



**UADY**

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN

*"Luz, Ciencia y Verdad"*

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

## PLAN DE ESTUDIOS DE LA **Licenciatura en Ingeniería Civil**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
*Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías*

**Aprobado en Sesión Extraordinaria por el H.  
Consejo Universitario**

**13 de junio de 2017**

**Mérida, Yucatán**





## ÍNDICE

1. Datos generales / P. 1
2. Fundamentación / P. 2
  - 2.1 Introducción / Antecedentes / P. 2
  - 2.2 Estudio de referentes / P. 4
  - 2.3 Justificación de la pertinencia social y factibilidad del programa / P. 18
  - 2.4 Evaluación interna y externa del programa / P. 21
  - 2.5 Conclusiones generales / P. 33
3. Integración de los ejes del MEFI/ P. 34
4. Objetivo general del plan de estudios / P. 37
5. Perfil de ingreso / P. 38
6. Perfil de egreso / P. 41
  - 6.1 Áreas de competencia / P. 41
  - 6.2 Competencias de egreso / P. 41
  - 6.3 Desagregado de saberes / P. 42
  - 6.4 Competencias disciplinares / P. 50
  - 6.5 Atributos de egreso / P. 51
7. Estructura curricular / P. 52
  - 7.1 Características relevantes / P. 52
  - 7.2 Tipo de plan / P. 53
  - 7.3 Áreas curriculares/ P. 55
  - 7.4 Niveles / P. 57
8. Malla curricular / P. 58
  - 8.1 Asignaturas obligatorias / P. 60
  - 8.2 Asignaturas optativas de diseño / P. 61
  - 8.3 Asignaturas optativas / P. 62



9. Esquema de consistencia / P. 66
  - 9.1. Matriz de consistencia de las asignaturas en relación con las competencias de egreso / P. 66
  - 9.2. Esquema de consistencia por competencia de egreso / P. 67
  - 9.3. Matriz las competencias genéricas por asignatura / P. 77
  
10. Programas de estudio / P. 79
  - 10.1 Asignaturas obligatorias / P. 79
  - 10.2 Asignaturas optativas de diseño / P. 222
  
11. Metodología de evaluación del plan de estudios / P. 251
  - 11.1. Objetivos de la evaluación / P. 251
  
12. Función académico administrativa / P. 254
  - 12.1. Lineamientos de operación / P. 254
  - 12.2. Requisitos de ingreso / P. 256
  - 12.3. Requisitos de permanencia / P. 257
  - 12.4. Requisitos de egreso y titulación / P. 257
  - 12.5. Proceso de reconocimiento de asignaturas / P. 258
  
13. Plan de desarrollo / P. 259
  - 13.1. Contexto interno y externo del PE / P. 259
  - 13.2. Distribución de los ingenieros civiles / P. 261
  - 13.3. Demanda de la ingeniería civil / P. 263
  - 13.4. Visión global de la ingeniería / P. 264
  - 13.5. Tendencias de la educación superior relacionadas con la disciplina y profesión / P. 265
  - 13.6. Autoevaluación del Programa Educativo / P. 266
  
14. Referencias / P. 267



## 1. DATOS GENERALES

**Nombre del Plan de Estudios:**

Licenciatura en Ingeniería Civil

**Título a otorgar:**

Ingeniero(a) Civil

**Responsable de la propuesta:**

Dr. Luis Enrique Fernández Baqueiro

Director

**Cuerpo directivo de la Facultad:**

Dr. Luis Enrique Fernández Baqueiro

Director

Dr. Jorge Alejandro Tapia González

Secretario Académico

Dr. Mauricio Gamboa Marrufo

Secretario Administrativo

Dr. Carlos Alberto Quintal Franco

Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

**Grupo diseñador de la propuesta:**

M. en I. José Antonio de J. González Fajardo

Dr. José Humberto Loría Arcila

M. en I. Lauro Ariel Alonzo Salomón

Dr. Jorge Luis Varela Rivera

M en I. Rómel Gilberto Solís Carcaño

M. en I. Georgina Elizabeth Carrillo Martínez

M. en A. María del Carmen Alonzo Godoy

Dra. Rubí Concepción López Sánchez

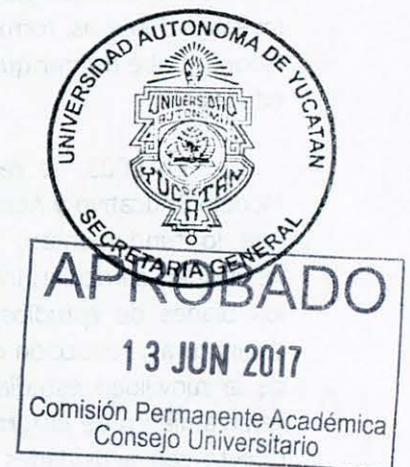
**Asesora:**

Mtra. Jéssica B. Zumárraga Ávila

Departamento de Innovación e Investigación Educativa

**Fecha propuesta de inicio:**

Agosto 2017



## 2. FUNDAMENTACIÓN

### 2.1 Introducción / Antecedentes

La licenciatura en Ingeniería Civil se ofrece en la hoy Universidad Autónoma de Yucatán desde el año de 1939, siendo un programa de gran tradición en nuestra institución. Con 78 años de haber iniciado, este programa ha demostrado su pertinencia, aceptación social, demanda y contribución al desarrollo de nuestra sociedad. El plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Civil ha sido modificado, en forma importante, en seis ocasiones; obedeciendo siempre a los ajustes organizacionales en la Universidad, a las tendencias educativas a nivel nacional e internacional, a las necesidades locales, así como al estado del avance tecnológico de la Ingeniería Civil en todas sus especialidades. Estos cambios fueron los siguientes:

En 1956, se amplió el bachillerato dos a tres años y se redujo el tiempo de la licenciatura que desde sus orígenes era de seis años.

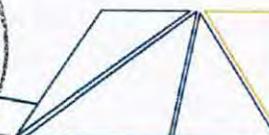
En 1972, se reestructuró el plan de estudios en períodos escolares semestrales, redefiniendo el tiempo a nueve semestres con áreas de concentración en los dos últimos; estas áreas fueron: Estructuras y Construcción, Mecánica de Suelos y Vías Terrestres, e Hidráulica.

En 1988, se amplió la duración de la carrera a diez semestres y se estableció un nuevo perfil de egreso del ingeniero civil, al eliminar las áreas de concentración;

En 1996, se flexibilizó el plan de estudios de la licenciatura al establecer el sistema de créditos; asimismo, se reforzaron los temas relacionados con las matemáticas, la física, las ciencias de la ingeniería y se redujo la orientación hacia la ingeniería aplicada. También se incluyó un módulo de vinculación profesional en el último semestre con valor curricular, con el objeto de establecer un mecanismo efectivo de vinculación de los estudiantes con el sector productivo o las actividades de investigación y así formarlos en la práctica de tal manera que se facilite su inserción en el mercado laboral. Cabe aclarar que esta modalidad flexible se da por primera vez en la UADY, en un programa educativo.

En 2003, se realizaron modificaciones mayores para incorporar los conceptos del nuevo Modelo Educativo y Académico (MEyA) de la UADY. Además de revisar el perfil de egreso y las ideas que lo fundamentan, se incorporaron los siguientes aspectos importantes: incremento de la flexibilidad curricular, integración de un tronco común de asignaturas de ciencias básicas para todos los planes de estudios de la Facultad, actualización de los contenidos temáticos de todas las asignaturas, reducción de las horas de actividad presencial en el aula, reconocimiento y promoción de la movilidad estudiantil, revaloración del servicio social incluyendo la asignación de créditos, reforzamiento de la formación integral, reforzamiento de la vinculación con el entorno, vinculación directa con actividades de investigación, formalización del requerimiento del idioma extranjero e incorporación de mecanismos de evaluación de trayecto.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



En 2007 el programa se somete a una nueva revisión, incorporando modificaciones de carácter menor orientadas, además de la actualización de los contenidos, al reforzamiento del tronco común, con una mejor cobertura en algunas asignaturas comunes a las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad y reiterando la evaluación de trayecto.

En el año 2014, se realizaron de nuevo modificaciones mayores para conformar el plan de estudios a las ideas del nuevo Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) de la UADY. El MEFI propone lograr la formación integral mediante la articulación y aplicación de seis ejes, los cuales fueron incorporados en el plan de estudios: 1) educación centrada en el aprendizaje, 2) educación basada en competencias, 3) flexibilidad, 4) innovación, 5) la responsabilidad social y 6) internacionalización. Esta modificación incluyó una revisión y actualización del perfil de egreso, para lo cual se realizó el estudio de los referentes social, disciplinar, profesional e institucional, se realizó una evaluación interna y se contó con información externa fundamentada en el dictamen de acreditación del CACEI, el desempeño de los egresados en el EGEL-IC del CENEVAL y en el análisis de las necesidades de los interesados más importantes (empleadores y egresados). Con esta información se modernizaron las áreas de competencia, se definieron las competencias de egreso y se determinaron tanto los saberes de cada competencia de egreso como las competencias disciplinares.

En el año 2017, se realizan modificaciones para adecuar la versión de 2014 en virtud de que se someterá este PE al proceso de acreditación del CACEI, organismo acreditador que ha establecido un nuevo marco de referencia basado en estándares internacionales mínimos. El esquema de acreditación del CACEI se ha modificado como consecuencia de haber sido aceptado este organismo como miembro del Acuerdo de Washington (Washington Accord - WA). El WA agrupa a signatarios de 24 países que regulan procesos de acreditación que garantizan que la formación de los ingenieros egresados de PEs acreditados bajo este esquema, son sustancialmente equivalentes; es decir, tienen una formación que les permite ser competitivos internacionalmente.

Las características más importantes de la versión 2017 del plan de estudios, respecto al plan de estudios 2014, son las siguientes:

- Se definen y se incorporan cuatro objetivos educativos.
- Se definen y se incorporan diez atributos de egreso.
- Se ajustan los contenidos de algunas asignaturas con base en las opiniones de grupos de interés.
- Se revisan las asignaturas, y se elaboran nuevas, para dar estricto cumplimiento al mínimo de horas presenciales por área curricular del organismo acreditador (CACEI) y para asegurar el cumplimiento de los contenidos mínimos que establece el mismo organismo.
- Se explicita y enfatiza el logro del atributo de egreso relacionado con la capacidad para realizar diseño ingenieril.
- Se retoman los elementos necesarios para reforzar el atributo de egreso relacionado con la competencia que debe tener el ingeniero civil para desarrollar y administrar proyectos de ingeniería, ampliando de esta manera la competencia de egreso de Construcción.



- Se retoman los elementos necesarios para reforzar el atributo de egreso relacionado con el empleo de las más modernas herramientas de ingeniería para una práctica profesional de competencia internacional.
- Las asignaturas de diseño relacionadas con tres de las competencias de egreso se transforman de obligatorias a optativas de área de competencia. Los estudiantes tendrán que llevar por lo menos dos asignaturas de diseño por cada una de las tres competencias, que deberán escoger de entre un grupo de asignaturas de esa área que se ofrecerán.

## 2.2 Estudio de referentes

Como todos los planes de estudio, su actualización obedece a los diversos cambios que se suscitan los ambientes social, disciplinar, profesional e institucional, siendo la Ingeniería Civil una las licenciaturas donde estos ambientes son más marcados, por lo que de manera permanente se ha estado dando seguimiento a estos fenómenos, a través de los diferentes estudios que para tal efecto se llevan a cabo a nivel dependencia e institucional.

### 2.2.1 Referente social

En el Plan de Desarrollo Institucional se menciona que los procesos de globalización en curso y los impactos que éstos producen en el desarrollo de los países, obligan a las instituciones educativas del tipo superior, en el marco de su responsabilidad social, a fijar entre sus objetivos prioritarios, la ampliación de las oportunidades de acceso al conocimiento y el desarrollo de capacidades para generarlo y aplicarlo innovadoramente (UADY, 2010). De acuerdo con lo establecido en la Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe (CRES, 2008), la educación superior es un bien público social, un derecho humano y universal y un deber del Estado. Ésta es la convicción y la base para el papel estratégico que debe jugar en los procesos de desarrollo sustentable de los países de la región.

Los ingenieros civiles sirven a la sociedad a través de sus habilidades y decisiones creativas que llevan una responsabilidad sustancial. Éstas llegan a la vida de la población alrededor del mundo, en su rol profesional. Indudablemente la vida humana en la mayoría de los casos depende de sus servicios, los cuales deben ser confiables, seguros y de alta calidad, de manera que aseguren altos estándares de vida (UNESCO, 2010).

El desarrollo de la Ingeniería Civil se ha venido produciendo, desde el punto de vista social, a través de dos vertientes:

13 JUN 2017

El ambiente local, en el que se ha experimentado en los últimos años un fuerte incremento en la infraestructura en el Estado, en donde se ha buscado un mayor bienestar en los servicios y forma de vida en la región. Aunado a lo anterior, las fuertes inversiones nacionales y extranjeras que se están dando en el Estado y en la región, exigen que la Ingeniería Civil en todas sus especialidades



tenga un carácter más internacional que local, lo que lleva a la conveniencia de analizar la manera como se está dando la formación de estos profesionistas. Por otra parte, su presencia en todo el Estado, le ha dado una proyección tanto en las áreas de amplio desarrollo como en las zonas de alta marginación con una gran urgencia de infraestructura.

Dado que el estado de Yucatán requiere de ingenieros civiles formados de manera integral que apoyen a la población social más vulnerable, resulta imperativo vincular la formación de éstos de tal manera que permitan a las instancias correspondientes participar en el desarrollo de la sociedad.

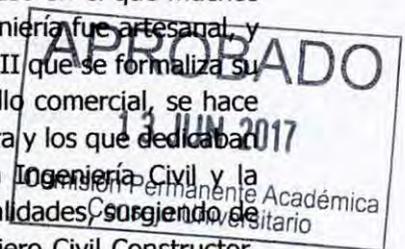
Se ha procurado en esta actualización del PE no descuidar el ambiente global, ya que se pretende que los ingenieros civiles egresados del mismo, cuenten con una sólida visión de lo que es la Ingeniería Civil en el mundo, creando consciencia que deberán estar capacitados para desempeñarse tanto en México, como en cualquier parte del mundo, llevando siempre el impacto de la ingeniería civil mexicana.

La Sociedad Americana de Ingeniería Civil (ASCE por sus siglas en inglés), en su documento "The Vision of Engineering Education in 2025" (ASCE, 2010) ve un mundo muy diferente al actual para los ingenieros civiles: Una cada vez mayor población global que continúa desplazándose hacia las áreas urbanas, requerirá de una adopción más generalizada de sostenibilidad. Las demandas de energía, agua potable, aire limpio, disposición y transporte seguro de los desechos, van a impulsar la protección ambiental y el desarrollo de infraestructura. La sociedad se enfrentará a amenazas crecientes de eventos naturales, accidentes, y tal vez otras causas como el terrorismo. En todas estas amenazas y oportunidades, la Ingeniería Civil está inmersa, por lo que nuestro PE deberá considerar el que sus egresados estén preparados para afrontar este mundo cambiante.

## 2.2.2 Referente disciplinar

### 2.2.2.1 Desarrollo histórico y social de la disciplina

La Ingeniería Civil como tal, es posiblemente la profesión más antigua en la historia de la humanidad, aun cuando pasaron varios siglos antes de que se conociera con ese nombre. Lo anterior se puede afirmar tomando en cuenta que desde que las comunidades sintieron la necesidad de buscar su bienestar en el mundo, se dio el desarrollo de la infraestructura, cuando los humanos deciden dejar de depender directamente de la naturaleza, como resultado de un proceso en el que muchos elementos naturales fueron modificados. Por otro lado, en un principio la ingeniería fue artesanal, y su función principal era para fines bélicos y religiosos, y no es hasta el siglo XVII que se formaliza su instrucción; así mismo, con el crecimiento de las zonas urbanas, y el desarrollo comercial, se hace necesaria una diferenciación entre los ingenieros dedicados para fines de guerra y los que dedicaban atención a las necesidades de la ciudadanía, este fenómeno dio lugar a la Ingeniería Civil y la Ingeniería Militar. Posteriormente la Ingeniería Civil se va dividiendo en especialidades, surgiendo de esta manera el Ingeniero Civil Mecánico, el Ingeniero Civil Eléctrico, el Ingeniero Civil Constructor,



etc. El desarrollo de cada una de estas especialidades, las hicieron merecedoras de ser consideradas con su propia identidad, eliminando el término "Civil", quedando éste únicamente a la ingeniería dedicada al desarrollo de infraestructura, nombrándose finalmente como Ingeniería Civil. A su vez, ha sido necesario que esta profesión se subdivida en áreas específicas de especialidad.

En México se tiene conocimiento de la Ingeniería Civil a partir del siglo XIX, con la creación de la Escuela Nacional de Ingenieros; y en Yucatán desde los inicios del siglo XX se contaba con licenciaturas como Ingeniero Topógrafo Constructor e Ingeniero Agrimensor, que finalmente en 1939 se integran para crear ese año la Ingeniería Civil.

#### 2.2.2.2 Principales saberes, posturas y tendencias de vanguardia de la disciplina

Desde sus orígenes, la Ingeniería Civil se ha enfocado hacia el desarrollo de la infraestructura, con algunos complementos que tienden a resolver la atención de otras profesiones ligadas a ésta, como lo es el caso de la Topografía.

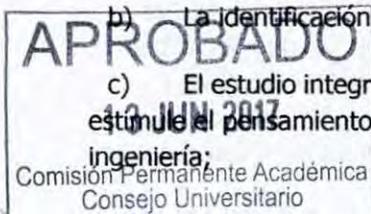
Las corrientes actuales del desarrollo curricular de las ingenierías tienen su sustento en el Reporte Grinter (Gómez Mejía, Junio 2013) en el que se dan los lineamientos sobre cómo se deben organizar los planes de estudio en ingeniería; estos lineamientos han sido adoptados en todo el mundo, donde la Ingeniería Civil no ha sido una excepción.

El citado Reporte da los siguientes señalamientos:

- a) **Objetivo técnico.** Orientando a la educación en ingeniería hacia el análisis y diseño creativo, involucrando el dominio de los principios científicos fundamentales, la habilidad de hacer el análisis crítico de la ciencia y el análisis económico, y comunicando sus resultados en un reporte oral o escrito, claro, conciso y convincente.
- b) **Objetivo social.** Incluye el desarrollo de liderazgo, un profundo sentido de la ética de la profesión, la comprensión del impacto de la tecnología en la sociedad y la apreciación de otros campos culturales; el desarrollo de una filosofía personal que asegure la satisfacción en el desarrollo de una vida productiva, y valores éticos y morales.

Se concibió al ingeniero como un profesional con dominio de las bases de ingeniería y una comprensión de las ciencias sociales y las humanidades, capaz de manejar, además de los problemas de su profesión, problemas económicos, humanos y sociales. Para lograr esta meta, el reporte consideró esencial:

- a) El fortalecimiento de las ciencias básicas;
- b) La identificación e inclusión de seis ciencias de ingeniería;
- c) El estudio integrado del análisis y diseño en ingeniería, como un antecedente profesional que estimule el pensamiento creativo y la imaginación, haciendo uso de las ciencias básicas y ciencias de Ingeniería;



- d) Materias optativas;
- e) Integrar y fortalecer las humanidades y las ciencias sociales;
- f) Habilidad oral y escrita y en la comunicación gráfica de ideas;
- g) Estímulo a la experimentación;
- h) Mantener la capacidad intelectual y profesional del cuerpo docente”.

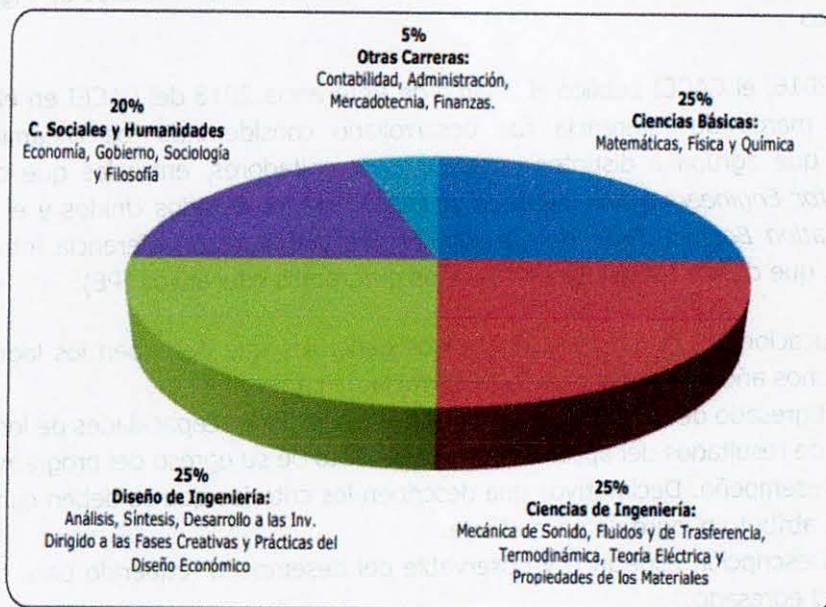


Gráfico 1.- Modelo Curricular propuesto por el Reporte Grinter.

Nótese que lo propuesto en el Gráfico 1, hace ya casi 60 años, no difiere de manera sustancial en la forma como se está entendiendo la formación del ingeniero.

