratorio.

**1506 09 GEOLOGÍA**

El alumno identificará los geomateriales y los diversos métodos de exploración y muestreo y analizará la información geológica para diagnosticar problemas de diseño, construcción, conservación e impacto ambiental en el entorno geológico de una obra de Ingeniería.

### **1507 09 HIDRÁULICA DE CANALES (Rep. 1402)**

El alumno analizará el flujo permanente a superficie libre con base en las ecuaciones fundamentales de la hidráulica. Aplicará los principios básicos del arrastre de sedimentos en un cauce no revestido.

### **1555 06 FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO**

El alumno calculará los estados de esfuerzo y deformación de un medio continuo, sólido, líquido o gas, al estar sujeto a fuerzas de cuerpo y de superficie. Examinará la respuesta del medio continuo, en términos de esfuerzos y deformaciones, en un marco de referencia tridimensional o bidimensional, identificando que dicha respuesta es independiente del sistema de referencia adoptado. Identificará conceptos fundamentales sobre teorías de falla y ruptura y los aplicará en la predicción de tal condición límite.

### **1595 06 INGENIERÍA AMBIENTAL I (Rep. 1450)**

El alumno explicará la naturaleza y alcance de las perturbaciones del ambiente como consecuencia de las obras de Ingeniería civil y, con base en los principios de diversas ciencias, analizará los problemas ambientales que afectan a los ecosistemas, a la salud humana y a la calidad del agua. Aplicará los principios de conservación de la masa y de la energía para cuantificar contaminantes. Además, con base en el concepto de desarrollo sustentable y en la legislación ambiental, establecerá medidas de protección ambiental y podrá incorporarlas en los proyectos de obras.

### **1596 06 PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN (Rep. 1444)**

El alumno integrará el programa y presupuesto con base en los precios unitarios de alguna(s) obra(s), considerando los factores que inciden en su elaboración.

### **1601 09 COMPORTAMIENTO DE SUELOS**

El alumno calcular relaciones de fase de suelos. Podrá clasificar suelos desde el punto de vista geotécnico. También, podrá calcular, aglutinando conceptos básicos y nuevos, diagramas de esfuerzos verticales y presión del agua. Podrá evaluar la presión hidrodinámica en cualquier punto de una red de flujo, así como calcular el gasto en la red. Estará capacitado para calcular el esfuerzo vertical incremental, a cualquier profundidad, debido a cargas y descargas superficiales. Podrá evaluar asentamientos y expansiones a corto plazo. También, podrá predecir asentamientos diferidos en el tiempo, en suelos saturados, haciendo uso de teorías de consolidación primaria y secundaria.

### **1608 06 MOVIMIENTO DE TIERRAS (Rep. 1596)**

El alumno analizará los procedimientos de construcción relacionados con terracerías, pavimentos y excavación en obras subterráneas; determinará con criterio de costo directo mínimo el procedimiento de construcción.

### **1703 09 ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

El alumno realizará el análisis de estructuras hiperestáticas para determinar su respuesta ante diversas condiciones de carga, calculando la acción de fuerzas sísmicas con base en el método estático establecido por la normatividad vigente.

### **1714 09 MECÁNICA DE SUELOS**

El alumno será capaz de evaluar la resistencia al corte de diferentes tipos de suelo por diferentes métodos. Conocida la resistencia al corte, calculará empujes de suelos sobre elementos de retención. Asimismo, cuantificará el factor de seguridad de taludes para diferentes tipos de suelo. Una vez conocida la resistencia al corte de un suelo, el alumno calculará la capacidad de carga del terreno de cimentación.

### **1730 09 HIDRÁULICA DE MÁQUINAS Y TRANSITORIOS (Rep.1402)**

El alumno analizará el funcionamiento y condiciones de operación de las turbomáquinas para su selección en estaciones de bombeo y en centrales hidroeléctricas. Calculará las variaciones de presión debidas al golpe de ariete y explicará el funcionamiento de los dispositivos que lo reducen.

### **1731 09 INGENIERÍA DE SISTEMAS II (Rep. 1436 "o" 0387)**

El alumno analizará los modelos probabilísticos para la solución de problemas de Ingeniería civil mediante cadenas de Markov, líneas de espera, simulación y teoría de decisiones.

### **1760 06 ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA (Rep. 0234)**

El alumno aplicará principios, técnicas y herramientas administrativas para el desarrollo de la actividad profesional en empresas de Ingeniería.