### 2.2.2.3 Acuerdos internacionales sobre los atributos de egreso y las competencias internacionales.

Se hizo una revisión de dos de los documentos más importantes que establecen los atributos de egreso y las competencias profesionales para todas las ingenierías: *Graduate Attributes and Professional Competencies* y a *Best Practice in Accreditation of Engineering Programmes An Exemplar*. Estos documentos representan los estándares internacionales acordados por más de 30 países agrupados en dos organismos cúpula: la *International Engineering Alliance (IEA)* y la *European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAE)*. Estos documentos han sido instrumentales en la mejora de la calidad de los programas educativos de ingeniería a nivel mundial, pues la filosofía subyacente en la que se basan es la mejora continua.





En particular, la IEA, que cubre a 3 acuerdos de PE de Ingeniería, establece 12 atributos acordados por 26 países, estos son: (1) Conocimiento base para ingeniería, (2) Análisis de problemas, (3) Investigación, (4) Diseño, (5) Utilización de herramientas de ingeniería, (6) Trabajo individual y en equipo, (7) Habilidades de comunicación, (8) Profesionalismo, (9) Impacto de la Ingeniería en la Sociedad y en el medio ambiente, (10) Ética y equidad, (11) Economía y gestión de proyectos y (12) Aprendizaje permanente. En el caso de la ENAEE, que agrupa a 22 países europeos autorizados para otorgar el sello EUR-ACE, establece 8 atributos de egreso: (1) Conocimiento y comprensión, (2) Análisis en Ingeniería, (3) Diseño en Ingeniería, (4) Investigación, (5) Práctica de la Ingeniería, (6) Juicio en Ingeniería, (7) Comunicación y trabajo en equipo y (8) Aprendizaje permanente.

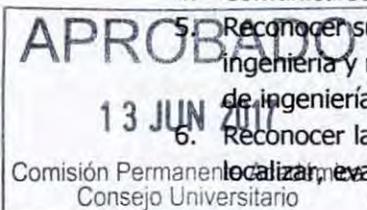
#### 2.2.2.4 Marco de referencia para la acreditación de los planes de estudios de ingeniería en México

En junio de 2016, el CACEI publicó el "Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional". Este marco de referencia fue desarrollado considerando los lineamientos del Washington Accord, que agrupa a distintos organismos acreditadores, entre los que destaca el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) de los Estados Unidos y el *Canadian Engineering Accreditation Board* (CEAB) de Canadá. El nuevo marco de referencia introduce los siguientes conceptos, que deben ser establecidos en los programas educativos (PE):

- Objetivos Educativos de un PE. Declarativos generales que describen los logros de los egresados a unos años (alrededor de 5) de terminar la carrera.
- Atributos del Egresado de un PE. Declarativos que describen las capacidades de los alumnos (en términos de resultados del aprendizaje) al momento de su egreso del programa.
- Criterios de Desempeño. Declarativos que describen los criterios que se deben cumplir para demostrar un atributo o logro de aprendizaje.
- Indicadores. Descripción específica y observable del desempeño requerido para demostrar un atributo del egresado.

El CACEI establece siete atributos mínimos que debe tener un egresado de un programa de ingeniería:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
3. Desarrollar y conducir experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.



7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.

Adicionalmente, en este marco el CACEI establece requerimientos específicos que deben satisfacer los PE considerando los siguientes ejes: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Diseño en Ingeniería, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económico Administrativas y Cursos Complementarios. En el Gráfico 2 se presenta el mínimo de horas que se deben cumplir bajo la conducción de un académico, es decir deben ser horas presenciales.



Gráfico 2.- Mínimo de horas que se deben cumplir bajo la conducción de un académico por área curricular.

Estar sujeto a todas estas nuevas características del CACEI, con miras a la internacionalización de los programas educativos de ingeniería, es obligatorio hasta el año 2018. Sin embargo, se ha solicitado a un reducido grupo de programas, para los que su proceso de re acreditación sea en el año 2017, realicen la Autoevaluación para la Acreditación en este Marco de Referencia 2018. Este programa de Licenciatura en Ingeniería Civil ha aceptado este reto, pero trae como consecuencia realizar las modificaciones que se proponen en este documento.

#### 2.2.2.5 Enfoques teóricos y metodológicos relevantes para la práctica actual

Desde el punto de vista formativo, las teorías y las tendencias didácticas actuales, hacen que la educación en ingeniería oriente sus procesos hacia el aprendizaje y no a la enseñanza, es así que el Plan de Estudios deberá cada vez estar más identificado con estas orientaciones. En primer lugar, el mismo MEFI centra el aprendizaje en las competencias, así como las diferentes metodologías para lograrlas, como los son: el uso de las tecnologías de la información, el autoaprendizaje, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, entre otros. Estas teorías y técnicas se han ido incorporando gradualmente en las anteriores versiones del Plan de Estudios, y en éste se buscará una integración total de los mismos.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

2.2.2.6 Análisis comparativo del Plan de Estudio

En la revisión del Plan de Estudios, se tomaron referentes de universidades mexicanas y extranjeras, procurando en cada caso, que éstas fueran de prestigio, así como programas acreditados en sus correspondientes países.

Es así que se analizaron los programas de la Universidad Autónoma de Coahuila, la Universidad de Guadalajara, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad Nacional Autónoma de México, entre otras.

TABLA 1.- Comparación de los perfiles de egreso de diversas universidades nacionales con relación al perfil de la UADY.

PERFILES DE EGRESO DE INGENIERÍA CIVIL			
INSTITUCIÓN	PERFIL DE EGRESO	DURACIÓN	CRÉDITOS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN	Conocimientos de física, química y matemáticas. El comportamiento de los recursos y materiales que utiliza la Ingeniería Civil. Procedimientos constructivos y técnicas administrativas en obras civiles. Valores sociales y culturales.	10 SEMESTRES	420
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA	Conocimientos profundos en ciencias físicas, químicas y matemáticas, bases para la comprensión del comportamiento de materiales y obras de construcción. Manejo de las tecnologías de la información, habilidad para la comunicación oral y escrita, aun en otro idioma.	10 SEMESTRES	450
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	Conocimientos de física, química y matemáticas que le permitan comprender y desarrollar las ciencias de la Ingeniería Civil; básicos de las áreas de la Ingeniería Civil.	10 SEMESTRES	496
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO	Conocimientos de física, química y matemáticas que le permitan desarrollar con soltura las ciencias de la Ingeniería Civil. Prever impactos ecológicos, formación humanista.	10 SEMESTRES	437
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, (ESIA.ZACATENCO)	Planear, diseñar, construir y operar las obras de infraestructura, como son las vías de comunicación terrestre, marítimas y aéreas, de generación de energía, de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, vivienda, industrias, obras hidráulicas, y demás servicios que requiera la sociedad del país.	10 SEMESTRES	468
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA	El egresado en Ingeniería Civil deberá contar con capacidad para planear, proyectar, diseñar, construir, administrar, conservar, operar, reparar y desmantelar: 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.	9 SEMESTRES	398



**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

Se observa que los perfiles de egreso, la duración de los semestres y los números de créditos son similares en los programas analizados.

En el ámbito internacional, se toman los resultados del estudio realizado por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, Gráfico 3 (UNAM, 2012), en el cual se hizo un comparativo de 55 planes de estudio de ingeniería civil considerados líderes a nivel mundial; entre ellos los del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la Universidad de Stanford y la Universidad de California-Berkeley, en los Estados Unidos de Norteamérica; de la Universidad de Sao Paul, la Universidad de Chile, la Universidad de Buenos Aires, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en Latinoamérica; de la Universidad de Hong Kong, la Universidad Nacional de Singapur, la Universidad Nacional de Taiwan, en Asia; y de la Universidad de Oxford, la Escuela Politécnica Federal de Lausana, la Universidad Tecnológica de Delft, la Universidad de Stuttgart, en Europa.

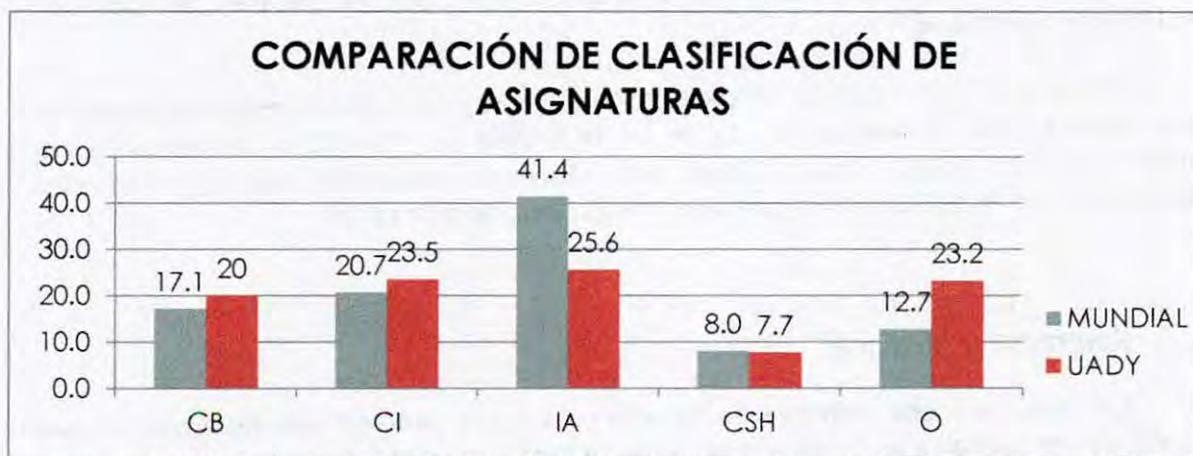


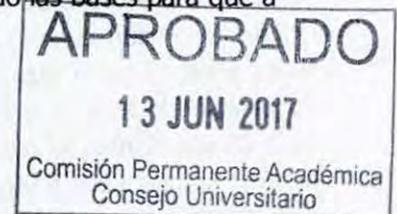
Gráfico 3.- Comparativo entre UADY y el promedio mundial de criterio de formación.

De acuerdo con la comparación hecha con cada uno de los programas que se ofrecen en esas Universidades, se pudo concluir que la mayoría se ha apegado a los principios internacionales en cuanto a la clasificación de las asignaturas, a saber: Ciencias Básicas y Matemáticas (CB), Ciencias de la Ingeniería (CI), Ingeniería Aplicada (IA), Ciencias Sociales y Humanidades (CSH), Otros Cursos (O); en mayor o menor proporción, están distribuidas las horas en cada clasificación de manera muy similar.

Con relación al perfil de egreso, su orientación es muy similar en todas las universidades nacionales y extranjeras, y la mayoría se orienta a un perfil generalista, dando las bases para que a través del autoestudio el egresado se pueda insertar en alguna especialidad.

Todos los programas consultados tienen como características comunes:

- Programas acreditados,
- Amplia trayectoria en el ámbito académico,
- Académicos destacados en su planta docente,
- Búsqueda permanente de la aplicación de las técnicas educativas más adecuadas de acuerdo con el desarrollo nacional e internacional.



También se consultó a las agrupaciones de educación en ingeniería como la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, en México; la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería, que congrega a los países latinoamericanos, España y Portugal; a la Sociedad Americana para la Educación en Ingeniería (ASEE por sus siglas en inglés), institución con sede en los Estados Unidos, con una antigüedad de más de 100 años; y a la Federación Internacional de Sociedades de Educación en Ingeniería (IFEES, por sus siglas en inglés). Estas agrupaciones han centrado su atención en la formación del ingeniero, proponiendo métodos y estrategias educativas, resultado del consenso entre sus participantes. En este sentido, después de una revisión detallada de los principios pedagógicos que cada agrupación declara, se tomaron en consideración los aspectos que fueron más relevantes para la ingeniería civil y en particular para nuestro país y nuestra región.

Muy en especial prevalece el aprendizaje sobre la enseñanza, el autoaprendizaje, el profesor como facilitador del aprendizaje, el uso de las tecnologías de información, la educación por competencias, entre otros recursos. Todos ellos, elementos congruentes con los lineamientos establecidos en el Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY.

### 2.2.3 Referente profesional

Con relación a este referente, se hicieron consultas a profesionistas destacados a nivel nacional e internacional, a los gremios principalmente locales como el Colegio de Ingenieros Civiles de Yucatán, la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción – Delegación Yucatán, la Sociedad de Ex Alumnos de la Facultad de Ingeniería y la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural en el Estado de Yucatán, la Academia de Ingeniería de México, entre otras, cabe aclarar que estas agrupaciones tienen una relación directa con este programa educativo, por lo que la comunicación y el cambio de impresiones sobre el perfil del ingeniero civil ha sido permanente. Las consultas señaladas fueron complementadas con una revisión documental a nivel nacional e internacional, sobre las tendencias profesionales de la Ingeniería Civil.

Por otro lado, en la reestructuración de un plan de estudios y en particular de ingeniería civil, se tiene que desarrollar a través de un estudio prospectivo cuando menos a mediano plazo, ya que hoy estamos elaborando un plan de estudios cuyo producto obtendremos cuando menos dentro de cinco años y aun cuando a partir de esos cinco años el egresado desarrollará ingeniería, no será hasta unos cinco o diez años más cuando su desarrollo será pleno y verdaderamente estaría contribuyendo en lo que el programa le dio. En este período se hace muy difícil predecir lo que en 10 o 15 años antes se requería definir, tomando en cuenta que, en la planeación del desarrollo de infraestructura, base fundamental de la ingeniería civil, depende de una gran cantidad de variables tales como la economía y las políticas de desarrollo establecidas en un país.

**APROBADO**  
2.2.3.1. Necesidades y saberes que demanda el mercado laboral  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



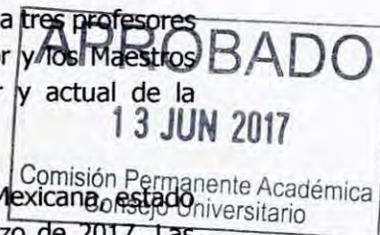
De los diferentes encuentros con las agrupaciones señaladas se concluye que la Ingeniería Civil es la piedra angular en el desarrollo de la infraestructura en México y en el mundo entero. Son repetitivas las opiniones en el sentido de que el mercado laboral en nuestro país y nuestra región, que los ingenieros civiles cuentan con una muy buena formación tecnológica que les permite adaptarse a los retos que la misma carrera les imponen, pero que ha hecho falta una consciencia sobre su trascendencia en la sociedad, sobre todo que pueda llegar a ella desde un enfoque humanista, una adecuada comunicación, conocedor de las necesidades nacionales e internacionales y preparado para enfrentarse a la solución de esas necesidades. La Academia de Ingeniería (Rascón Chávez, 2009) concibe como demanda del sector productivo, las siguientes competencias importantes para el adecuado desempeño del ingeniero civil:

- a) Habilidad para: aplicar los conocimientos de Ciencias Básicas e Ingeniería, el diseño e interpretación de experimentos, el diseño de sistemas estructurales y sus componentes, comunicarse efectivamente, el uso de las técnicas y herramientas de la práctica de la ingeniería civil.
- b) Trabajo en equipo y en equipos multidisciplinarios.
- c) Identificación y resolución de problemas.
- d) Asumir el compromiso con la sociedad con ética y profesionalismo.
- e) Hábito del aprendizaje continuo.
- f) Conocimiento del contexto histórico y social del país.



#### 2.2.3.2. Estudio estratégico sobre la Ingeniería Civil mexicana de la Academia de Ingeniería

El 23 y 24 de junio de 2016 se llevó a cabo el foro "Retos y Oportunidades de la Ingeniería Civil Mexicana" en los próximos 20 años, organizado por la Comisión de Ingeniería Civil de la prestigiada Academia de Ingeniería. Los temas abordados fueron: 1. La Ingeniería Civil, necesidades del país, economía, financiamiento y programa de infraestructura; 2. La Ingeniería Civil, globalización y legislación mexicana; y 3. El perfil del ingeniero civil, formación, acreditación de programas educativos y certificación. En este foro participaron destacados profesionales de la ingeniería civil mexicana de todos los ámbitos; dentro de participantes académicos se puede incluir a tres profesores de la Facultad de Ingeniería de la UADY, el Dr. Luis Fernández Baqueiro, Director y los Maestros Mario I. Gómez Mejía y José Antonio González Fajardo, coordinadores anterior y actual de la Licenciatura en Ingeniería Civil.



Como resultado de este foro se produjo el documento "La Ingeniería Civil Mexicana, estado actual y acciones para enfrentar los retos del siglo XXI" que se concluyó en marzo de 2017. Las principales conclusiones fueron las siguientes:

1. La ingeniería Civil en nuestro país cuenta con una organización gremial bien estructurada. Los Colegios de Ingenieros son la base de esta organización, los que cuentan con la mayor membresía y representatividad y con presencia en todos los Estados. Otra organización de reconocido prestigio, es la Academia de Ingeniería, que agrupa a los ingenieros civiles más destacados y de otras





especialidades y que es un órgano asesor del Gobierno Federal, idóneo para la comunicación con el poder legislativo y el ejecutivo en asuntos de interés nacional.

2. El número de egresados de la carrera de Ingeniería Civil es de cerca de 4000 por año, aunque en los últimos cinco años prácticamente se ha duplicado.

3. En el futuro, las instituciones formadoras de ingenieros deben preocuparse por formar profesionistas capaces, así como por contar con capacidad de reacción ante los cambios en la demanda, tanto a nivel nacional como en el mundo globalizado. Deben tener flexibilidad suficiente para manejar los cambios en la oferta y demanda de las carreras. Por otra parte, las empresas y profesionistas de la Ingeniería Civil en México no pueden adoptar un papel pasivo y depender del crecimiento del país para su desarrollo. La ingeniería mexicana debe abrirse paso a proyectos en otras partes del mundo. Si las condiciones en el país no permiten el desarrollo regular de proyectos de ingeniería, deben salir a competir y a conseguir dichos proyectos en otros países.

4. El número de instituciones educativas que ofrecen programas de licenciatura ha crecido en forma importante en los últimos 20 años. Cada entidad federativa del país tiene al menos una institución donde se ofrece la carrera de Ingeniería Civil, sin embargo, de los 249 programas existentes solo 46 están acreditados. Actualmente, el CACEI se encarga de la acreditación de los programas de ingeniería y CENEVAL de la evaluación de los egresados. Se debe hacer un mayor esfuerzo a fin de que un mayor número de programas queden acreditados y que esto sea un factor de peso en la decisión de los estudiantes en la selección de su plantel educativo, y una medida determinante para los empleadores en la selección de su personal. Hay que convencer a los empleadores, incluyendo al Gobierno, de que exija que los ingenieros estén certificados.

5. Aun cuando se cuenta con una investigación de calidad en Ingeniería Civil su cantidad es muy reducida, en comparación con la de otros países.

6. Algunas empresas nacionales han seguido la estrategia de asociarse con empresas extranjeras de gran tamaño, que cuentan con recursos tecnológicos y financieros importantes. Esta forma de asociación se ha considerado positiva ya que les permiten ser más competitivas. Por otra parte, las principales empresas mexicanas han incrementado su presencia en el mercado extranjero y están participando en obras de gran envergadura, logrando la internacionalización de la ingeniería mexicana en la medida de sus posibilidades.

7. En el nivel de la práctica personal de la profesión, la globalización ha propiciado un trabajo de reconocimiento entre países, con el fin de homologar mecanismo de acreditación de programas de enseñanza de la Ingeniería Civil y de certificación de profesionistas.

8. Las Instituciones de educación superior que ofrecen la carrera de Ingeniería Civil deben enfrentar los nuevos retos, adoptar nuevos compromisos para conservar su lugar e importancia. Los nuevos compromisos que pueden citarse son: 1) cambios en el paradigma actual de enseñanza-aprendizaje; 2) actualización de los planes de estudio a los nuevos materiales y tecnologías; 3) adecuación de estrategias de enseñanza-aprendizaje; 4) fomento del aprendizaje autodirigido; 5) énfasis en los

**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



procesos actuales de acceso a la información; 6) cambios institucionales y 7) fomento a los estudios de posgrado.

9. La ingeniería civil mexicana habrá de comprometerse con las siguientes líneas de acción: 1) tendrá que generar paquetes de servicio nuevos y cada vez más integrales que conjunten evaluación de proyectos, diseño, construcción y operación; 2) en el mediano plazo las compañías que se dediquen a la Ingeniería Civil, deberán transformarse en "empresarias"; 3) los elevados costos que usualmente tienen los proyectos implica que las constructoras mexicanas deberán asociarse con compañías extranjeras; 4) la formación y la educación continua de los futuros ingenieros civiles deberán adecuarse a estas circunstancias; 5) la incorporación de nuevas áreas y nuevas tecnologías en los planes de estudio de la licenciatura deberá hacerse sin descuidar el desarrollo científico y tecnológico de la ingeniería mexicana.

10. Los grandes retos de la ingeniería civil mexicana para el inicio del siglo XXI son: 1) el resarcimiento de un retraso significativo en la infraestructura que requiere México; 2) el desarrollo de una ingeniería civil mexicana capaz de apoyar con rigor metodológico la realización de dichas obras de infraestructura; 3) la participación en investigaciones multidisciplinarias dirigidas a la solución de los graves problemas de movilidad y transporte, abastecimiento, distribución, cuidado y tratamiento del agua, manejo de los desechos sólidos y líquidos, mantenimiento de la infraestructura nacional, carreteras, puentes, acueductos, drenajes, redes de abastecimiento de agua potable y otras.

Como implicaciones directas para considerar en esta modificación se encuentran las siguientes:

- a) Preparar ingenieros civiles flexibles ante los cambios en la oferta y demanda de los empleadores.
- b) Formar ingenieros civiles con perspectiva internacional, capaces de salir a competir y a conseguir proyectos en otros países. Contribuir a la "internacionalización de la ingeniería civil mexicana".
- c) Participar en los esfuerzos homologación de los mecanismos de acreditación de programas de enseñanza de la Ingeniería Civil.
- d) Cambios en el paradigma actual de enseñanza-aprendizaje, lo que se logra a través de la incorporación a la filosofía educativa del MEFI.
- e) Actualización de los planes de estudios a los nuevos materiales y tecnologías, incluyendo las de la información y comunicación.
- f) Contribuir a adoptar las líneas de acción referentes a la gestión integral de proyectos y el desarrollo de una ingeniería civil mexicana capaz de apoyar con rigor metodológico la realización de las obras de infraestructura que el país requiere.



#### 2.2.4 Referente institucional

La UADY, en el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2022, establece como su Misión "la formación integral y humanista de personas, con carácter profesional y científico, en un marco de





apertura a todos los campos del conocimiento y a todos los sectores de la sociedad. Como tal, proporciona un espacio de análisis y reflexión crítica sobre los problemas mundiales, nacionales y regionales, conduciendo al desarrollo sustentable de la sociedad, apoyándose en la generación y aplicación del conocimiento, en los valores universales y en el rescate y preservación de la cultura nacional y local dando respuesta de esta manera a la nueva era del conocimiento en su papel como transformadora de su comunidad. Como institución, incorpora cuatro principios básicos de la educación: "aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir y a convivir".

Esta perspectiva sirve de punto de partida para el desarrollo e implementación de acciones que contribuyan al logro de la Misión en alineación con la Visión Institucional, la cual declara que "En el año 2022 la Universidad Autónoma de Yucatán es reconocida como la institución de educación superior en México con el más alto nivel de relevancia y trascendencia social".

Esta actualización de la Visión Institucional proyectada al 2022 sirve de base para la formulación del Plan de Desarrollo Institucional. En él se establecieron ocho objetivos estratégicos, 62 políticas generales y 337 estrategias agrupadas en doce programas institucionales prioritarios, que la Universidad acordó impulsar durante esta década y en dirección a las cinco líneas de trabajo consideradas fundamentales para el desarrollo institucional: formación integral de los estudiantes, desarrollo de programas académicos, organización y desarrollo de los académicos, servicios de apoyo al desarrollo académico y planeación, gestión y evaluación institucional.

La UADY, en su filosofía, declara como principios fundamentales que sustentan su tarea educativa los siguientes:

1. La educación será fundamentalmente humanística, enfocada a la razón (crítica), a la voluntad (valores) y a la vida, ya que debe ser un espacio fundamental que ayude a formar ciudadanos y profesionales como miembros de su comunidad para que actúen de una manera responsable.

2. La educación es el desarrollo del individuo como persona, bajo la acción consciente e inteligente de su voluntad, reconociendo las diferencias individuales.

3. Educar no es aumentar desde fuera, sino propiciar que la persona crezca desde adentro. En el proceso educativo el agente principal es el estudiante. Sin embargo, el maestro también es un agente cuyo dinamismo, ejemplo y dirección son fundamentales.

4. El interés por la totalidad del ser humano –congruencia entre su pensamiento, emoción y conducta– centrando la atención en el estudiante mismo como sujeto de su propia educación, creando las condiciones adecuadas para que esto pueda suceder.

5. El reconocimiento de que los estudiantes son seres humanos que tienen una naturaleza constructiva y digna de confianza.

6. El aprendizaje se facilita cuando el estudiante participa responsablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, asignando a la enseñanza el papel estimulador.

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





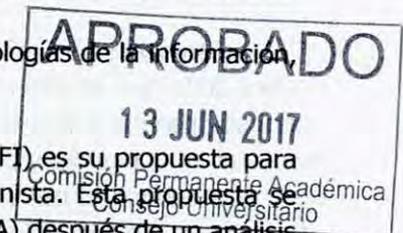
7. La participación activa y responsable de todos los estudiantes en su proceso formativo es condición fundamental para fortalecer su capacidad de pensamiento crítico y de reflexión acerca de sus sentimientos, valores, convicciones y futuras acciones como profesionales regidos por principios éticos.

8. El desarrollo de hábitos mentales y competencias que signifiquen estrategias para la realización humana y profesional.

9. El diálogo respetuoso en la relación maestro–estudiante; guiar y proponer con razones el desarrollo responsable de la libertad.

Estos principios fundamentales de la tarea educativa sustentan el modelo educativo y académico de la UADY que se caracteriza por incorporar:

- ✓ El enfoque multicultural, multi, inter y transdisciplinario.
- ✓ La dimensión de la responsabilidad social universitaria.
- ✓ La corresponsabilidad de los estudiantes en la gestión de su propio aprendizaje.
- ✓ La innovación y la dimensión internacional.
- ✓ La vinculación de la formación con las actividades de investigación y los campos de aplicación.
- ✓ La atención integral del estudiante de tal forma que cuente con apoyo humano e instrumental a lo largo del proceso educativo.
- ✓ Un currículo flexible construido con base en competencias generales y específicas básicas, que favorece la movilidad estudiantil y contribuye a la toma de decisiones por parte de los estudiantes para fortalecer su perfil de egreso.
- ✓ Esquemas y lineamientos para propiciar el tránsito fluido de los estudiantes entre los diferentes niveles educativos.
- ✓ Menor actividad en el aula y aumento del trabajo en escenarios reales de aprendizaje.
- ✓ La integración de los procesos de participación social con los de formación académica y de investigación.
- ✓ Nuevas funciones de los académicos para promover el aprendizaje efectivo de los estudiantes.
- ✓ La evaluación colegiada de los aprendizajes mediante esquemas e instrumentos acordes con el modelo educativo y académico.
- ✓ Un concepto de crédito sustentado en el reconocimiento de la carga de trabajo que tiene el estudiante para alcanzar los objetivos de aprendizaje de las asignaturas de los planes de estudio.
- ✓ La coexistencia de modalidades educativas aprovechando las tecnologías de la información, el estudio independiente y el apoyo de tutorías.



Para la UADY, el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) es su propuesta para promover la Formación Integral del estudiantado bajo una filosofía humanista. Esta propuesta se deriva de la necesidad de actualizar el Modelo Educativo y Académico (MEyA) después de un análisis de los resultados obtenidos, con el fin de producir un cambio en la UADY y en sus relaciones con la sociedad de tal manera que impacte en las funciones sustantivas, centradas en los actores que



intervienen en la práctica educativa: el estudiante, el profesor, los directivos, administrativos y manuales.

La UADY, a través del MEFI, concibe la Formación Integral como un proceso continuo que busca el desarrollo del estudiante y su crecimiento personal en las cinco dimensiones que lo integran como ser humano: física, emocional, cognitiva, social y valoral-actitudinal. Esta formación integral del estudiantado se promueve en el MEFI por medio de la interacción de sus seis ejes de manera transversal en todos los Programas Educativos (PE) de la Universidad: responsabilidad social, flexibilidad, innovación internacionalización, educación centrada en el aprendizaje y educación basada en competencias; los cuales orientan a su vez el trabajo académico y administrativo de la misma.

Los seis ejes del MEFI, además de su carácter transversal, tienen implicaciones en el diseño y elaboración de los planes y programas de estudio; el proceso de enseñanza y aprendizaje y la evaluación. De la misma manera, ejercen una influencia importante en los roles de los diversos actores: estudiante, profesor, personal administrativo, directivo y manual.

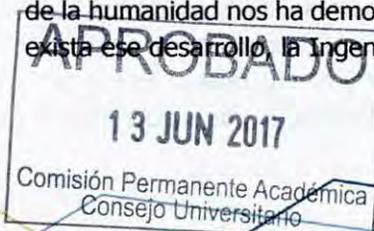
La Universidad ha establecido 22 competencias genéricas (ver documento del MEFI) que deberán ser integradas en todos los PE de la UADY con el fin de asegurar que todos sus estudiantes desarrollen dichas competencias; su desarrollo se da de manera transversal en las asignaturas que integran los planes de estudio.

Además, el MEFI declara que en todos los planes de estudio se integrarán dos asignaturas institucionales obligatorias: Cultura Maya y Responsabilidad Social Universitaria (RSU). Esta inclusión tiene como objetivo la revaloración de las culturas originarias por parte del estudiantado y además, busca orientar hacia una opción ético-política de contribución al desarrollo humano y sustentable, la equidad, la inclusión social, los derechos humanos y la cultura de la paz así como la formación de recursos humanos capaces de transformar la sociedad en la que viven en beneficio de los intereses colectivos.

Lo anterior establece las condiciones para dar respuesta a la Misión y Visión de la Universidad y contribuye a la formación de los futuros egresados.

## 2.3 Justificación de la pertinencia social y factibilidad del programa

Como ya se ha señalado en los apartados anteriores, y dada la tradición de esta licenciatura, no hay duda que es altamente pertinente, ya que el desarrollo del país, como del mundo, seguirá dándose mientras exista la humanidad, una humanidad que día con día busca cómo lograr el mejor bienestar en el mundo, y posiblemente en un futuro ya no muy lejano, fuera de él. La misma historia de la humanidad nos ha demostrado que el desarrollo de la infraestructura no tiene límite, y mientras exista ese desarrollo, la Ingeniería Civil será pertinente.



Como una muestra de todo lo señalado anteriormente, es importante marcar que el Plan de Desarrollo de Infraestructura 2014 – 2018, incluye seis sectores estratégicos (Presidencia de México 2012-2018):

- Comunicaciones y transportes
- Energía
- Hidráulico
- Salud
- Desarrollo urbano y vivienda
- Turismo

La Ingeniería Civil está inmersa en cada uno de estos sectores estratégicos, con la seguridad de que no son estrategias de cinco años ya que, con diferentes acepciones, estos sectores han sido estrategias nacionales desde hace muchas décadas, siendo éstos temas permanentes, lo que a su vez hace pertinente socialmente a la Ingeniería Civil.

La presencia de capitales extranjeros con motivo de la globalización, los procesos de licitación internacional en las obras de infraestructura y sus correspondientes proyectos, ya están requiriendo de ingenieros civiles que tengan la capacidad para competir satisfactoriamente en nuestro Estado y nuestra región, además de proyectarse hacia el extranjero, entendiéndose de que no se trata de exportar ingenieros civiles, sino de exportar sus conocimientos y su tecnología en beneficio del desarrollo social y económico del país.

A nivel local, es importante señalar que el Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2012-2018 en uno de sus ejes de desarrollo titulado "Yucatán Competitivo" tiene un apartado que se refiere a la "Innovación y economía del conocimiento", el cual contiene los objetivos siguientes:

1. Incrementar la participación de las actividades científicas y tecnológicas en la economía.
2. Aumentar el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas.
3. Impulsar la industria de tecnologías de la información y comunicación.

Entre las estrategias para el cumplimiento de los objetivos se pueden mencionar:

- Actualizar el marco normativo que facilite la vinculación del sector académico y productivo.
- Fortalecer la infraestructura establecida para el desarrollo científico y tecnológico como un detonador del desarrollo económico.
- Impulsar en el sector empresarial el aprovechamiento de la investigación científica para generar productos y servicios con mayor valor agregado.
- Promover la alineación de la oferta educativa con las necesidades de la estructura de innovación del estado.
- Fortalecer el sistema educativo en torno de la industria de las tecnologías de información.



El eje de desarrollo titulado como "Yucatán con educación de calidad" tiene un apartado que se refiere a la "Educación Superior e Investigación", en el cual se plantea generar las condiciones de acceso y permanencia de los estudiantes, el incremento de los programas reconocidos por su calidad y la formación de profesionales que impulsen el desarrollo del Estado. Este apartado tiene como objetivos:

1. Incrementar la titulación de los estudiantes del nivel de educación superior.
2. Incrementar la cobertura en el nivel de educación superior.
3. Mejorar la calidad de la educación superior.
4. Incrementar la formación de profesionales que impulsen el desarrollo del Estado.

Entre las estrategias declaradas para el cumplimiento de estos objetivos destacan:

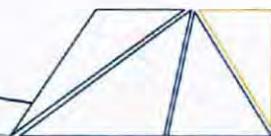
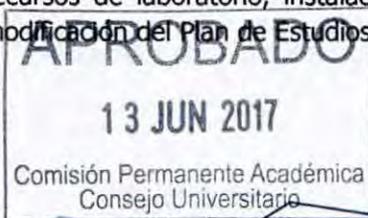
- Impulsar programas educativos pertinentes e innovadores que aporten a la diversificación de la oferta educativa.
- Impulsar programas educativos de alta pertinencia que atiendan los sectores prioritario para el desarrollo del Estado, preferentemente con un enfoque regional y globalizado, que promueva la incorporación efectiva de los egresados al sector productivo.

Considerar programas que impulsen a Yucatán como polo regional para la formación de recursos humanos de alto nivel, con base en la buena calidad de la oferta educativa, mejores servicios estudiantiles y promoción nacional e internacional (Gobierno de Edo. 2012-2018).

A pesar de esa pertinencia por demás reconocida, la Ingeniería Civil se enfrenta a cambios muy rápidos y significativos. La seguridad pública, la salud y el bienestar se vuelven cada vez más demandantes; por lo tanto, es necesario promover altos estándares técnicos en la Ingeniería Civil, a través de la garantía de movilidad de nuestros profesionales que permitan compartir el conocimiento y acceder a la tecnología. Con ese propósito fue creado en 2006 el Consejo Mundial de Ingenieros Civiles. Este Consejo ha centrado la atención a los siguientes temas: a) Movilidad, b) Reducción en el interés por el estudio de la ingeniería civil, c) Corrupción en la ingeniería civil, y d) Importancia del agua potable y la salubridad en los países aún en proceso de desarrollo (UNESCO, 2010).

Estos temas están indudablemente inmersos en nuestro país y nuestro Estado, por lo que es uno de los aspectos que deben ser resaltados en esta modificación de plan de estudios, mismos que deberán verse reflejados en cada uno de los temas de las asignaturas que conformarán este nuevo Plan.

En cuanto a su factibilidad, siendo un programa que se ha ido consolidando durante 75 años, y con los resultados que se han observado, no hay duda de que se cuenta con el personal académico, recursos de laboratorio, instalaciones, y en general con todo lo necesario para lograr que esta modificación del Plan de Estudios de Ingeniería Civil que se propone, se dé sin ninguna dificultad.



Aunado a lo anterior, la licenciatura en Ingeniería Civil de la UADY, es la primera opción preferente de los aspirantes a esta carrera; por lo que, a pesar de las tendencias de reducción de la matrícula, esto no se está sucediendo en este PE.



## 2.4 Evaluación interna y externa del programa

### 2.4.1 Evaluación Interna

A continuación, se presentan algunos resultados cuantitativos de los principales elementos que conforman el Programa: Plan de Estudios, Profesores y Alumnos.

#### 2.4.1.1. Autoevaluación del Plan de Estudios

Parte importante para el crecimiento del PE es la identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas mediante un análisis DAFO, en donde se identificaron los siguientes puntos principales:

##### *Fortalezas:*

- El PE es un programa acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, desde 1995, habiendo sido sujeto a cuatro evaluaciones para refrendar esta acreditación, lo que respalda la calidad del mismo.
- Cuenta con una planta académica de experiencia.
- Laboratorios suficientes y bien equipados.
- Integración de Cuerpos Académicos relacionados con el PE, cuatro Consolidados y dos En Consolidación, lo que ha permitido que las asignaturas que conforman el Plan de Estudios sean actuales y sobre todo pertinentes.
- Dos Programas de Posgrado en Ingeniería, con la presencia de profesores de alto nivel académico (maestría y doctorado), que imparten cursos en el PE.
- Cuenta con diferentes opciones de titulación.
- Flexibilidad del Plan de Estudios y movilidad de profesores y estudiantes.
- Métodos de enseñanza y evaluación que se adaptan a las aptitudes de los estudiantes.
- Cuenta con un departamento de Apoyo al Servicio Social que norma y asegura la calidad de los proyectos registrados.
- Definición de los perfiles de ingreso y egreso que garantizan el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.
- Cuenta con un programa institucional de tutorías.
- 75 años de antigüedad, que lo hacen el de mayor experiencia en la región sureste.

##### *Debilidades:*

- Asignaturas optativas propuestas, sin impartir.





- Falta de capacitación a la totalidad de los profesores que no están en las nuevas modalidades educativas.
- Falta de consciencia sobre la importancia de las asignaturas de las áreas sociales y humanísticas.
- Falta consolidar la investigación en el área de Geotecnia y Vías Terrestres.
- Alto número de estudiantes trabaja, y no se ha logrado contar con un plan específico para quienes requieren llevar sus estudios de esa manera.

*Oportunidades:*

- Presencia en la propia Facultad de las licenciaturas en Ingeniería Física, Mecatrónica y Energía Renovables, además de las Facultades de Matemáticas e Ingeniería Química, amplía el campo de opciones para hacerlo un PE multidisciplinario.
- Integración de una moderna biblioteca para el Campus, ha ampliado la capacidad de acceso a la bibliografía necesaria para el PE.

*Amenazas*

- Antigüedad de su planta académica que está haciendo que en un tiempo reducido se deje de contar con un alto número de profesores con experiencia.
- Incremento de la oferta de estudios en Ingeniería Civil en la región, con la creación de tres programas en el Estado de Yucatán.

2.4.1.2. Planta Académica y Cuerpos Académicos

El PE cuenta con un total de 86 profesores impartiendo cursos, algunos de ellos en el tronco común, es decir compartidos con las otras tres licenciaturas.

Se cuenta con Cuerpos Académicos coincidentes con las áreas de especialidad y como se señaló en las fortalezas del PE, estos grupos forman la masa crítica que ha permitido la actualización permanente en los objetivos de cada especialidad, y como consecuencia en los contenidos de las asignaturas.

Los profesores son evaluados por los alumnos al cierre de cada curso, siendo ésta una retroalimentación para éstos, quienes, en caso de requerirlo, los resultados son analizados por las autoridades, y de ahí se toman conjuntamente (profesor y autoridades), acciones para el logro de la mejora continua en la asignatura.

2.4.1.3. Alumnos

Contrario a las tendencias internacionales respecto a la matrícula en Ingeniería Civil, este PE ha mantenido una sólida demanda en los últimos años. Aunque con fluctuaciones, esta demanda se encuentra muy por arriba de la capacidad de admisión, como se muestra en la Tabla 2.

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

TABLA 2.- Relación de alumnos aspirantes y aceptados.



	2012	2013	2014	2015	2016
Presentaron	321	386	387	313	350
Admitidos	119	116	127	124	124

Entre 2012 y 2016 la demanda de los interesados en estudiar Ingeniería Civil en la UADY se ha mantenido por arriba de los 300 aspirantes, que son los que presentaron el examen de admisión. En estos cinco años, el porcentaje de admisión estuvo entre el 30% y el 40%, con un promedio de 34.7%. Lo anterior demuestra que, aún con un incremento constante de diferentes opciones que se ofrecen en el Estado para estudiar Ingeniería Civil, los aspirantes siguen inclinándose preferentemente por la UADY.

Se ha considerado como un proceso de evaluación interna, la eficiencia terminal, entendida ésta en dos vertientes, el haber cubierto la totalidad de los créditos y el haberse titulado. En la primera vertiente, en los últimos años, considerando el cumplimiento de los créditos en 10 semestres, duración regular de la carrera, la eficiencia de egreso ha sido del 53 %. Del documento Estudio Inicial de Seguimiento de Egresados 2013, Informe 2016 (UADY, 2016) se reporta que se entrevistaron 70 egresados de los cuales, 41 dijeron haberse titulado en menos de 1 año, 17 entre 1 y 2 años, como se muestra en el Gráfico 4 (UADY, 2012).

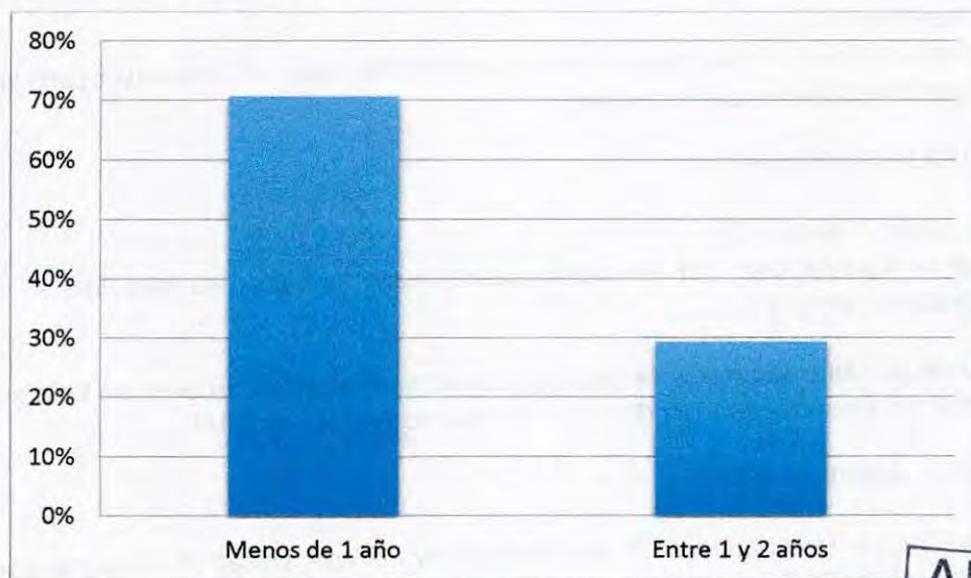


Gráfico 4.- Tiempo en titularse de la carrera en Ingeniería Civil



## 2.4.2. Evaluación Externa

### 2.4.2.1. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI)



Desde la creación de este organismo en 1995, se tomó la decisión de que este PE fuese evaluado externamente con miras a la acreditación. Algunos años antes fue sometido a una evaluación diagnóstica por parte del Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES.