### **1789 04 CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

El alumno analizará, desde una perspectiva filosófica, histórica y social, la naturaleza y relación entre el pensamiento científico y el desarrollo tecnológico, que constituyen el fundamento para la comprensión crítica de los procesos y la toma de decisiones en Ingeniería, los cuales inciden de manera directa en la sociedad nacional e internacional y en el medio ambiente.

### **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.

## **1791 04 MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL**

Esta materia optativa constituye un esfuerzo encaminado a que los estudiantes profundicen en el conocimiento del México Profundo, sus Pueblos Originarios y sus Culturas. Partir de ahí, para pensar la construcción de la nueva nación que queremos los mexicanos y poder adquirir los conceptos que nos permitan arribar con elementos suficientes para la discusión. Del necesario cambio del Estado homogéneo al Estado plural. Partimos del reconocimiento de la multiculturalidad, para la construcción de un interculturalidad igualitaria. Pasar del conocimiento del estado del arte de la multiculturalidad para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria, la construcción y el reconocimiento de una nación para todos.

## **1792 02 SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA**

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la evolución histórica de la Ingeniería o con la prospectiva de la profesión. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

## **1793 02 SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la Ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

## **1794 02 SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD**

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la sustentabilidad. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

## **1795 02 TALLER SOCIOHUMANÍSTICO-CREATIVIDAD**

El alumno analizará el concepto de creatividad en sus diferentes expresiones. Aplicará distintos tipos de estrategias y técnicas que incentiven su creatividad, las cuales le ayuden a enfrentar los problemas de Ingeniería con una visión más amplia.

## **1796 02 TALLER SOCIOHUMANÍSTICO-LIDERAZGO**

El alumno analizará las habilidades que se requieren para ser un líder; identificará las que él posee y en su caso las mejorará o las desarrollará, mediante el uso de herramientas y técnicas que le permitan ejercer un liderazgo efectivo.

## **1935 09 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

El alumno distinguirá las actividades que se efectúan en las fases de Ingeniería básica e Ingeniería de detalle, incluidas en la planeación y diseño de una planta y diseñará en forma preliminar los principales componentes de una planta de tratamiento para aguas residuales municipales.

## **2061 09 HIDRÁULICA URBANA**

El alumno aplicará los criterios y métodos de cálculo hidráulico requeridos para la planeación y el diseño geométrico e hidráulico de obras de infraestructura de agua potable y drenaje.

## **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.

## **2156 06 EVALUACIÓN DE PROYECTOS (Rep. 0642)**

El alumno aplicará, con enfoque globalizador y tomando en cuenta las limitantes de los mercados financieros, los aspectos necesarios para evaluar un proyecto de inversión.

## **2600 06 ESTADÍSTICA APLICADA A INGENIERÍA CIVIL (Rep. 1436)**

El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de Ingeniería con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones en las diferentes áreas de Ingeniería civil: construcción, estructuras, geotecnia, hidráulica, sanitaria y ambiental y sistemas y planeación.

## **2601 06 INGENIERÍA AMBIENTAL II (Rep. 1595)**

El alumno explicará la naturaleza y alcance de las perturbaciones del ambiente como consecuencia de las obras de Ingeniería civil y, con base en los principios de diversas

ciencias, analizará los problemas ambientales que afectan a los recursos geológicos, al suelo y a la atmósfera, proponiendo medidas de prevención y control de la contaminación. Además, diseñará funcionalmente sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos y evaluará el impacto ambiental de proyectos de pequeña magnitud y entorno ambiental no complejo.

### **2700 06 TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS I**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sistemas, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **2800 06 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL**

El alumno establecerá los gastos de diseño, así como el diámetro y pendiente de las alcantarillas para la conducción apropiada de aguas residuales y pluviales, minimizando costos de excavación. Además, valorará al agua pluvial como una parte importante del ambiente natural y como un recurso potencial para satisfacer las necesidades de suministro, asegurando la protección del ambiente.

### **2801 06 DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (Rep. 1703)**

El alumno aplicará los criterios de diseño establecidos en la normatividad vigente para realizar el dimensionamiento integral de elementos estructurales de concreto y acero, sujetos a distintas solicitaciones, con objeto de mejorar sus habilidades en el diseño de estructuras.

### **2803 06 INGENIERÍA DE TRÁNSITO (Rep. 2600)**

El alumno integrará los antecedentes, estudios, capacidad y nivel de servicio, dispositivos de control y seguridad vial, para realizar un Estudio de Impacto Vial.

### **2913 06 INGENIERÍA DEL TRANSPORTE I (Rep. 0642 "o" 2803)**

El alumno aplicará las bases de la Ingeniería del transporte para llevar a cabo, mediante la definición de la demanda, la capacidad y el nivel de servicio, la planeación de sus diferentes modos con una visión estratégica.