Con la evaluación del CACEI de 1996, este programa educativo se convirtió en el primer programa acreditado de Ingeniería Civil en México, el primer programa acreditado de la UADY y apenas el segundo programa de cualquier programa de ingeniería en todo México. Cabe aclarar que, desde ese año a la fecha, el programa ha mantenido su estatus de acreditado, después de haberse sometido a cuatro evaluaciones, siendo la última en 2012.

El Comité de Acreditación del CACEI, en su Acta No. 1401 de fecha 12 de julio de 2012, otorgó la Acreditación al PE por un periodo de cinco años, así como también le dio las siguientes recomendaciones que deberá cumplir el Programa para conservar su acreditación:

#### REQUISITOS MÍNIMOS

- Evaluación (2.4).  
Incrementar la participación de pares académicos en la evaluación de la función docente de los profesores que pertenecen al Programa.
- Características (7.1).  
Impulsar las líneas de investigación y/o desarrollo tecnológico con una mayor participación de alumnos y docentes del Programa.

#### REQUISITO COMPLEMENTARIO

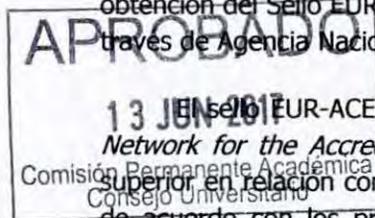
- Participación interna.(1.5)  
Fortalecer las relaciones con el sector externo para formalizar su participación en la Planeación del Programa.

Estos aspectos generados como producto de esa última evaluación, así como en los procesos anteriores, fueron incorporados en la modificación del Plan de Estudios de 2014.

#### 2.4.2.2. Sello EUR-ACE®

En el año 2015 la Licenciatura en Ingeniería Civil tuvo la oportunidad de evaluarse para la obtención del Sello EUR-ACE®, lo cual fue posible sólo para 6 PE de Ingeniería en México. Lo hizo a través de Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España.

El Sello EUR-ACE® es un certificado concedido por una agencia autorizada por la *European Network for the Accreditation of Engineering Education* (ENAAE) a una institución de educación superior en relación con un título en ingeniería, evaluado según una serie de estándares definidos, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El sello EUR-ACE® está internacionalmente reconocido y facilita tanto la movilidad académica como la profesional, ya que





permite identificar títulos de ingeniería de alta calidad en Europa y más allá de sus fronteras, incorporando la perspectiva de los principales agentes implicados (estudiantes, instituciones de educación superior, empleadores, organizaciones profesionales y agencias de acreditación).

El resultado fue que el PE de Ingeniería Civil de la UADY resultó acreditado del 10 de mayo de 2016 al 10 de mayo de 2018, habiendo obtenido el sello EUR-ACE® con dos prescripciones:

**PRESCRIPCIÓN 1:** Se precisa formalizar y aplicar el Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad y mantenerlo documentado y actualizado a lo largo del tiempo, tal y como es exigido por ENAAE.

**PRESCRIPCIÓN 2:** Dado que el programa de formación no culmina con un trabajo de fin de carrera que integre los resultados de aprendizaje para todos los estudiantes, es especialmente relevante disponer de un mayor número de evidencias sobre la consecución de los resultados de todos los egresados en el ámbito de los proyectos de ingeniería.

Ambas prescripciones están siendo atendidas. Para atender la prescripción 1, no se trata de una acción dentro del ámbito del PE de Ingeniería Civil, sino de la UADY; este Sistema de Gestión de la Calidad se encuentra en desarrollo en la Facultad de Ingeniería. La prescripción 2 está siendo atendida en la presente modificación al plan de estudios, al incluirse las asignaturas Proyectos de Ingeniería Civil I y II que podrán proporcionar las evidencias requeridas que demuestren la consecución de los resultados de todos los egresados en el ámbito de los proyectos de ingeniería.

En el año 2018, de demostrarse que las prescripciones fueron atendidas adecuadamente, la acreditación se otorgará por dos años adicionales sin necesidad de otra evaluación.

#### 2.4.2.3. Examen General de Egreso de Licenciatura Ingeniería Civil (EGEL-IC)

El EGEL-IC ha sido considerado como un instrumento para valorar el desempeño del PE a través de la evaluación de los egresados. Desde su creación, los egresados de Ingeniería Civil han participado en el examen; en un principio se invitaba a los mejores promedios y se les cubría el costo de éste, lo anterior tenía un doble motivo, difundir el EGEL y comparar a los mejores egresados con relación a la media nacional. Ésta era una manera de verificar si la escala de calificaciones establecida por el PE coincidía con la evaluación del EGEL. A la vez, el examen sirve para evaluar cada una de las especialidades y tomar las consideraciones del caso, en el desarrollo de los cursos.

Actualmente la participación en este examen se ha generalizado, cuando se consideró como una opción de titulación, por el cual un número alto de alumnos opta. La información que se genera del EGEL-IC sigue siendo de mucha utilidad para la mejora de los programas.



Este PE se ha caracterizado por estar posicionado entre los mejores del país. Una prueba de lo anterior es que en los últimos cuatro años (de julio de 2013 a junio de 2016) el CENEVAL le ha otorgado un reconocimiento por su incorporación al Estándar 1 del Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico. Esto significa que, de una muestra representativa de



egresados que presentaron el EGEL en un período establecido en la convocatoria anual del Padrón, más del 80% de los dictámenes obtuvieron un testimonio de desempeño satisfactorio o sobresaliente. Estos resultados formaron parte de los indicadores duros de calidad, que contribuyeron de manera considerable para la acreditación de este programa por parte de ANECA en la asignación del sello EUR-ACE en el 2016.

2.4.2.3. Evaluación de Resultados de Aprendizaje de la Educación Superior (AHELO por sus siglas en inglés)

Este organismo, auspiciado por la OCDE, está desarrollando un instrumento para la evaluación de estudiantes de educación superior, con el fin de poder verificar el nivel de competitividad mundial. México, como miembro de la OCDE está participando en una primera etapa, en la evaluación del instrumento. Este PE fue una de las licenciaturas seleccionadas por la SEP, por ser uno de los programas que se han distinguido por su calidad. Ya se ha llevado a cabo una primera evaluación a nivel piloto y aun cuando se trata de la evaluación del instrumento, los resultados registrados por los sustentantes de este PE, se han reportado como muy satisfactorios, arriba de la media nacional y competitivos en el nivel internacional.

2.4.2.4. Encuesta a empleadores.

El objetivo de esta encuesta fue realizar el "Estudio de Opinión de Empleadores de la Licenciatura en Ingeniería Civil, Ingeniería Física e Ingeniería en Mecatrónica, el cual es un referente para hacer las modificaciones y actualizaciones pertinentes al plan de estudios y mejorar los servicios académicos ofrecidos por la misma".

Entre los objetivos particulares de este estudio, se pretenden alcanzar los siguientes:

- Generar directorios de los empleadores, actualizándolos de manera permanente, con el objetivo de crear vínculos diversos con las empresas así como, a futuro, una bolsa de trabajo;
- Identificar las características generales y actuales del mercado de trabajo en el cual se desempeñan los egresados;
- Identificar los perfiles que solicitan las empresas para los profesionistas y vincularlos a los programas que se imparten en la dependencia;
- Describir la visión del empleador acerca del profesionista, en relación con el plan de estudios, la institución, los servicios que ofrece y las posibilidades de mantener comunicación constante para colaborar en conjunto.

El año de 2015 se llevó a cabo la última encuesta, en la que se tuvieron los siguientes hallazgos, entre otros:



a) Requisitos de mayor importancia que deben cubrir los Ingenieros civiles al aspirar a un empleo.

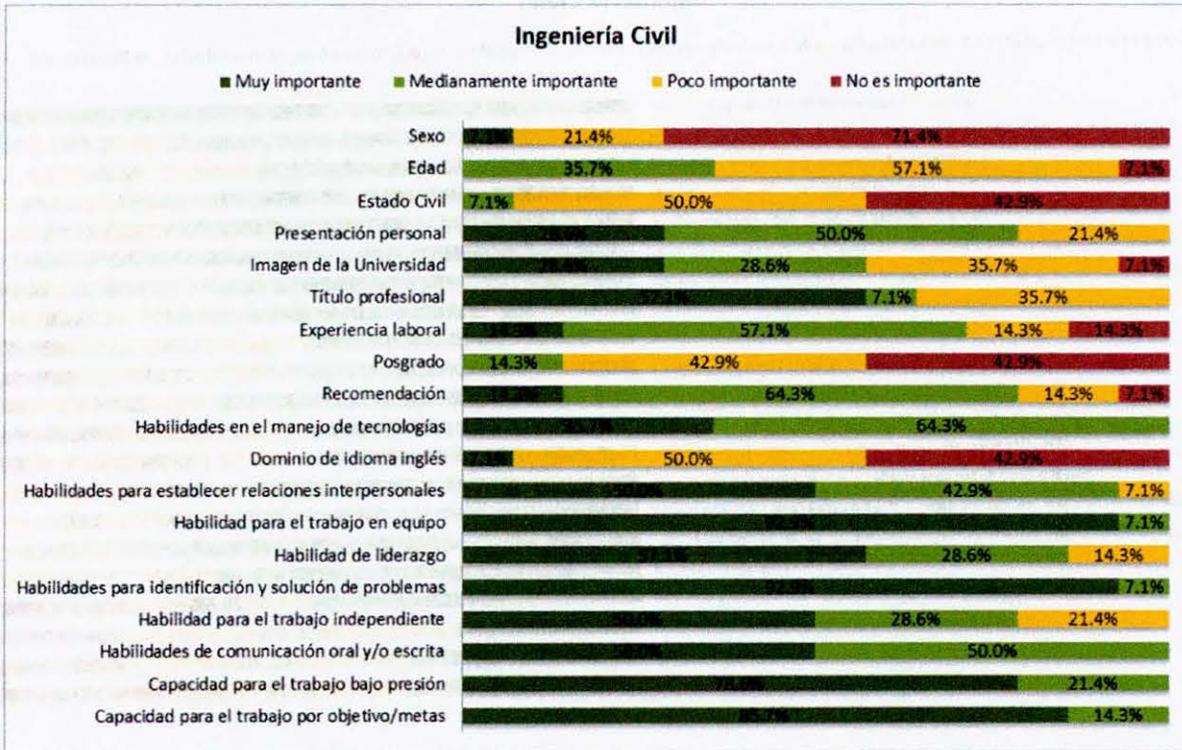


Gráfico 5.- Requisitos importantes para aspirar a un empleo



**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

b) Satisfacción con el desempeño laboral del egresado.

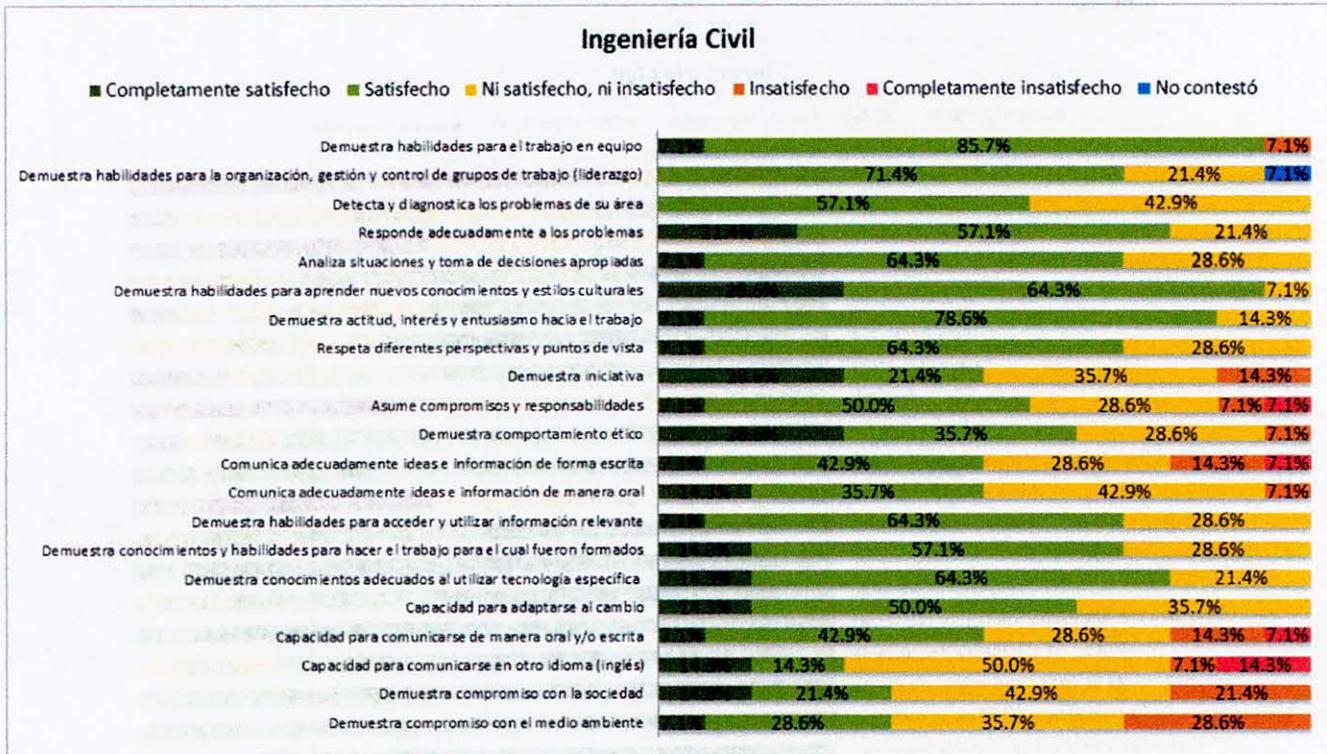


Gráfico 6.- Requisitos importantes para aspirar a un empleo

c) Desempeño del egresado.

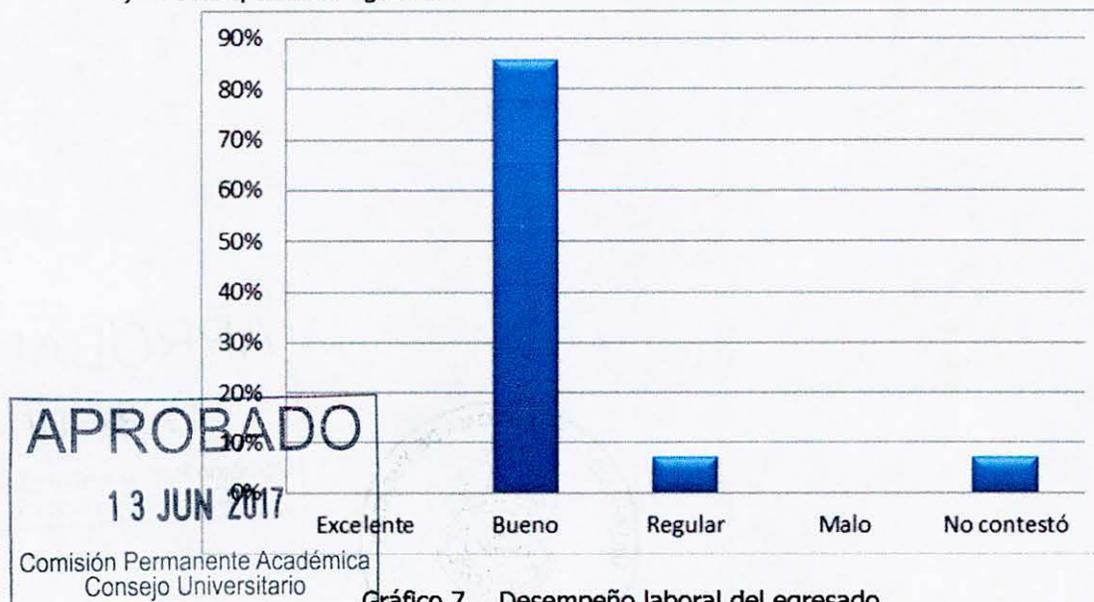


Gráfico 7. Desempeño laboral del egresado.



d) Opinión sobre la formación del egresado.

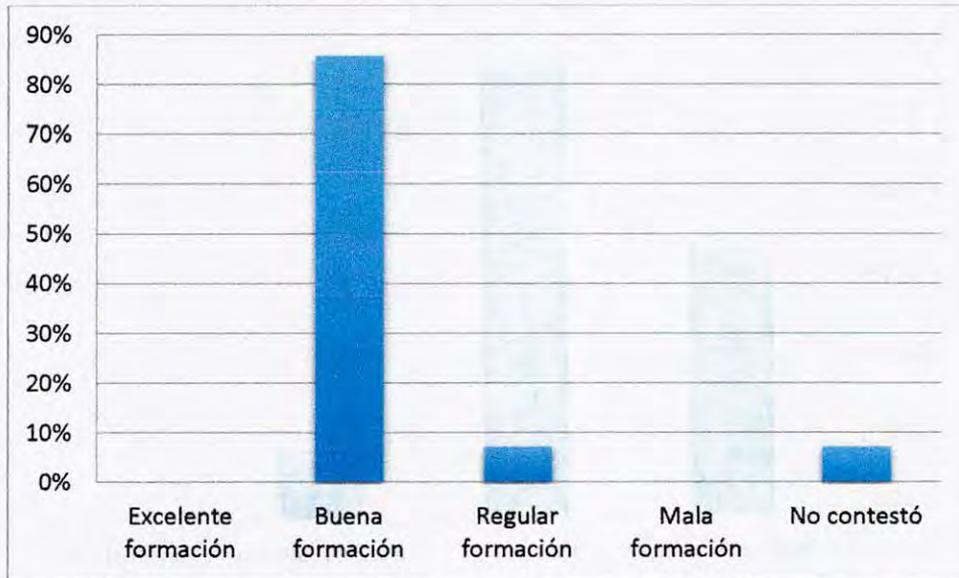


Gráfico 8.- Opinión de los empleadores acerca de la formación profesional del egresado.

#### 2.4.2.5. Seguimiento de egresados

Una opinión que fue tomada en cuenta en la modificación del Plan de Estudios fue la de los egresados. Basados en el estudio de seguimiento de egresados publicado (UADY, 2016), se obtiene la siguiente información:

a) Situación laboral

El 71 % de los encuestados al egresar ya tenía trabajo, el 24 % en menos de 6 meses de haber egresado consiguió trabajo y el 5 % obtuvo un trabajo en menos de 12 meses. El 97% de los egresados manifestaron que su primer trabajo después de egresar sí se relaciona con la licenciatura que estudiaron.

El 76 % de los encuestados trabajaba en el momento de la encuesta. Del 24 % que no trabajaba, el 94 % decidió seguir estudiando.

El 79 % de los encuestados labora en Yucatán.



b) Satisfacción con la formación recibida

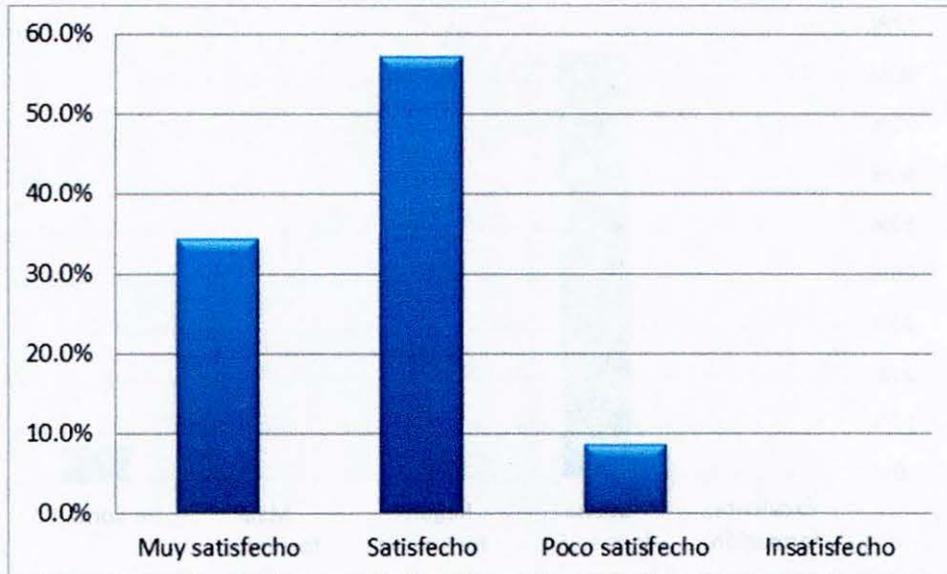
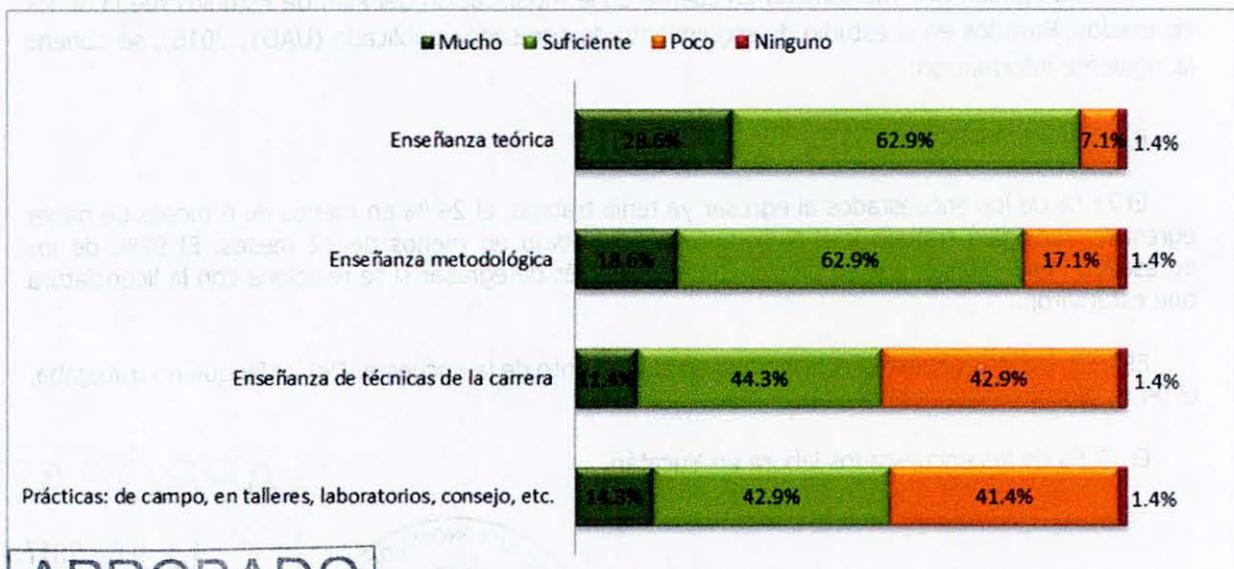


Gráfico 9.- Encuesta de opinión de los egresados sobre la formación recibida

c) A la pregunta ¿estudiaría de nuevo en la misma Facultad?, el 89 % opinó que sí.

d) Grado de énfasis otorgado a los diferentes contenidos en el plan de estudios de la licenciatura.



**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

Gráfico 10.- Encuesta sobre la opinión del egresado en cuanto al énfasis otorgado en los contenidos



e) Actitudes promovidas en el Plan de Estudios

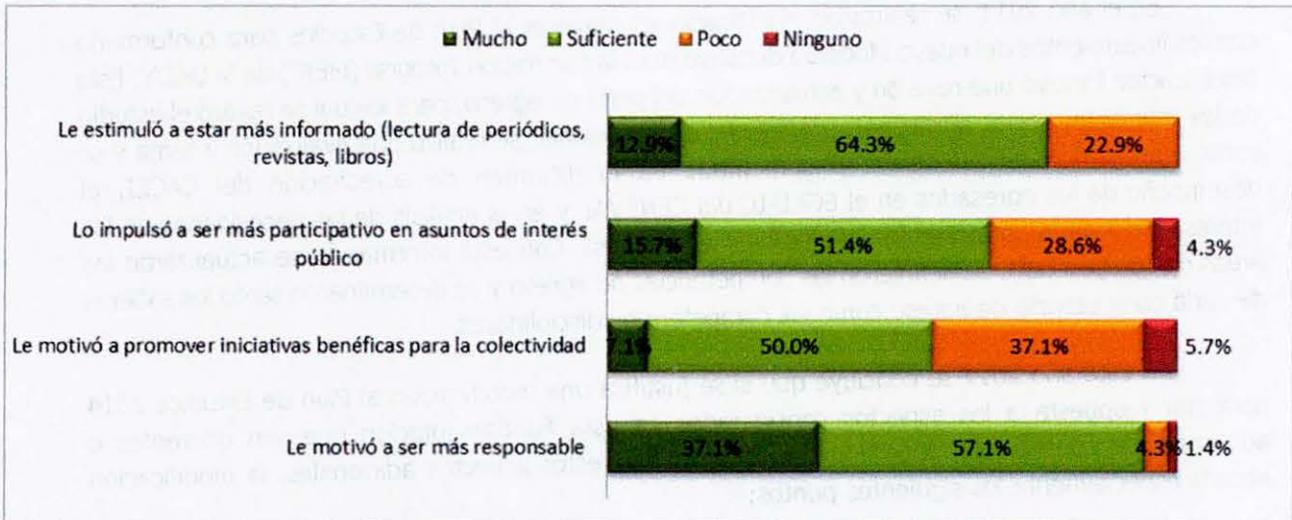


Gráfico 11.- Encuesta sobre la opinión del egresado en cuanto a las actitudes promovidas en la licenciatura.

f) Grado de importancia al actualizar el contenido del Plan de Estudios

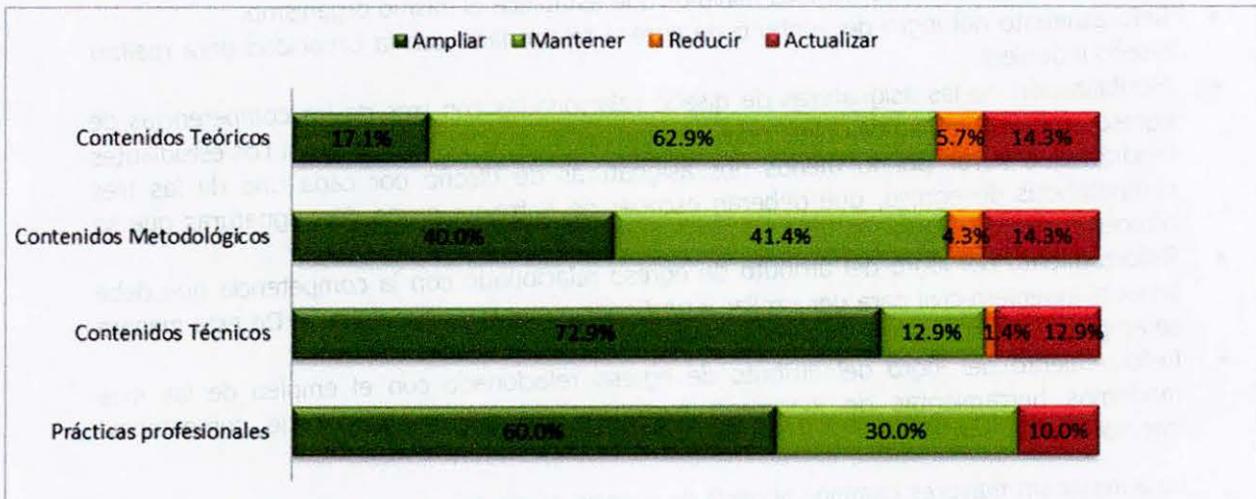


Gráfico 12.- Encuesta sobre la opinión del egresado en cuanto al grado de importancia de actualización en el contenido.

**APROBADO**

**13 JUN 2017**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 2.5 Conclusiones generales

En el año 2014, se realizaron modificaciones mayores al Plan de Estudios para conformarlo con los lineamientos del nuevo Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) de la UADY. Esta modificación incluyó una revisión y actualización del perfil de egreso, para lo cual se realizó el estudio de los referentes social, disciplinar, profesional e institucional, se realizó una evaluación interna y se contó con información externa fundamentada en el dictamen de acreditación del CACEI, el desempeño de los egresados en el EGEL-IC del CENEVAL y en el análisis de las necesidades de los interesados más importantes (empleadores y egresados). Con esta información se actualizaron las áreas de competencia, se definieron las competencias de egreso y se determinaron tanto los saberes de cada competencia de egreso como las competencias disciplinares.

En este año 2017 se concluye que sí se justifica una modificación al Plan de Estudios 2014 para dar respuesta a los aspectos considerados en esta Fundamentación que son diferentes o adicionales al contexto de 2014. Para dar respuesta a estos aspectos adicionales, la modificación aborda especialmente los siguientes puntos:

- Definición e incorporación de cuatro objetivos educativos.
- Definición e incorporación de diez atributos de egreso.
- Ajuste de los contenidos de algunas asignaturas con base en las opiniones de los grupos de interés como egresados y empleadores.
- Revisión de asignaturas, y elaboración de nuevas, para dar estricto cumplimiento al mínimo de horas presenciales por área curricular del organismo acreditador (CACEI) y para asegurar el cumplimiento de los contenidos mínimos que establece el mismo organismo.
- Reforzamiento del logro del atributo de egreso relacionado con la capacidad para realizar diseño ingenieril.
- Flexibilización de las asignaturas de diseño relacionadas con tres de las competencias de egreso, que se cambian de obligatorias a optativas de área de competencia. Los estudiantes tendrán que llevar por lo menos dos asignaturas de diseño por cada una de las tres competencias de egreso, que deberán escoger de entre un grupo de asignaturas que se ofrecerán por cada una.
- Reforzamiento del logro del atributo de egreso relacionado con la competencia que debe tener el ingeniero civil para desarrollar y gestionar proyectos de ingeniería. De esta manera se amplía el alcance de la competencia de egreso de Construcción.
- Reforzamiento del logro del atributo de egreso relacionado con el empleo de las más modernas herramientas de ingeniería para una práctica profesional de competencia internacional.

Lo anterior sin mayores cambios al perfil de egreso, áreas de competencia, competencia de egreso, saberes de cada competencia de egreso y competencias disciplinares del plan de estudios 2014.



### 2.5.1 Justificación de las áreas de competencia definidas para el programa educativo.

En cuanto a las áreas de especialidad, después de un análisis profundo por parte de los Cuerpos Académicos, éstas se conservan con algunos ajustes leves en cuanto a contenidos, permaneciendo el enfoque por competencias. Es importante aclarar que estas áreas surgen del desarrollo de la Ingeniería Civil en los contextos nacional e internacional. Estas áreas de competencias son:

Construcción

Estructuras y Materiales

Geotecnia y Vías Terrestres

Hidráulica e Hidrología

Estas, que se complementan con las áreas de Ciencias Básicas y Matemáticas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económico - Administrativas y otros cursos, conforman en conjunto las áreas de competencia que serán las que proporcionarán finalmente los elementos para la formación integral del Ingeniero Civil.



### 3. INTEGRACIÓN DE LOS EJES DEL MEFI

El MEFI promueve la formación integral mediante la articulación y aplicación de seis ejes: 1) educación centrada en el aprendizaje, 2) educación basada en competencias, 3) flexibilidad, 4) innovación, 5) la responsabilidad social y 6) internacionalización. Estos ejes tienen implicación en los Planes de Estudio, tanto en su diseño y elaboración como en su aplicación a través del proceso de enseñanza aprendizaje y la evaluación. Las estrategias y acciones establecidas para la integración de estos ejes en el Plan de Estudios se enumeran en la Tabla 3.

TABLA 3.- Ejes, estrategias y acciones del MEFI.

EJES DEL MEFI	Estrategias y acciones
<p><b>ECA</b></p>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fomentar el desarrollo pleno de las competencias asociadas al perfil de egreso.</li> <li>▪ Incorporar actividades de formación que desarrollen las cinco dimensiones del ser humano.</li> <li>▪ Enfatizar la profundidad sobre la extensión de contenidos.</li> </ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Considerar las características y estilos de aprendizaje del estudiante.</li> <li>▪ Establecer el proceso de enseñar con énfasis en el aprendizaje significativo y contextualizado.</li> <li>▪ Promover el desarrollo de la autonomía en el estudiante y de competencias para el aprendizaje permanente.</li> <li>▪ Promover la diversificación de estrategias y recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>▪ Desarrollar la función del profesor como facilitador del aprendizaje.</li> <li>▪ Impulsar la investigación y elaboración de proyectos estudiantiles.</li> <li>▪ Incluir actividades de aprendizaje basadas en escenarios reales.</li> </ul>
<p><b>EBC</b></p> <div data-bbox="224 1709 591 1921" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">APROBADO</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">13 JUN 2017</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Comisión Permanente Académica Consejo Universitario</p> </div>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar el Plan de Estudios y su estructura a partir de competencias a formar o desarrollar.</li> <li>▪ Determinar para cada competencia los criterios de desempeño con el fin de orientar su formación y evaluación.</li> <li>▪ Definir los contenidos de las asignaturas con base en competencias genéricas, disciplinares y específicas.</li> <li>▪ Definir los criterios generales de evaluación que permitan medir las competencias declaradas.</li> </ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar competencias orientadas a mejorar y satisfacer necesidades de la vida profesional, laboral y ciudadana.</li> <li>▪ Impulsar actividades y foros de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de un sentido crítico y sensibilidad social.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar actividades que fomenten la cultura emprendedora socialmente responsable en los estudiantes.</li> <li>Favorecer prácticas educativas que prioricen el desarrollo sostenible y ambiental local y global.</li> <li>Procurar el aprendizaje basado en proyectos sociales.</li> <li>Mobilizar las estructuras cognitivas hacia la práctica reflexiva de los aprendizajes.</li> </ul>
--	--

<b>Flexibilidad</b>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir al estudiante participar en la construcción de su perfil de egreso.</li> <li>Reducir al mínimo la seriación entre asignaturas, sin menoscabo de la construcción ordenada de saberes.</li> <li>Facilitar medios para lograr la formación integral.</li> <li>Facilitar el reconocimiento y la transferencia de créditos que impulse la movilidad estudiantil.</li> <li>Favorecer la actualización permanente de los contenidos de las asignaturas.</li> </ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incluir asignaturas optativas que contribuyen a la formación de un perfil de egreso personalizado.</li> <li>Permitir asignaturas libres que contribuyen a la formación integral en diversos ámbitos y contextos.</li> <li>Permitir adecuaciones en las estrategias y actividades de aprendizaje pertinentes a las necesidades de los estudiantes.</li> <li>Permitir la diversidad en el tipo de evidencias de aprendizaje.</li> <li>Incrementarlos recursos didácticos utilizados por el profesor.</li> <li>Favorecer la diversificación de los escenarios de aprendizaje.</li> <li>Reducir al mínimo indispensable la seriación y dependencia entre las asignaturas que ordenen la construcción de saberes.</li> <li>Facilitar la movilidad interinstitucional y nacional.</li> </ul>
---------------------	--

<b>Innovación</b>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar diversas modalidades de estudio: presencial, no presencial y mixta.</li> <li>Promover el uso intensivo de laboratorios, talleres y modelos donde sea posible recrear la realidad.</li> <li>Facilitar la diversificación en el uso de las tecnologías de información y comunicación.</li> </ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitar la utilización de diversos escenarios de aprendizaje.</li> <li>Incluir actividades de aprendizaje en escenarios reales como las prácticas profesionales y servicio social con valor curricular.</li> <li>Incorporar estrategias de aprendizaje activas e innovadoras.</li> <li>Incorporar actividades de aprendizaje en todas las asignaturas que promuevan el desarrollo de las competencias genéricas.</li> <li>Ofrecer las facilidades para un amplio empleo de las TIC en la práctica docente.</li> <li>Desarrollar modelos didácticos en apoyo al aprendizaje.</li> </ul>
-------------------	---



**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



<b>Responsabilidad social</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Incorporar el portafolio de evidencias como un recurso más de evaluación.</li></ul> <p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Promover programas y creación de espacios educativos que fomenten la responsabilidad social.</li><li>▪ Responder a programas establecidos por políticas nacionales como la atención a etnias, mayor cobertura, etc.</li><li>▪ Incorporar un eje transversal conformado por asignaturas del área de ciencias sociales y humanidades.</li></ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Incorporar en las asignaturas actividades que hagan conciencia y promuevan la responsabilidad social.</li><li>▪ Incorporar la asignatura institucional RSU en el Plan de Estudios.</li><li>▪ Desarrollar la cultura emprendedora socialmente responsable en los estudiantes.</li><li>▪ Proporcionar prácticas educativas que favorezcan el desarrollo sostenible y ambiental local y global.</li><li>▪ Generar actividades que desarrollen competencias orientadas a mejorar y satisfacer necesidades de la vida profesional, laboral y ciudadana.</li><li>▪ Establecer actividades de aprendizaje que favorezcan el desarrollo del sentido crítico y la sensibilidad social.</li><li>▪ Facilitar el aprendizaje basado en proyectos sociales.</li></ul>
-------------------------------	---

<b>Internacionalización</b>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Impulsar la movilidad de estudiantes en instituciones internacionales.</li><li>▪ Fomentar el establecimiento de nuevas redes de colaboración académica y fortalecer las existentes.</li><li>▪ Considerar elementos y enfoques de carácter nacional y mundial en los contenidos de las asignaturas.</li></ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Promover la movilidad internacional como una experiencia de aprendizaje que desarrolla y potencia competencias.</li><li>▪ Incorporar el aprendizaje de inglés como segundo idioma.</li><li>▪ Impartir asignaturas en el idioma inglés.</li><li>▪ Emplear bibliografía y referencias en otro idioma en las actividades de aprendizaje.</li><li>▪ Crear foros y eventos que fomenten el pensamiento crítico global.</li><li>▪ Proporcionar actividades que desarrollen competencias comunicativas en otras lenguas.</li><li>▪ Fomentar la valoración y respeto a la diversidad y la multiculturalidad.</li><li>▪ Estimular proyectos y espacios que generen el conocimiento y la participación activa en propuestas de solución a problemáticas globales.</li></ul>
-----------------------------	---



**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 4. OBJETIVO DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 4.1 Objetivo General

Formar profesionistas de manera integral para realizar sistemas de infraestructura civil, que propicien mejores niveles de bienestar para la sociedad en los que se podrían hacer cargo de las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento, en un marco de responsabilidad social y sustentable, de visión de futuro con un enfoque local y global y con un profundo sentido de servicio, dentro de un contexto humanista.

### 4.2 Objetivos Educativos

Los objetivos educativos del programa describen los logros que se espera alcancen los egresados unos cuantos años después de su graduación. Los objetivos educativos del programa constituyen una visión del éxito de sus egresados, y representan una aspiración para los estudiantes que cursan el PE o que están considerando ingresar al mismo. Se declaran de una forma amplia y generalmente se valoran a través de mecanismos de seguimiento de la trayectoria de los egresados del programa.

A cinco años de haber egresado del programa de Licenciatura en Ingeniería Civil, los egresados:

1. Ejercen la práctica de la Ingeniería Civil en empresas u organizaciones, en alguna de las subdisciplinas: construcción, estructuras, hidráulica, geotecnia, vías terrestres u otras áreas afines o emergentes.
2. En la práctica de la ingeniería, toman decisiones con ética y conciencia social, económica y ambiental.
3. Avanzan en su posición de liderazgo, ya sea en el ejercicio de la profesión o en la participación en sociedades profesionales.
4. Realizan estudios de posgrado en ingeniería o áreas afines.



## 5. PERFIL DE INGRESO

Teniendo en mente la visión UADY a 2020, el Plan de Desarrollo Institucional establece como uno de sus atributos:

*Privilegiar la equidad en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia y terminación oportuna de los estudios, en particular de aquellos estudiantes en situación de marginación y desventaja (UADY, 2010)*

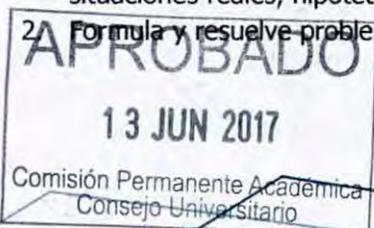
La Facultad de Ingeniería, acorde con dicha visión, considera en el perfil de ingreso a las Licenciaturas que se ofrecen en la misma debe estar conformado por: 1) las once competencias genéricas y 2) algunas competencias disciplinares básicas de las áreas de Matemáticas, Ciencias experimentales, Ciencias sociales, Humanidades y Comunicación, que se proponen en el marco curricular del Sistema Nacional de Bachillerato, que se listan a continuación:

### Competencias genéricas:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

### Competencias disciplinares básicas del área de Matemáticas.

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.





3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

**Competencias disciplinares básicas del área de Ciencias experimentales.**

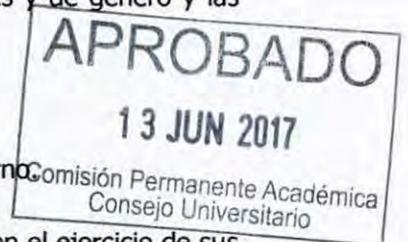
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
3. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
4. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
5. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.

**Competencias disciplinares básicas del área de Ciencias sociales.**

1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.
2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.
3. Interpreta su realidad social a partir de los sucesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.
4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.

**Competencias disciplinares básicas del área de Humanidades.**

1. Defiende con razones coherentes sus juicios sobre aspectos de su entorno.
2. Escucha y discierne los juicios de los otros de una manera respetuosa.
3. Analiza y resuelve de manera reflexiva problemas éticos relacionados con el ejercicio de sus autonomía, libertad y responsabilidad en su vida cotidiana.



4. Sustenta juicios a través de valores éticos en los distintos ámbitos de la vida.

**Competencias disciplinares básicas del área de Comunicación.**

1. Identifica, ordena e interpreta las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un texto, considerando el contexto en el que se generó y en el que se recibe.
2. Evalúa un texto mediante la comparación de su contenido con el de otros, en función de sus conocimientos previos y nuevos.
3. Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información.

Para garantizar la transparencia en los procesos de selección, y que el egresado de bachillerato, independientemente del sub-sistema del que provenga, disponga de equidad en cuanto a las oportunidades de acceso al nivel superior, se utilizará para el ingreso a las Licenciaturas que se ofrecen en la misma el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI II) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), o, en su caso, algún instrumento equivalente que considere la Institución.



## 6. PERFIL DE EGRESO

### 6.1 Áreas de competencia

Las áreas de competencia que un Ingeniero Civil debe poseer al egresar de la Universidad Autónoma de Yucatán son:

- A. Construcción
- B. Estructuras y Materiales
- C. Geotecnia y Vías Terrestres
- D. Hidráulica e Hidrología

Además de las cuatro áreas de competencia, el plan de estudios se fortalece con el desarrollo de competencias disciplinares que se mencionan en el apartado correspondiente de este documento. Además, la Universidad establece 22 competencias genéricas con las que deben contar los egresados de los programas de estudios impartidos en la misma.

### 6.2 Competencias de egreso

Construcción	Estructuras y Materiales	Geotecnia y Vías Terrestres	Hidráulica e Hidrología
Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.	Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.	Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.	Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.