### **2915 06 INGENIERÍA DEL TRANSPORTE II (Rep. 2913)**

El alumno identificará los aspectos relacionados con el transporte multimodal, los sistemas inteligentes de información geográfica y seguridad aplicados al transporte para tener una visión moderna del transporte.

## **2916 04 INTEGRACIÓN DE PROYECTOS**

El alumno integrará un proyecto de Ingeniería civil como medio para aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas de su formación académica.

## **3025 06 INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS**

El alumno analizará el panorama general de la gerencia de proyectos en la Ingeniería civil, así como el alcance de esta disciplina y los diferentes campos de conocimiento que abarca.

## **3026 06 PREPARACIÓN DE CONCURSOS DE OBRA PÚBLICA**

El alumno aplicará los conocimientos previos del área de construcción en la preparación de una licitación de obra pública dentro del marco establecido por la normatividad.

## **3027 06 SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LAS OBRAS**

El alumno analizará los criterios fundamentales para garantizar la seguridad en las obras de Ingeniería desde un enfoque planeado y organizado, orientado a la productividad y mediante el estudio de casos específicos.

## **3028 06 SUPERVISIÓN DE OBRAS**

El alumno aplicará los procedimientos técnicos-administrativos y normativos vigentes de la supervisión de obra, antes, durante y al finalizar los trabajos de construcción para el desarrollo de su actividad profesional como ingeniero civil.

## **3029 06 TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN I**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de construcción, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

## **3030 09 TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN II**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de construcción, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

## **3031 09 ESTRUCTURAS DE ACERO**

El alumno analizará el comportamiento de elementos y sistemas estructurales de acero para desarrollar proyectos de edificaciones típicas, bajo la acción de diferentes solicitaciones, con base en los criterios de diseño establecidos en las normas vigentes.

### **3032 06 ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA**

El alumno diseñará estructuras construidas a base de mampostería, tomando en cuenta sus características y propiedades mecánicas, así como aspectos relacionados con su durabilidad, según se establece en la normatividad vigente.

### **3033 06 INGENIERÍA SÍSMICA**

El alumno identificará el origen y las características de los sismos para determinar los efectos que causan en las construcciones y proponer sistemas estructurales que puedan resistirlos adecuadamente, diseñados con la normatividad vigente.

### **3034 09 PUENTES**

El alumno identificará los aspectos fundamentales y criterios empleados en el diseño de puentes convencionales, para aplicarlos al desarrollo de un proyecto estructural específico, utilizando la reglamentación vigente.

### **3035 06 TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS I**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de estructuras, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3036 09 TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS II**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de estructuras, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3037 09 BORDOS Y PRESAS**

El alumno aplicará los conocimientos de mecánica de suelos y otras disciplinas afines, al diseño y construcción de presas y bordos.

### **3038 06 DINÁMICA DE SUELOS**

El alumno cuantificará la respuesta dinámica debida a vibración de un sistema de un grado de libertad, evaluará la respuesta dinámica de un medio continuo y obtendrá las magnitudes de las propiedades dinámicas del suelo. Con los datos anteriores, el alumno calculará la respuesta de los suelos ante sollicitaciones dinámicas y realizará el análisis y diseño geodinámico de cimentaciones.

### **3039 06 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS**

El alumno identificará las propiedades mecánicas e hidráulicas del terreno y de los materiales que forman las diferentes capas que integran la sección estructural del pavimento y las aplicará en el dimensionamiento de superficies de tránsito para carreteras

y aeropuertos. Reconocerá las causas de falla y evaluará su comportamiento para programar su refuerzo o reconstrucción.

### **3040 06 FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE ROCAS**

El alumno aplicará los conceptos, teorías y técnicas de la mecánica de rocas en la solución de problemas relacionados con la estabilidad de taludes rocosos, obras subterráneas y de cimentaciones en macizos rocosos.

### **3041 09 MECÁNICA DE SUELOS APLICADA**

El alumno aplicará los métodos actuales para diseñar diversas obras geotécnicas, bajo diferentes posibles escenarios, haciendo énfasis en sus hipótesis y limitaciones. Desarrollará habilidades propias, permitiéndole profundizar en temas particulares relacionados con la Ingeniería geotécnica.