**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



### 6.3 Desagregado de saberes

**CONSTRUCCIÓN**  
**Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.**

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza las formas de realizar la transformación de insumos en los sistemas de producción por proyectos, buscando la mejora de la productividad.</li> <li>Analiza la calidad de los procesos, y productos para incursionar competitivamente en el sector empresarial de la ingeniería.</li> <li>Propone mejoras en el aprovechamiento de los recursos humanos y materiales durante la ejecución de los proyectos, para el logro de un desempeño eficiente.</li> <li>Utiliza los conceptos de la teoría contable para analizar la información de los estados financieros y diagnosticar la situación económica de las empresas.</li> <li>Emplea los conceptos básicos de la ingeniería económica para el análisis de las alternativas de inversión de las empresas.</li> <li>Participa en la etapa de planeación de los proyectos de infraestructura considerando elementos, etapas y financiamiento para su realización en el marco de las estrategias de una organización.</li> <li>Genera información para la toma de decisiones de manera responsable sobre proyectos que ayuden al bienestar que ayuden al bienestar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los conceptos aplicables a los sistemas de producción por proyectos, buscando la eficiencia de las organizaciones.</li> <li>Explica el funcionamiento de una organización productiva bajo un enfoque de sistemas, considerando las entradas, los procesos, las salidas y los factores del entorno.</li> <li>Explica las funciones de la administración aplicadas a una organización o a un proyecto, bajo un enfoque de calidad y productividad.</li> <li>Reconoce de manera precisa los procesos asociados a la gestión de la calidad en los proyectos de construcción.</li> <li>Identifica los conceptos básicos de la contabilidad financiera y de la ingeniería económica para analizar la información financiera de una organización o empresa.</li> <li>Identifica los estudios necesarios para evaluar la factibilidad financiera, ambiental y socioeconómica de los proyectos.</li> <li>Identifica los procedimientos de construcción considerados en la ejecución de los proyectos de edificación.</li> <li>Reconoce los requerimientos de recursos humanos, materiales y de maquinaria, para la ejecución de los proyectos de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, aplicándolos en todas las etapas de su ciclo de vida.</li> <li>Participa con iniciativa en equipos inter o multidisciplinarios para la solución de problemas de ingeniería civil en los ámbitos local y global.</li> <li>Promueve los principios de responsabilidad social y ética profesional en la solución de problemas de ingeniería, de manera decidida y con liderazgo.</li> <li>Promueve la seguridad e higiene en la ejecución de los proyectos de construcción en beneficio de los trabajadores.</li> <li>Manifiesta empatía hacia las necesidades de los clientes de la construcción, a través de la procuración de obras que cumplan con sus requerimientos de</li> </ul>



**APROBADO**  
 Comisión de Bienestar  
 Consejo Universitario



<p>social, económico y ambiental, haciendo uso de técnicas de formulación y evaluación de proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza los procedimientos de construcción, considerando la seguridad durante su ejecución y la mitigación de sus efectos ambientales.</li> <li>• Estima las cantidades de los conceptos de obra asociados a los proyectos de construcción, basándose en los planos y especificaciones de diseño.</li> <li>• Planifica el tiempo y la calidad para la ejecución de los proyectos de construcción, de acuerdo a la normatividad aplicable.</li> <li>• Organiza eficazmente la ejecución de los proyectos de construcción.</li> <li>• Utiliza modelos integrados de información y programas de cómputo para gestionar los procesos administrativos de los proyectos de construcción, de manera eficiente.</li> <li>• Estima de manera precisa los costos asociados a los conceptos de trabajo de los proyectos de construcción.</li> <li>• Elabora los presupuestos de los proyectos de construcción, con base en la estimación detallada de los costos y sobrecostos de los trabajos a realizar.</li> <li>• Desarrolla un plan de flujo de efectivo y de financiamiento para la ejecución de un proyecto de infraestructura civil.</li> <li>• Dirige la ejecución de proyectos de construcción, considerando los objetivos establecidos de tiempo, costo, calidad, seguridad y mitigación ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los recursos informáticos utilizados en la construcción, para la gestión eficiente de los proyectos.</li> <li>• Describe las etapas del ciclo de vida de los proyectos de construcción con una visión integral.</li> <li>• Describe de manera precisa los procesos requeridos en la gestión de los proyectos de construcción.</li> <li>• Describe los factores físicos, sociales y económicos que inciden en la ejecución de los proyectos de construcción.</li> <li>• Identifica las relaciones entre los constructores y clientes, de acuerdo a los tipos de contratos aplicables a los proyectos de construcción.</li> <li>• Reconoce las fuentes de información relacionadas con la productividad de las actividades de construcción.</li> <li>• Reconoce los componentes de los costos asociados a los conceptos de trabajo de construcción, basado en los requerimientos establecidos para un proyecto.</li> <li>• Describe de manera precisa los procesos asociados a la gestión de costos de los proyectos de construcción.</li> <li>• Identifica los conceptos legales y la normatividad en la ejecución de los proyectos de construcción, considerando su vigencia.</li> <li>• Reconoce de manera precisa los procesos asociados a la dirección de los proyectos de construcción.</li> <li>• Describe las características de los componentes necesarios para una instalación eléctrica.</li> <li>• Reconoce los riesgos laborales y las medidas de prevención asociados a la ejecución de los</li> </ul>	<p>tiempo, costo, calidad, y seguridad.</p>
--	--	---



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisa la construcción de instalaciones eléctricas en proyectos de edificación.</li> <li>• Controla oportuna y eficazmente el tiempo, costo y calidad de los proyectos de construcción.</li> <li>• Aplica la normatividad asociada a los reglamentos locales de construcción para la ejecución de los proyectos, considerando los intereses de los clientes y la sociedad.</li> <li>• Elabora un plan de mantenimiento de un proyecto de infraestructura civil.</li> </ul>	<p>proyectos de construcción, de acuerdo a la normatividad vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los factores ambientales asociados a la ejecución de los proyectos, basado en la normatividad ambiental vigente para la construcción.</li> </ul>	
--	--	--

### ESTRUCTURAS Y MATERIALES

Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica la normatividad vigente de los materiales empleados en la ingeniería, para la obtención de sus características y propiedades.</li> <li>• Utiliza instrumentos de medición para la obtención de las propiedades de los materiales empleados en la ingeniería.</li> <li>• Obtiene las reacciones de los elementos y sistemas estructurales, empleando las ecuaciones de equilibrio.</li> <li>• Determina las fuerzas internas en elementos y sistemas estructurales mediante modelos matemáticos.</li> <li>• Calcula propiedades geométricas de secciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería de manera fundamentada.</li> <li>• Describe el comportamiento de los materiales empleados en ingeniería mediante modelos matemáticos.</li> <li>• Reconoce la normatividad vigente de los materiales empleados en la ingeniería, para la obtención de sus propiedades.</li> <li>• Identifica instrumentos de medición para la obtención de las propiedades de los materiales empleados en la ingeniería.</li> <li>• Elige los tipos de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería con base en su comportamiento estructural.</li> <li>• Reconoce las ecuaciones de equilibrio estático para la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, aplicándolos en todas las etapas de su ciclo de vida.</li> <li>• Participa en equipos inter y/o multidisciplinares, para la solución de problemas de ingeniería civil, en los ámbitos local y global.</li> <li>• Promueve los principios de responsabilidad social y ética profesional en la solución de problemas de ingeniería, de</li> </ul>

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



<p>transversales en elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina los esfuerzos y las deformaciones en elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.</li> <li>• Obtiene los desplazamientos en elementos y sistemas estructurales, mediante modelos matemáticos.</li> <li>• Utiliza programas de cómputo para el análisis de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.</li> <li>• Dimensiona elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería con base en la normatividad vigente.</li> <li>• Determina las acciones presentadas en elementos y sistemas estructurales con base en la normatividad vigente.</li> <li>• Propone los materiales y las características y distribución de los elementos de sistemas estructurales con base en los requerimientos del proyecto arquitectónico.</li> </ul>	<p>obtención de reacciones en elementos y sistemas estructurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de fuerzas y condiciones de apoyo utilizados en la modelación de elementos y sistemas estructurales.</li> <li>• Define las fuerzas internas obtenidas en la modelación de elementos y sistemas estructurales.</li> <li>• Reconoce las propiedades geométricas de las secciones transversales de los elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.</li> <li>• Explica los esfuerzos y las deformaciones que se presentan en los elementos estructurales, con base en los principios de la mecánica.</li> <li>• Identifica los métodos energéticos para el cálculo de desplazamientos de elementos y sistemas estructurales.</li> <li>• Explica los métodos de flexibilidades y rigideces para la determinación de las fuerzas internas y desplazamientos en elementos y sistemas estructurales.</li> <li>• Identifica programas de cómputo para el análisis de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.</li> <li>• Explica los principios del diseño por resistencia última y servicio para el dimensionamiento de elementos y sistemas estructurales.</li> <li>• Reconoce la normatividad para el dimensionamiento de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.</li> </ul>	<p>manera decidida y con liderazgo.</p>
---	--	---



**GEOTECNIA Y VÍAS TERRESTRES**

Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad..

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las tecnologías vigentes en obras relacionadas a las Cimentaciones y las Vías Terrestres.</li> <li>• Analiza el comportamiento mecánico de los suelos y de los materiales utilizados en diversas obras de las vías de comunicación y en las cimentaciones.</li> <li>• Analiza los resultados de los estudios geotécnicos para el sustento de los sistemas.</li> <li>• Diseña sistemas de Vías Terrestres, de acuerdo a las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, las normas vigentes y las herramientas de cálculo correspondientes.</li> <li>• Diseña proyectos de vías terrestres para el desarrollo de la infraestructura vial, aplicando las tecnologías y normatividad vigentes.</li> <li>• Aplica la tecnología vigente para el desarrollo de proyectos en las Vías Terrestres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las posiciones sobre la superficie de la Tierra, mediante medidas según los elementos del espacio, que se utilizan en Cimentaciones y Vías Terrestres (VT).</li> <li>• Describe las propiedades índices del suelo, empleado en las Cimentaciones y las VT, con base en la normatividad y en las pruebas de laboratorio.</li> <li>• Identifica el comportamiento y propiedades físicas de los suelos, para el diseño de Cimentaciones y VT.</li> <li>• Describe el comportamiento de la estructura de una superficie de rodamiento, mediante modelos físicos y matemáticos en proyectos de infraestructura carretera.</li> <li>• Describe el proceso de diseño para su uso en proyectos de Cimentaciones y VT.</li> <li>• Describe las propiedades físicas del suelo, considerando su uso en las Cimentaciones y las Vías Terrestres.</li> <li>• Identifica las características y propiedades de los materiales naturales y rellenos para cimentación.</li> <li>• Describe el comportamiento del suelo, mediante aspectos físicos y matemáticos.</li> <li>• Describe los procedimientos constructivos utilizados en los diseños de Cimentaciones y VT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, aplicándolos en todas las etapas de su ciclo de vida.</li> <li>• Participa en equipos inter y/o multidisciplinarios, para la solución de problemas de ingeniería civil, en los ámbitos local y global.</li> <li>• Promueve los principios de responsabilidad social y ética profesional en la solución de problemas de ingeniería, de manera decidida y con liderazgo.</li> </ul>

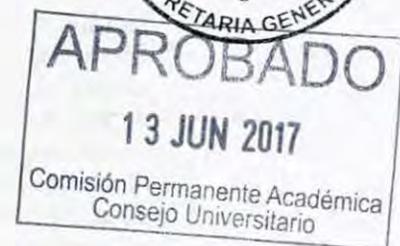
**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



## HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula las fuerzas que ejercen los fluidos en reposo sobre superficies, mediante las ecuaciones de empuje hidrostático.</li> <li>• Determina las pérdidas de carga hidráulica por fricción y de tipo local en conductos a presión, mediante métodos analíticos y gráficos.</li> <li>• Resuelve problemas de revisión y dimensionamiento de los sistemas de tuberías, con base en las ecuaciones de continuidad, de la conservación de la energía y de la cantidad de movimiento.</li> <li>• Determina analíticamente los coeficientes de velocidad, de contracción, de gasto y las pérdidas de carga en orificios, compuertas y vertedores.</li> <li>• Determina el tamaño y la forma de la sección normal en canales, con el empleo de las ecuaciones para flujo a superficie libre y los gráficos correspondientes.</li> <li>• Determina el tamaño y la forma de la sección crítica en canales, mediante la ecuación y la curva de energía específica.</li> <li>• Determina, para distintos perfiles de flujo, las variaciones del tirante de agua a lo largo de canales, mediante la ecuación dinámica de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los campos de flujo de un fluido en movimiento, bajo los enfoques Euleriano, Lagrangeano y el teorema del transporte.</li> <li>• Reconoce las ecuaciones de continuidad, de energía y de cantidad de movimiento, con base en las variables que las constituyen.</li> <li>• Explica la deducción de las ecuaciones diferenciales para el movimiento de fluidos, fundamentado en las ecuaciones de Euler, Bernoulli, Cauchy y Navier Stokes.</li> <li>• Diferencia los sistemas de tuberías en serie, en paralelo, redes abiertas y cerradas, en función de sus características hidráulicas, para fines de dimensionamiento.</li> <li>• Identifica en forma gráfica y analítica los elementos geométricos e hidráulicos del flujo en canales.</li> <li>• Explica la deducción de las ecuaciones de flujo uniforme en canales, con base en el principio de conservación de la energía y las características del flujo uniforme.</li> <li>• Describe el concepto y la curva de energía específica, con base al principio de energía de flujo en canales.</li> <li>• Explica las características de los distintos perfiles de flujo variado en canales, con apoyo de gráficas de los citados perfiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, aplicándolos en todas las etapas de su ciclo de vida.</li> <li>• Participa en equipos inter y/o multidisciplinarios, para la solución de problemas de ingeniería civil, en los ámbitos local y global.</li> <li>• Promueve los principios de responsabilidad social y ética profesional en la solución de problemas de ingeniería, de manera decidida y con liderazgo.</li> </ul>



<p>flujo gradualmente variado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula las características del flujo rápidamente variado en vertedores y canaletas Parshall, de acuerdo con los lineamientos establecidos en los manuales de Hidráulica.</li> <li>• Genera, en campo y gabinete, los datos básicos y complementarios requeridos para la elaboración de proyectos integrales de abastecimiento de agua y de alcantarillado, con base a la información recopilada.</li> <li>• Elige el modelo y el método de análisis hidráulico, aplicable al diseño de las redes de abastecimiento de agua y de alcantarillado, con base en las características y funciones de cada componente de la red.</li> <li>• Determina las dimensiones de cada uno de los componentes de las redes de abastecimiento de agua y las redes de alcantarillado, a partir de los datos básicos de proyecto generados y empleando los modelos y métodos de análisis hidráulico seleccionados.</li> <li>• Discrimina los resultados, obtenidos en el dimensionamiento de los componentes de las redes de abastecimiento de agua y alcantarillado, que no satisfacen los requisitos de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera, en forma exacta, la información requerida para la elaboración de los proyectos integrales de abastecimiento de agua y de alcantarillado.</li> <li>• Precisa los procedimientos, criterios y parámetros, utilizados en el diseño de los componentes de las redes de abastecimiento de agua y alcantarillado, de acuerdo con los lineamientos vigentes.</li> <li>• Define varias alternativas para el funcionamiento conjunto del sistema de abastecimiento de agua y el alcantarillado, representando en un croquis cada una de ellas.</li> <li>• Equipara las ventajas y desventajas de cada alternativa para el abastecimiento de agua y el alcantarillado, considerando únicamente sus obras de cabecera.</li> <li>• Identifica los componentes del ciclo hidrológico de un sistema hídrico superficial o subterráneo.</li> <li>• Describe en forma oral y escrita la ecuación del balance hídrico de un sistema hidrológico superficial o subterráneo.</li> <li>• Describe el funcionamiento de los sistemas hidrológicos superficiales ante eventos extremos, por medio de modelos precipitación-escorrentía.</li> <li>• Explica con base a la estadística y la probabilidad la recurrencia de los valores extremos de los caudales o de las precipitaciones en una cuenca.</li> </ul>
---	--

**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



<p>normatividad vigente, al ser comparados con éstos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa gráficamente las dimensiones obtenidas en los cálculos de los componentes de las redes de abastecimiento de agua y alcantarillado, empleando métodos manuales y/o computarizados.</li> <li>• Elige la alternativa de solución más apropiada para el abastecimiento de agua y el alcantarillado, tomando en cuenta los entornos técnico, económico, social y ambiental de la localidad en estudio.</li> <li>• Determina la disponibilidad del agua de los sistemas hidrológicos con base al concepto del ciclo hidrológico y a la ecuación del balance hídrico.</li> <li>• Analiza la frecuencia de crecidas y la posible magnitud de las crecidas en un intervalo de tiempo mediante el manejo probabilístico y estadístico de registros históricos de datos de flujo y precipitación.</li> <li>• Analiza el comportamiento del agua subterránea en los acuíferos con base a las ecuaciones que gobiernan el flujo subterráneo.</li> <li>• Desarrolla el análisis hidráulico de obras sustentables y con pertinencia social, apoyado de metodologías vigentes y modelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el flujo subterráneo de los sistemas acuíferos, con base a las ecuaciones que gobiernan el movimiento del agua subterránea.</li> <li>• Reconoce el funcionamiento y las características de las obras hidráulicas de acuerdo a los parámetros establecidos.</li> <li>• Identifica las ecuaciones y modelos numéricos apropiadas para el dimensionamiento de diversas obras hidráulicas e hidrológicas.</li> <li>• Identifica problemas hidráulicos o hidrológicos de gran impacto social y ambiental que requieran de estudios y obras hidráulicas para su control.</li> </ul>	
--	---	--



**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



numéricos computarizados. <ul style="list-style-type: none"><li>• Determina las dimensiones de los componentes de las obras de sistemas hidráulicos, aplicando los principios y leyes de la hidráulica e hidrología y modelos numéricos computarizados.</li></ul>		
---	--	--

#### 6.4 Competencias disciplinares

- **Matemáticas:** Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- **Ciencias Experimentales:** Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la Ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- **Herramientas Computacionales:** Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- **Ciencias Sociales y Humanidades:** Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- **Ciencias Económico Administrativas:** Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.
- **Otros Cursos:** Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 6.5 Atributos de egreso

La Facultad de Ingeniería de la UADY espera que sus estudiantes, al egresar de la Licenciatura en Ingeniería Civil, tengan la capacidad para:

1. Demostrar conocimientos en ciencias básicas y de la ingeniería.
2. Identificar, formular y resolver problemas de la Ingeniería Civil en las áreas de construcción, estructuras, hidráulica, geotecnia y vías terrestres, aplicando los principios de ciencias básicas y de la ingeniería.
3. Diseñar sistemas, componentes o procesos relacionados con la Ingeniería Civil, que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
4. Realizar experimentación adecuada, análisis e interpretación de datos, utilizando el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
5. Emplear herramientas de ingeniería necesarias para la práctica profesional.
6. Participar en la gestión de proyectos de ingeniería, incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.
7. Comunicar efectivamente los resultados de su actividad profesional, en el ámbito de la ingeniería y de la sociedad en general.
8. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
9. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
10. Trabajar efectivamente en equipos que cumplen objetivos eficazmente.





## 7. ESTRUCTURA CURRICULAR

### 7.1 Características relevantes

El plan de estudios está concebido para formar profesionistas con sólidos conocimientos en las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería. El número de asignaturas en estas áreas curriculares son suficientes y pertinentes. En esta propuesta sólo se incrementa una asignatura de Ciencias Básicas: Álgebra II, que se había eliminado en el plan de estudios 2014.

En esta modificación se incrementa una competencia disciplinar relacionada con las Ciencias Económico Administrativas y las áreas curriculares pasan de ser cinco a siete. Las áreas curriculares declaradas en el plan de estudios 2014 fueron Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y Otros Cursos; a éstas se añaden Diseño en Ingeniería y Ciencias Económico Administrativas. A través de estas medidas se refuerzan los atributos de egreso relacionados con el diseño en ingeniería y la gestión de proyectos y se conforma el plan de estudios con el esquema curricular del organismo acreditador (CACEI).

Las asignaturas que en el plan de estudios 2014 estaban clasificadas como del área Ingeniería Aplicada, se dividen ahora en Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería. Mediante ambas áreas se capacita al estudiante para ejercer propiamente la práctica de la ingeniería, pero con esta división se logra una mayor precisión en el sentido de que cada área contribuye al logro de diferentes atributos de egreso en los estudiantes.

Las asignaturas del área de Diseño en Ingeniería serán optativas. Sin embargo, los estudiantes deberán tomar por lo menos dos de éstas asignaturas optativas por cada una de las siguientes áreas de competencia: 1) Estructuras y Materiales, 2) Hidráulica e Hidrología y 3) Geotecnia y Vías terrestres. Por esta razón se les conocerá como optativas de diseño; los estudiantes pueden tomar más de estas dos, dentro de las demás asignaturas optativas, si esto es de su interés. Este esquema, además de contribuir con la flexibilidad, mantiene al mismo tiempo el perfil de ingeniero generalista, que se ha determinado como el más conveniente en este nivel de estudios.

Las demás asignaturas optativas deberán ser seleccionadas de entre las ofrecidas en cada una de las cuatro áreas de competencia en Ingeniería Civil incluidas en el plan de estudios: las tres mencionadas en el párrafo anterior más 4) Construcción. De esta manera se conserva la flexibilidad alcanzada en el plan de estudios 2014, ya que permite al estudiante la posibilidad de optar por las áreas de competencia hacia las cuales podrá orientar su formación en función de sus intereses personales, ya sea con asignaturas ofrecidas en la dependencia o en otras instituciones nacionales o internacionales.