### **3042 06 TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA I**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de geotecnia, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3043 09 TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA II**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de geotecnia, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3044 09 AGUA SUBTERRÁNEA**

El alumno analizará el comportamiento del agua subterránea dentro del ciclo hidrológico que trata del almacenamiento y circulación del agua en el subsuelo. Aplicará los conocimientos para la adecuada utilización y conservación del agua. Elaborará un proyecto para el aprovechamiento de aguas subterráneas.

### **3045 06 DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS DE RIEGO POR GRAVEDAD**

El alumno analizará los principales problemas que se presentan en el riego por gravedad y diseñará obras que pertenecen a este tipo de sistemas.

### **3046 06 HIDRÁULICA DE RÍOS**

El alumno analizará los principales problemas que se presentan en los ríos y diseñará obras de protección para los cauces y para prevenir inundaciones.

### **3047 06 INGENIERÍA DE COSTAS**

El alumno aplicará los conceptos básicos del campo de la Ingeniería costera. Analizará el comportamiento de las playas, comprenderá los fundamentos de la dinámica y estabilidad

de las mismas y diseñará proyectos costeros a partir de los conocimientos adquiridos en el curso.

### **3048 06 MODELACIÓN COMPUTACIONAL EN HIDRÁULICA**

El alumno realizará proyectos hidráulicos aplicando los conocimientos básicos del área y software comercial.

### **3049 06 TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA I**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de hidráulica, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3050 09 TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA II**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de hidráulica, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3051 06 EDIFICIOS SUSTENTABLES**

El alumno diseñará elementos para el confort térmico e iluminación de edificaciones, considerando la sustentabilidad ambiental en el uso de materiales y tecnología. Asimismo, propondrá técnicas pasivas de climatización. Atendiendo al concepto de ciclo de vida, distinguirá las características de los materiales que inciden en el incremento o en la disminución del consumo de energía y recursos.

### **3052 06 ENERGÍA RENOVABLE EN EDIFICIOS**

El alumno aplicará fundamentos de diversas ciencias al diseño de sistemas para el suministro energético en empleando energías renovables.

### **3053 06 INGENIERÍA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EDIFICIOS**

El alumno elaborará la memoria de cálculos y los planos constructivos de los sistemas de suministro de agua para uso y consumo humano, y de manejo de aguas residuales y pluviales, con criterios de sustentabilidad, aplicando principios, métodos y técnicas de diversas ciencias.

### **3054 06 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

El alumno distinguirá las actividades que corresponden a las fases de Ingeniería básica e Ingeniería de detalle de la planeación y diseño de una planta. Además, planeará y diseñará las unidades de mezclado, sedimentación, filtración y desinfección de una planta convencional de tratamiento de agua para consumo humano.

### **3055 06 PROYECTOS SUSTENTABLES DE INGENIERÍA**

El alumno integrará los instrumentos de planeación ambiental a la evaluación de alternativas de proyectos de Ingeniería civil. Con base en esos instrumentos, recomendará estrategias de crecimiento y desarrollo, ubicando los usos de suelo y las áreas de menor vulnerabilidad ambiental, resguardando las áreas con mayor valor ambiental en la estrategia de planeación territorial.

### **3056 06 TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL I**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sanitaria y ambiental, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3057 09 TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL II**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sanitaria y ambiental, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

### **3058 09 AEROPUERTOS**

El alumno aplicará los conocimientos de la Ingeniería para llevar a cabo los aspectos básicos del proyecto de los principales sistemas aeroportuarios, desde la planeación hasta la operación.

### **3059 09 CARRETERAS**

El alumno integrará los conocimientos básicos de la Ingeniería de tránsito, sistemas, hidrología y topografía, en el estudio de las técnicas para el proyecto de carreteras.

### **3060 09 CREATIVIDAD PARA INGENIEROS**

El alumno identificará las técnicas que le ayuden a la ampliación de actitudes, habilidades y aptitudes requeridas para la creación de innovaciones en Ingeniería civil.

### **3061 06 FERROCARRILES**

El alumno analizará el sector ferroviario, su importancia estratégica, los elementos que constituyen este modo de transporte, su infraestructura, el equipo y la operación, para tener una visión prospectiva del desarrollo de los ferrocarriles.

### **3062 09 PUERTOS**

El alumno integrará los conocimientos básicos de las áreas de hidráulica, construcción, geotecnia, contaminación de aguas costeras, topografía, transporte y sistemas para aplicarlos a la planeación, proyecto y operación de puertos.

### **3063 09 TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS II**

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la Ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sistemas, que sean de relevancia para la Ingeniería civil y para el desarrollo del país.

**(\*) 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-semester 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-semester 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.**

**El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.**

**Los créditos se expresarán siempre en números enteros.**