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comité Permanente Académico  
Consejo Universitario

Dado que el plan de estudios 2014 no culminaba necesariamente con un trabajo de fin de carrera que integre los resultados de aprendizaje para todos los estudiantes, se decidió que otra importante modificación será la inclusión en esta propuesta de dos asignaturas obligatorias





integradoras: Proyectos de Ingeniería Civil I y Proyectos de Ingeniería Civil II. La intención es preparar a los futuros egresados para resolver los problemas complejos y multidisciplinarios que conllevan los proyectos de Ingeniería Civil. Estas asignaturas se relacionan prácticamente con toda la malla curricular y aportan al logro de la mayoría de los atributos del egresado, de manera avanzada.

Se continúa con el Tronco Común, sin duda una fortaleza de los planes de estudio de licenciatura que se imparten en esta Facultad, de tal manera que el estudiante tenga la posibilidad para transitar de un plan a otro, durante los primeros períodos, con facilidad.

Se conserva en el plan de estudios el área de las Ciencias Sociales y Humanidades con el fin de proporcionar al estudiante el perfil universitario que le permita ejercer su profesión en forma interdisciplinaria y formarlo integralmente para desarrollar en él nuevas competencias y actitudes en relación con su responsabilidad social y ecológica, capacidad de liderazgo y espíritu emprendedor en el ámbito de su quehacer profesional. Así mismo se aumenta el área de las Ciencias Económico Administrativas para reforzar su capacidad de participar con éxito en los proyectos de ingeniería. Ambas áreas se pueden considerar como un tronco común longitudinal para todas las ingenierías, significando que no se desarrolla únicamente en los primeros períodos semestrales de un plan de estudios, sino a lo largo de toda su formación universitaria.

En los nuevos programas de asignatura del plan de estudios se privilegia más el desarrollo de la creatividad y el trabajo independiente, pero sin descuidar el trabajo en equipo entre los estudiantes; esto con el fin de formar ingenieros capaces de innovar, que se mantengan actualizados, y que además les permita trabajar con profesionistas de su propia disciplina o de diferentes áreas del conocimiento. De manera significativa se promueve la reducción del tiempo del estudiante en el aula mediante el uso de metodologías orientadas hacia el aprendizaje con un enfoque constructivista. Se incluyen métodos que emplean la formulación de problemas, trabajo en equipo, prácticas participativas de laboratorio, herramientas de cómputo, análisis de alternativas, investigación bibliográfica, crítica propositiva, etc.

En esta modificación del plan de estudios se conserva el Módulo de Vinculación Profesional. Éste es un espacio para el reforzamiento de conocimientos y habilidades en los distintos campos de la práctica de la Ingeniería. También, se conserva la asignación de créditos al Servicio Social, pues éste contribuirá a la conformación del perfil profesional del futuro egresado; para lo anterior, el prestador de servicio social tendrá asignado un supervisor académico que lo apoyará, conducirá y evaluará durante su realización. Respecto a la tesis, también se conserva, con el carácter de optativa. Ésta permite que el estudiante interesado en la actividad investigativa pueda desarrollar un trabajo innovador e independiente, promoviendo una mayor vinculación entre las actividades de investigación y la formación profesional de los ingenieros.

## 7.2 Tipo de plan

Se basa en créditos, tiene tres niveles, agrupa las asignaturas en diez períodos lectivos regulares, administrados semestralmente. Este plan cumple con los contenidos mínimos establecidos internacionalmente y recomendados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI).

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
períodos lectivos



La asignación de créditos para cuantificar el esfuerzo realizado por el estudiante para el desarrollo de las competencias contenidas en los programas de las asignaturas se efectúa con base en el acuerdo 279 de la Secretaría de Educación Pública (SEP) adoptado por el MEFI; dicho acuerdo establece que un crédito equivale a 16 horas efectivas de actividades de aprendizaje al semestre, o bien la aplicación del factor 0.0625 a cada hora efectiva de actividades de aprendizaje.

Los diez períodos mencionados, son los recomendados para que un estudiante de tiempo completo curse la licenciatura satisfactoriamente; se deberán cubrir (cursar o desarrollar y aprobar) un mínimo de 400 créditos como requisito para la obtención del título profesional, los cuales están divididos de la siguiente manera:

<b>Créditos correspondientes a las asignaturas obligatorias</b>	<b>300</b>
<b>Créditos correspondientes a las asignaturas optativas</b>	<b>60</b>
<b>Créditos correspondientes a las asignaturas libres</b>	<b>20</b>
<b>Créditos correspondientes al Servicio Social</b>	<b>12</b>
<b>Créditos correspondientes al Módulo de Vinculación Profesional</b>	<b>8</b>

Como se observa, un mínimo de 80 créditos es seleccionados por el estudiante dentro de un rango de flexibilidad, en función de sus intereses particulares.

El estudiante deberá cursar un mínimo de asignaturas equivalente a 54 créditos anuales, de conformidad con lo establecido en la normativa institucional vigente, tomando en consideración el límite máximo de permanencia —quince semestres— de que se dispone para concluir el plan de estudios. Resulta importante destacar que la malla curricular propuesta representa el plan deseable en la trayectoria escolar de un alumno de tiempo completo. Con dicho plan, el alumno de tiempo completo podrá cursar entre 33 y 43 créditos al semestre, y podrá concluir su plan de estudios en diez períodos semestrales. El número de créditos que el estudiante podrá cargar por cada periodo escolar, ya sea semestral o de verano, será el establecido en la normativa institucional vigente.

La Facultad de Ingeniería ofrecerá las asignaturas optativas de acuerdo con las solicitudes de los estudiantes y principalmente, en función de la disponibilidad de recursos.

Los estudiantes deberán cursar asignaturas libres hasta acumular un mínimo de 20 créditos. Lo podrán hacer del segundo al séptimo semestres de preferencia. Las asignaturas libres podrán cursarse también durante los períodos intensivos de verano.

Siempre que la intencionalidad formativa, la temática principal y las competencias declaradas en las asignaturas no sean modificadas, sus contenidos podrán ser actualizados de acuerdo con el avance científico y tecnológico, debiendo ser aprobados por la Dirección de la Facultad, a propuesta de la Secretaría Académica y los Cuerpos Académicos de competencia, previa consulta al Consejo Académico.

**APROBADO**  
 3 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



La calificación mínima aprobatoria en todas las asignaturas será de setenta puntos en la escala de cero a cien; en el caso de las prácticas de laboratorio, según se especifique en los programas de estudio de cada una de las asignaturas, además de tener asignado un cierto porcentaje de la calificación, será requisito indispensable su aprobación. Para que una asignatura que tenga prácticas de laboratorio se puede acreditar por acompañamiento, las prácticas tendrán que haber sido aprobadas en curso regular.

Las metodologías utilizadas en la impartición de las asignaturas del plan de estudios, serán compatibles con la intencionalidad formativa y las competencias en las mismas y se promoverá el uso de metodologías con enfoques que promuevan la aplicación de los seis ejes del MEFI. Lo anterior permite reducir el número de horas totales por semana de actividad presencial en el aula. Con esta propuesta se avanza hasta lograr un promedio de 20 horas por semana de actividad presencial (para los primeros siete periodos de un alumno regular), reconociéndose la necesidad de continuar realizando acciones en este sentido, pero que deben ser paulatinas en concordancia con la preparación del personal docente.

### 7.3 Áreas curriculares

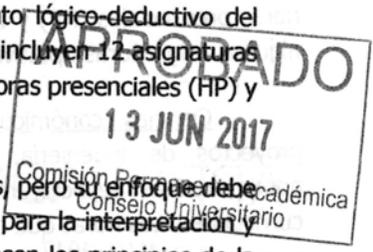
Las áreas curriculares del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil serán siete y son congruentes con los criterios internacionales adoptados por el CACEI:

- Ciencias básicas,
- Ciencias de la ingeniería,
- Ingeniería aplicada,
- Diseño en ingeniería,
- Ciencias sociales y humanidades,
- Ciencias económico administrativas y
- Otros cursos.

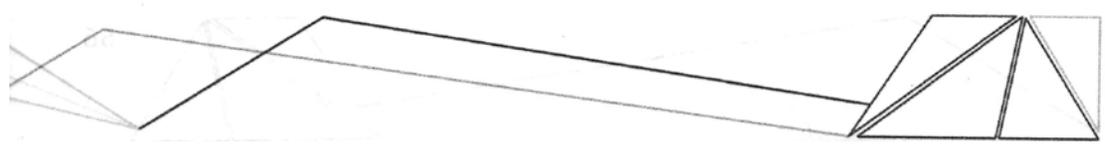


Los objetivos de las áreas curriculares anteriores, así como el número de asignaturas que las integran y las horas totales asignadas a cada una de ellas, se mencionan a continuación:

**Ciencias Básicas.** Proporcionan el conocimiento de los conceptos matemáticos con un enfoque más científico que operativo, que contribuye a la formación del pensamiento lógico deductivo del estudiante, así como los fundamentos de los fenómenos físicos y químicos. Se incluyen 12 asignaturas obligatorias: 8 de Matemáticas, 3 de Física y 1 de Química, que aportan 800 horas presenciales (HP) y 592 horas no presenciales (NP), para un total de 1,392 horas.



**Ciencias de la Ingeniería.** Tienen como fundamento las ciencias básicas, pero su enfoque debe desarrollar en el estudiante los conocimientos y las competencias tecnológicas para la interpretación y aplicación creativa del conocimiento en el contexto de la Ingeniería Civil. Ofrecen los principios de la Mecánica, Ciencias de los Materiales, Ciencias de la Computación, Topografía, así como los fundamentos de las disciplinas de Construcción, Estructuras, Geotecnia e Hidráulica con la profundidad que permite



su identificación y aplicación en la solución creativa de problemas básicos de la Ingeniería Civil. Se incluyen 13 asignaturas obligatorias, 4 de las cuales tienen un componente de Ingeniería Aplicada (Mecánica de Materiales I y II, Mecánica de Fluidos y Análisis Estructural). Estas asignaturas, descontando el componente de Ingeniería Aplicada, aportan 768 horas presenciales (HP) y 528 horas no presenciales (NP), para un total de 1,296 horas.

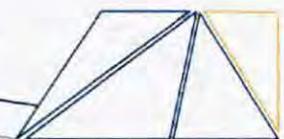
Ingeniería Aplicada. Es el conjunto de conocimientos y habilidades que implican la aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería a problemas prácticos en las áreas de construcción, estructuras, hidráulica, geotecnia y vías terrestres. A esta categoría corresponden 13 asignaturas obligatorias. Algunas de estas asignaturas comparten componentes con otras áreas curriculares: cuatro con Ciencias de la Ingeniería (Mecánica de Materiales I y II, Mecánica de Fluidos y Análisis Estructural) y dos con Ciencias Económico Administrativas o Sociales y Humanidades (Estimación de Costos de Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil II). Las horas que aportan estas 13 asignaturas exclusivamente a esta área curricular son 488 horas presenciales (HP) y 392 horas no presenciales (NP), para un total de 880 horas. Se ofrecen algunas asignaturas optativas en esta área curricular; se incluyen 6 asignaturas de temas selectos que promueven la actualización permanente del currículo, ya que sus contenidos pueden variar de acuerdo con la dinámica del desarrollo científico y tecnológico. La relación de horas teórico-prácticas asignada a los temas selectos podrá cambiar de acuerdo con la materia a tratar, pero deberá mantenerse el número de créditos que se le asignan en la malla curricular.

Diseño en Ingeniería. Es la integración de las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería y estudios complementarios para el desarrollo de sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades específicas. El proceso debe ser creativo, interactivo y abierto (sujeto a limitaciones) que se rige por normas o legislación en diversos grados. Durante el proceso el ingeniero debe reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones en los contextos global, económico, de salud, de seguridad, ambiental y social. A esta área corresponden 6 asignaturas optativas de diseño (2 del área de competencia de Estructuras y Materiales, 2 de Hidráulica e Hidrología y 2 de Geotecnia y Vías Terrestres) y 1 asignatura obligatoria, que en conjunto deben aportar como mínimo 352 horas presenciales y 336 no presenciales, para un total de 688 horas. Se ofrecen otras asignaturas optativas en esta área curricular.

Ciencias Sociales y Humanidades. Proporcionan la capacidad para relacionar los diversos factores éticos, profesionales, sociales, humanos y ambientales en el proceso de toma de decisiones de los ingenieros. Se incluyen 7 asignaturas obligatorias, 3 de las cuales comparten horas con otras áreas curriculares. Las horas que aportan estas asignaturas exclusivamente para esta área curricular son 216 horas presenciales (HP) y 216 horas no presenciales (NP), para un total de 432 horas. Se proponen algunas asignaturas optativas en esta área curricular.

Ciencias Económico Administrativas. Proporcionan la capacidad para participar en la gestión de proyectos de ingeniería, incorporando apropiadamente las mejores prácticas económicas y administrativas. Se incluyen 6 asignaturas obligatorias, 3 de las cuales comparten horas con otras áreas curriculares. Las horas que corresponden a esta área son 224 horas presenciales y 192 no presenciales, para un total de 416 horas.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



Otros cursos. Complementan la formación del ingeniero con otros conocimientos que no corresponden a los tipos antes mencionados. Se incluyen 4 asignaturas que aportan 176 horas presenciales (HP) y 128 horas no presenciales (NP), para un total de 304 horas.

Estas áreas curriculares serán administradas, dependiendo de la asignatura en cuestión, por las Academias o Cuerpos Académicos que integran a todo el personal académico de la Facultad de Ingeniería y serán las instancias responsables de la revisión y actualización de los contenidos de las mismas de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos. Asimismo, serán las instancias coadjutoras con la Secretaría Académica, de proponer a los profesores Idóneos para la titularidad de las asignaturas que administran.

## 7.4 Niveles

Para contar con una secuencia en el proceso global de formación y favorecer una mejor integración de los conocimientos, se divide la malla curricular en tres niveles que corresponden predominantemente, aunque no exclusivamente, a las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería, respectivamente.

Nivel 1: Comprende los cuatro primeros períodos regulares propuestos en la malla curricular del plan de estudios y en el cual se ofrecen 155 créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y, si el estudiante así lo decide, 12 créditos correspondientes a asignaturas libres. De entre los primeros, 122 pertenecen al tronco común de las licenciaturas de la Facultad. Se recomienda que en este nivel el estudiante apruebe los 12 créditos correspondientes a las asignaturas libres. Al cubrir el total de los créditos de este nivel, el estudiante deberá someterse a la evaluación de medio trayecto.

Nivel 2: Abarca los siguientes tres períodos regulares del plan de estudios: 5, 6 y 7, conformándose con 102 créditos correspondientes a asignaturas obligatorias, 18 créditos a asignaturas optativas de diseño y 4 créditos a asignaturas libres. Para inscribirse a cualquier asignatura de este nivel se requiere haber acreditado como mínimo 116 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 1, es decir el 75%. Sin embargo, para inscribirse a más de 42 créditos de este nivel (33.3%) se deberá haber presentado la evaluación de medio trayecto.

Nivel 3: Está formado por los últimos tres períodos regulares del plan de estudios y contendrá por lo menos 109 créditos, 63 correspondientes a asignaturas obligatorias, el servicio social y el módulo de vinculación profesional, un mínimo de 42 créditos correspondientes a asignaturas optativas, incluyendo las optativas de diseño, y un mínimo de 4 créditos correspondientes a asignaturas libres. Para inscribirse a cualquier asignatura de este nivel se requiere haber acreditado como mínimo 77 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 2, es decir el 75%.



## 8. MALLA CURRICULAR

La malla curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil está conformada por 47 asignaturas obligatorias, 6 optativas de diseño (2 asignaturas por cada una en 3 de las 4 áreas de competencia) y un número variable de otras optativas y libres, organizadas en 10 periodos lectivos regulares, que los estudiantes deberán cursar para obtener un mínimo de 400 créditos para concluir el plan de estudios. De éstos, 320 son de las asignaturas obligatorias, incluidas el Servicio Social y el Módulo de Vinculación Profesional; un mínimo de 60 de las asignaturas optativas, incluyendo las de diseño; y un mínimo de 20 de las asignaturas libres.

La malla curricular que se presenta en el Gráfico 12 es "ilustrativa", muestra la secuencia recomendada para que el estudiante pueda concluir sus estudios en 10 periodos lectivos regulares. El estudiante podrá diseñar la secuencia que le sea más conveniente para adquirir el mínimo de 400 créditos establecidos en el Plan de Estudios.

Las asignaturas obligatorias se enlistan en la Tabla 5. Se presentan agrupadas por periodos lectivos; primero se listan las asignaturas recomendadas para el primer periodo, luego las del segundo, y así sucesivamente.

La clave de las asignaturas está conformada por 5 caracteres significativos y un guión, de la siguiente manera: CC-CCC. Ver Tablas 4 y 5. Para las asignaturas del Tronco Común, los 2 primeros caracteres corresponden a la primera letra de cada una de estas palabras: TC. Para las asignaturas propias de cada PE, el primer carácter es el que identifica al respectivo PE (Por ejemplo: Civil, Física, Mecatrónica y Energías Renovables). El segundo carácter corresponde a una letra del nombre de las especialidades de cada PE (ver tabla abajo) y está señalada en negritas. NOTA: se seleccionó la letra del término que se consideró más representativo de cada especialidad.

TABLA 4. Conformación de las claves de las asignaturas.

Tronco Común →TC			
<b>Ingeniería Civil →C</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C</b>onstrucción→<b>C</b>.....</li> <li>• <b>E</b>structuras y Materiales →<b>E</b>....</li> <li>• <b>G</b>eotecnia y VT →<b>G</b>.....</li> <li>• <b>H</b>idráulica e Hidrología →<b>H</b>.....</li> <li>• <b>I</b>ntegrador →<b>I</b>.....</li> </ul>	<b>CC</b> <b>CE</b> <b>CG</b> <b>CH</b> <b>CI</b>	<b>Ingeniería Física →F</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C</b>iencia de <b>M</b>ateriales →<b>M</b>...</li> <li>• <b>E</b>nergía →<b>E</b>.....</li> <li>• <b>F</b>ísica <b>T</b>eórica →<b>T</b>.....</li> <li>• <b>I</b>nstrumentación y Control →<b>I</b></li> </ul>	<b>FM</b> <b>FE</b> <b>FT</b> <b>FI</b>
<b>Ingeniería en Mecatrónica→M</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A</b>utomatización y Manufactura →<b>A</b>.....</li> <li>• <b>E</b>lectrónica →<b>E</b>.....</li> <li>• <b>I</b>nstrumentación y Control →<b>I</b>.</li> <li>• <b>M</b>ecánica Industrial →<b>M</b>.....</li> </ul>	<b>MA</b> <b>ME</b> <b>MI</b> <b>MM</b>	<b>Ingeniería en Energías Renovables →E</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E</b>nergía <b>S</b>olar →<b>S</b>.....</li> <li>• <b>E</b>nergía <b>E</b>ólica →<b>E</b>.....</li> <li>• <b>T</b>ecnologías Emergentes →<b>T</b>.....</li> <li>• <b>G</b>estión y Eficiencia Energética →<b>G</b>.....</li> </ul>	<b>ES</b> <b>EE</b> <b>ET</b> <b>EG</b>

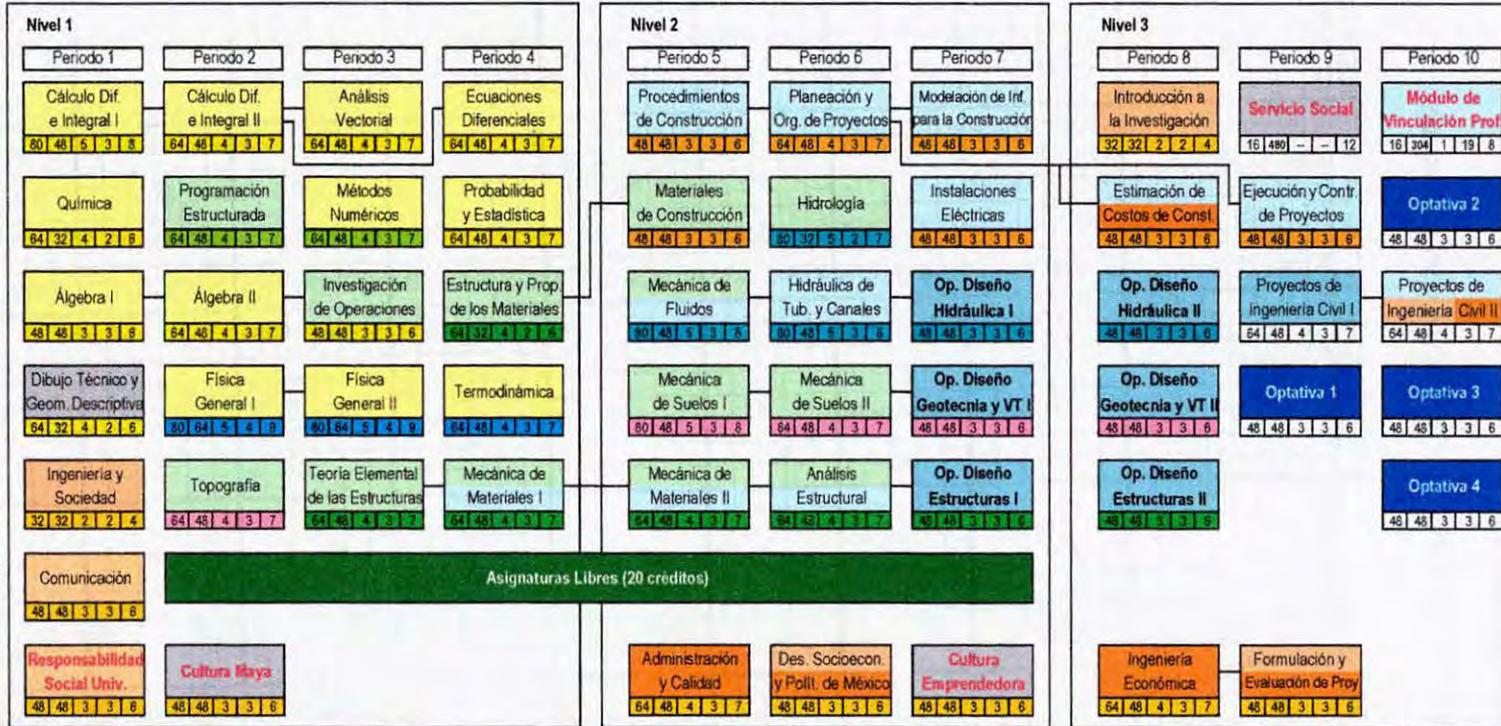


Los caracteres 3, 4 y 5 se asignaron a tres letras significativas del nombre de cada asignatura, señaladas con negritas en las tablas correspondientes.

FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN  
**INGENIERÍA CIVIL**  
 GUÍA DE MAPA CURRICULAR - MODIFICADO 2017

2017

2017



Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario  
**APROBADO**  
 JUN 2017

384   288   24   18   42 672   42	384   304   24   19   43 688   43	320   256   20   16   36 576   36	320   224   20   14   34 544   34
<b>Básicas</b> 624   448   57	<b>Computación</b> 128   96   14	<b>Construcción</b> 352   336   43	<b>Estructuras y Mat.</b> 416   320   48

384   288   24   18   42 672   42	400   272   25   17   42 672   42	288   288   18   18   36 576   36
<b>Física</b> 224   176   25	<b>Mecánica de Suelos</b> 304   240   34	<b>Hidráulica e Hidr.</b> 336   224   35

**Créditos: 400**

288   272   18   17   35 560   35	208   192   13   12   37 400   25	208   192   13   12   33 400   25
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Hr. presenciales, no presenciales y créditos, de las asignaturas obligatorias, según el CACEI  
**Áreas Curriculares (CACEI):** HP | HN | Cr | Diseño en Ingeniería | 352 | 336 | 43  
 C. Básicas y Matemáticas | 800 | 592 | 87 | C. Sociales y Humanidades | 216 | 216 | 27  
 Ciencias de la Ingeniería | 768 | 528 | 81 | C. Económica Administrativas | 224 | 192 | 26  
 Ingeniería Aplicada | 488 | 392 | 55 | Cursos Complementarios | 176 | 128 | 19

l = Hr. presenciales por periodo  
 m = Hr. no presenciales por periodo  
 n = Horas totales por periodo  
 r = Hr. presenciales por semana  
 s = Hr. no presenciales por sem  
 t = Hr. totales por semana  
 z = Créditos por periodo

l	m	r	s	z
n	t			

338

<b>Sociales y Hum.</b> 480   448   58	<b>Otros</b> 180   96   16	<b>Todos</b> 3024   2384   338
--	-------------------------------	-----------------------------------

Gráfico 12.- Malla curricular.

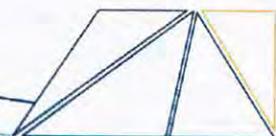
### 8.1. Asignaturas obligatorias

TABLA 5.- Lista de asignaturas obligatorias y optativas de diseño agrupadas por periodos lectivos.

Asignatura	Clave	Seriación	Horas a la Semana				Horas al Periodo				Horas Presenciales	
			HP	HNP	Sum	Créd	HP	HNP	Sum	Créd	Teóricas	Prácticas
1 Cálculo Diferencial e Integral I	TC-CD1	----	5	3	8	8	80	48	128	8	80	0
2 Química	TC-QUI	----	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
3 Álgebra I	TC-AL1	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
4 Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	TC-DGD	----	4	2	6	6	64	32	96	6	16	48
5 Ingeniería y Sociedad	TC-IES	----	2	2	4	4	32	32	64	4	32	0
6 Comunicación	TC-COM	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
7 Responsabilidad Social Universitaria	TC-RSU	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
8 Cálculo Diferencial e Integral II	TC-CD2	TC-CD1	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
9 Programación Estructurada	TC-PRE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	32	32
10 Álgebra II	TC-AL2	TC-AL1	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
11 Física General I	TC-FG1	----	5	4	9	9	80	64	144	9	64	16
12 Topografía	CG-TOP	----	4	3	7	7	64	48	112	7	40	24
13 Cultura Maya	TC-CUM	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
14 Análisis Vectorial	TC-ANV	TC-CD2	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
15 Métodos Numéricos	TC-MEN	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
16 Investigación de Operaciones	TO-IDO	TC-AL2	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
17 Física General II	TC-FG2	TC-FG1	5	4	9	9	80	64	144	9	64	16
18 Teoría Elemental de las Estructuras	CE-TEE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
19 Ecuaciones Diferenciales	TC-ECD	TC-CD2	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
20 Probabilidad y Estadística	TC-PYE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
21 Estructura y Propiedades de los Materiales	CE-EPM	----	4	2	6	6	64	32	96	6	55	9
22 Termodinámica	TC-TER	----	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
23 Mecánica de Materiales I	CE-MM1	CE-TEE	4	3	7	7	64	48	112	7	60	4
24 Procedimientos de Construcción	CC-PDC	----	3	3	6	6	48	48	96	6	44	4
25 Materiales de Construcción	CC-MDC	CE-EPM	3	3	6	6	48	48	96	6	32	16
26 Mecánica de Fluidos	TC-MDF	----	5	3	8	8	80	48	128	8	64	16
27 Mecánica de Suelos I	CG-MS1	----	5	3	8	8	80	48	128	8	62	18
28 Mecánica de Materiales II	CE-MM2	CE-MM1	4	3	7	7	64	48	112	7	60	4
29 Administración y Calidad	TC-AYC	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
30 Planeación y Organización de Proyectos	CC-POP	CC-PDC	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
31 Hidrología	CH-HID	----	5	2	7	7	80	32	112	7	64	16
32 Hidráulica de Tuberías y Canales	CH-HTC	TC-MDF	5	3	8	8	80	48	128	8	64	16
33 Mecánica de Suelos II	CG-MS2	CG-MS1	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
34 Análisis Estructural	CE-ANE	CE-MM2	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
35 Desarrollo Socioeconómico y Político de México	TC-DSP	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
36 Modelación de la Información para la Construcción	CC-MIC	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
37 Instalaciones Eléctricas	CC-IEL	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
38 Optativa de Diseño en Hidráulica I	TC-MDF	TC-MDF	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
39 Optativa de Diseño en Geotecnia y V. T. I	CG-MS2	CG-MS2	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
40 Optativa de Diseño en Estructuras I	CE-ANE	CE-ANE	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
41 Cultura Emprendedora	TC-DDE	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
42 Introducción a la Investigación	TC-IAI	----	2	2	4	4	32	32	64	4	32	0
43 Estimación de Costos de Construcción	CC-ECC	CC-POP	3	3	6	6	48	48	96	6	32	16
44 Optativa de Diseño en Hidráulica II	----	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
45 Optativa de Diseño en Geotecnia y V. T. II	----	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
46 Optativa de Diseño en Estructuras II	----	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
47 Ingeniería Económica	TC-IEC	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
48 Servicio Social	TC-SES	----	1	0	1	1	16	0	16	1	16	0
49 Ejecución y Control de Proyectos	CC-ECP	CC-POP	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
50 Proyectos de Ingeniería Civil I	CI-PI1	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
51 Formulación y Evaluación de Proyectos	TC-FEP	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
52 Módulo de Vinculación Profesional	TC-MVP	----	1	0	1	1	16	0	16	1	16	0
53 Proyectos de Ingeniería Civil II	CI-PI2	CI-PI1	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0



**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





## 8.2. Asignaturas optativas de diseño

En esta sección se enlistan las asignaturas optativas de diseño; los estudiantes deberán acreditar por lo menos dos de estas asignaturas por cada una de las tres siguientes áreas de competencia: 1) Estructuras y Materiales, 2) Geotecnia y Vías terrestres y 3) Hidráulica e Hidrología. Con la flexibilidad de que los estudiantes pueden escoger de entre un pequeño grupo de asignaturas para orientar su formación en función de sus intereses profesionales o académicos, es indispensable acreditar el mínimo mencionado por cada área, para asegurar el logro de las 3 competencias de egreso relacionadas y el atributo tres, relativo al diseño en ingeniería.

Los estudiantes podrían tomar la tercera asignatura enlistada por cada competencia de egreso en caso de ser su interés, como parte de las demás optativas que les son permitidas en el plan de estudios. Aquellos estudiantes que realicen movilidad nacional o internacional, podrán acreditar otras asignaturas de diseño en ingeniería que no sean parte de esta lista, siempre y cuando contribuyan a las competencias de egreso definidas en este plan de estudios. Esto permitirá la flexibilidad curricular a los estudiantes de movilidad, dada la variabilidad de asignaturas de los programas educativos de otras instituciones.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Estructuras y Materiales</b> Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.	Diseño de Estructuras de Concreto	Dimensiona elementos de concreto reforzado, empleados en las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente.
	Diseño de Estructuras de Acero	Diseña elementos de acero estructural y sus conexiones, con base en la reglamentación vigente.
	Diseño Estructural	Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente.

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Geotecnia y Vías Terrestres</b> Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las	Pavimentos	Diseña estructuras de pavimentos para caminos, de acuerdo con las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, así como las normas y herramientas de cálculo vigentes.
	Carreteras	Aplica la tecnología vigente para el desarrollo de proyectos de vías terrestres.



herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.	Cimentaciones	Analiza los conceptos geotécnicos en el campo de las cimentaciones para la selección, diseño y evaluación de cimentaciones superficiales y profundas.
---	---------------	---

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Hidráulica e Hidrología</b> Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.	Abastecimiento de Agua	Realiza proyectos en equipos de trabajo integrales para redes de abastecimiento de agua, con base en los principios y metodologías de diversas ciencias de la ingeniería y la reglamentación vigente.
	Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en los Edificios	Realiza proyectos en equipos de trabajo integrales para instalaciones hidráulicas y sanitarias en los edificios, con base en los principios y metodologías de diversas ciencias de la ingeniería y la reglamentación vigente.
	Alcantarillado Sanitario y Pluvial	Realiza proyectos en equipos de trabajo integrales para redes de alcantarillado sanitario y pluvial, con base en los principios y metodologías de diversas ciencias de la ingeniería y la reglamentación vigente.



### 8.3. Asignaturas optativas

El listado de asignaturas optativas que se presentan agrupadas por área de competencia no es limitativo, ya que podrán agregarse asignaturas según las necesidades de los alumnos y las posibilidades de los profesores.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Construcción</b> Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir	Métodos para la Construcción de Estructuras	Analiza los diferentes métodos para la construcción de estructuras para edificios, considerando las restricciones de costo y tiempo para la ejecución de los proyectos.
	Gestión del Tiempo en la Construcción	Realiza los procesos de gestión necesarios para la conclusión oportuna de la ejecución de los proyectos.

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.	Contabilidad de Costos de Construcción	Evalúa el estado financiero de las empresas de construcción por medio de integración de la información económica de los proyectos.
	Diseño Bioclimático	Analiza las condiciones del clima y la vegetación para el diseño de edificios saludables y confortables que operen de manera económica.
	Licitaciones de Obra	Preparar propuestas para participar en licitaciones de obra que cumplan con los requerimientos establecidos por el cliente.
	Temas Selectos de Administración de la Construcción	Aplica técnicas especiales y/o innovadoras para la gestión de proyectos de construcción.
	Temas Selectos de Tecnología de la Construcción	Aplica tecnologías especiales y/o innovadoras que sean adecuadas para la solución de problemas de construcción.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Estructuras y Materiales</b> Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.	Diseño Estructural de Cimentaciones	Diseña cimentaciones considerando los requisitos de la superestructura, el tipo de suelo y los materiales adecuados, con base en la reglamentación vigente.
	Fallas Estructurales	Analiza los diversos tipos de fallas estructurales ocurridas en edificaciones, considerando las causas, consecuencias y medidas preventivas.
	Diseño de Estructuras de Madera	Dimensiona elementos estructurales de madera empleados en ingeniería con base en la reglamentación vigente.
	Diseño de Estructuras de Mampostería	Dimensiona elementos estructurales de mampostería empleados en ingeniería con base en la reglamentación vigente.
	Temas Selectos de Estructuras y Materiales	Las competencias se darán de acuerdo con el o los temas a tratar.



Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<p><b>Geotecnia y Vías Terrestres</b></p> <p>Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.</p>	Aeropuertos	Analiza las diferentes técnicas, normas vigentes y elementos básicos para el diseño de un proyecto aeroportuario.
	Comportamiento de los Suelos en las Vías Terrestres	Identifica el comportamiento del suelo ante cargas aplicadas en él, para el diseño de cimientos de estructuras y terraplenes en una obra vial.
	Mecánica de Rocas	Aplica los conceptos básicos del comportamiento de los mantos rocosos, como sustento en obras superficiales y subterráneas.
	Temas Selectos de Mecánica de Suelos y Vías Terrestres	Las competencias se darán de acuerdo con el tema a tratar.
	Ingeniería de Transporte	Aplica los conceptos básicos del transporte para el diseño de los diferentes elementos de una obra vial.
	Empuje de Suelos	Diseña diversas estructuras de contención en obra civil de acuerdo con las condiciones de esfuerzos presentes.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<p><b>Hidráulica e Hidrología</b></p> <p>Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.</p>	Diseño de Obras Hidráulicas	Diseña de manera original e innovadora una estructura hidráulica de una obra de ingeniería, identificando en el campo los componentes que la afectan y las restricciones existentes.
	Climatología Aplicada a la Ingeniería	Analiza los cambios y tendencias que provocan los eventos meteorológicos en el medio ambiente, su grado de afectación a las obras de infraestructura y el impacto en los recursos naturales, tomando en cuenta todos los elementos que componen el clima, analizando el comportamiento de todos los fenómenos atmosféricos que se producen, mediante la medición y análisis de sus variables meteorológicas.

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



OTROS CURSOS	Impacto Ambiental	Evalúa el impacto ambiental debido a obras civiles, con base en la legislación vigente en materia ambiental y aplicando la metodología adecuada.
	Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Hidrología	Aplica las funcionalidades básicas de un Sistema de Información Geográfica en los formatos vectorial y raster para la apropiada gestión de un proyecto de ingeniería hidráulica que requiera el manejo de datos geográficos.
	Diseño e hidráulica de pozos	Realiza proyectos de caracterización y evaluación de los acuíferos para la determinación de sus propiedades, explotación y conservación del recurso hídrico subterráneo, con base en el análisis del comportamiento de los acuíferos, mediante las ecuaciones básicas que representan el flujo subterráneo, y su aplicación en la hidráulica de pozos.
	Gestión del agua	Plantear estrategias tácticas para incidir en la política pública, tanto regional como nacional, identificando los desafíos y áreas clave en relación con la gestión de las aguas subterráneas.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
OTROS CURSOS	Seminario de Investigación I	Elabora el protocolo de investigación o desarrollo tecnológico, como resultado de análisis del problema a resolver, y la revisión documental y bibliográfica sobre el tema.
	Seminario de Investigación II	Resuelve problemas de investigación o desarrollo tecnológico relacionados con la ingeniería, siguiendo los métodos científicos tanto analíticos como experimentales.



## 9. ESQUEMA DE CONSISTENCIA

### 9.1 Matriz de consistencia de las asignaturas en relación con las competencias de egreso.

ASIGNATURA	CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURAS Y MATERIALES	GEOTECNIA Y VIAS TERRESTRES	HIDRAULICA E HIDROLOGIA
1 Cálculo Diferencial e Integral I		X		X
2 Química		X		X
3 Álgebra I		X	X	X
4 Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	X	X	X	X
5 Ingeniería y Sociedad	X			
6 Comunicación	X	X		X
7 Responsabilidad Social Universitaria	X	X	X	X
8 Cálculo Diferencial e Integral II		X		X
9 Programación Estructurada	X	X		
10 Álgebra II		X	X	X
11 Física General I		X		X
12 Topografía	X		X	X
13 Cultura Maya	X	X	X	X
14 Análisis Vectorial		X		
15 Métodos Numéricos				X
16 Investigación de Operaciones	X	X	X	X
17 Física General II				X
18 Teoría Elemental de las Estructuras	X	X		
19 Ecuaciones Diferenciales		X		X
20 Probabilidad y Estadística	X	X	X	X
21 Estructura y Propiedades de los Materiales	X	X		
22 Termodinámica			X	X
23 Mecánica de Materiales I		X		
24 Procedimientos de Construcción	X			
25 Materiales de Construcción	X			
26 Mecánica de Fluidos		X		X
27 Mecánica de Suelos I	X		X	
28 Mecánica de Materiales II		X		
29 Administración y Calidad	X			
30 Planeación y Organización de Proyectos	X			
31 Hidrología				X
32 Hidráulica de Tuberías y Canales				X
33 Mecánica de Suelos II			X	
34 Análisis Estructural		X		
35 Desarrollo Socioeconómico y Político de México	X			
36 Modelación de la Información para la Construcción	X	X	X	X
37 Instalaciones Eléctricas	X			X
38 Optativa de Diseño en Hidráulica I				X
39 Optativa de Diseño en Geotecnia y V. T. I			X	
40 Optativa de Diseño en Estructuras I		X		
41 Cultura Emprendedora	X	X	X	X
42 Introducción a la Investigación				X
43 Estimación de Costos de Construcción	X			
44 Optativa de Diseño en Hidráulica II				X
45 Optativa de Diseño en Geotecnia y V. T. II			X	
46 Optativa de Diseño en Estructuras II		X		
47 Ingeniería Económica	X			
48 Servicio Social	X	X	X	X
49 Ejecución y Control de Proyectos	X			
50 Proyectos de Ingeniería Civil I	X	X	X	X
51 Formulación y Evaluación de Proyectos	X			
52 Módulo de Vinculación Profesional	X	X	X	X
53 Proyectos de Ingeniería Civil II	X			



APROBADO

13 JUN 2014

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 9.2 Esquema de consistencia por competencia de egreso.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<p><b>Construcción</b>                      Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.</p>	Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.
	Ingeniería y Sociedad	Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad, considerando los parámetros de calidad, costo, tiempo, sustentabilidad y seguridad, respetando los principios éticos y morales que rigen el ejercicio profesional.
	Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
	Responsabilidad Social Universitaria	Practica la responsabilidad social universitaria, en forma individual y colaborativa, como interrogación crítica de los impactos de la formación universitaria humanística y profesional mediante el uso de herramientas de investigación de RSU en la misma universidad, y evaluada a la luz del contexto sistémico económico, social y medioambiental global, a fin de querer ser una persona pro-social y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad.
	Programación Estructurada	Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
	Topografía	Aplica las tecnologías vigentes en obras relacionadas a las Cimentaciones y las Vías Terrestres.
	Cultura Maya	Establece propuestas de solución a las problemáticas actuales de la sociedad, desde la realidad de la cultura maya, promoviendo la revaloración de la misma bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad.
	Investigación de operaciones	Resuelve problemas de optimización de recursos y toma de decisiones en ingeniería utilizando modelos de programación lineal
	Teoría Elemental de las Estructuras	Determina las reacciones de elementos y sistemas estructurales isostáticos mediante

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



	modelos matemáticos, considerando diferentes tipos de fuerzas y condiciones de apoyo.
Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
Estructura y Propiedades de los Materiales	Analiza las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería para el adecuado diseño de elementos y sistemas estructurales
Mecánica de Suelos I	Analiza la mecánica que rige la formación de las rocas y los mecanismos mediante los cuales se manifiestan los fenómenos geológicos y establece el comportamiento de los suelos a través de la obtención de las propiedades índice en laboratorio
Administración y Calidad	Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos, productos y proyectos competitivos en el mercado nacional e internacional.
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y el entorno global.
Cultura Emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Ingeniería Económica	Analiza la información financiera de una organización desde un punto de vista económico y metodológico para detectar oportunidades de mejora e inversión que indican en su rentabilidad, así como el mejor uso de los recursos.
Formulación y Evaluación de Proyectos	Evalúa proyectos de inversión que contribuyen a la rentabilidad de la empresa, haciendo uso de técnicas de evaluación de proyectos.
Procedimientos de Construcción	Formula los procedimientos de construcción que se utilizan en la ejecución de los proyectos, considerando los factores de impacto ambiental y de riesgos a la salud.

**APROBADO**

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





Materiales de Construcción	Analiza las propiedades de los materiales empleados en la construcción de edificaciones, con base en la normatividad vigente
Planeación y Organización de Proyectos	Elabora los planes de tiempo y calidad para la ejecución de proyectos de construcción, considerando los factores pertinentes al contexto del proyecto.
Estimación de Costos de Construcción	Elabora presupuestos para la ejecución de proyectos de construcción, integrando de manera pertinente los costos directos e indirectos asociados.
Ejecución y Control de Proyectos	Implementa los planes de ejecución de los proyectos de construcción, considerando los objetivos de tiempo, costo, calidad, seguridad y mitigación ambiental.
Modelación de la Información para la Construcción	Integra el diseño y la construcción a través de la creación de modelos tridimensionales, paramétricos e inteligentes de las obras de Ingeniería Civil, mediante el uso de las TIC.
Instalaciones Eléctricas	Diseña y supervisa instalaciones eléctricas con calidad, eficiencia, seguridad, sustentabilidad contemplando la normatividad vigente.
Proyectos de Ingeniería Civil I	Como integrante de un equipo de trabajo, diseña un proyecto de infraestructura civil, considerando el ciclo de vida del mismo (planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento y disposición final) y los parámetros que inciden en éste (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad), considerando la normatividad aplicable al proyecto. Elabora la documentación requerida para el diseño y construcción reales del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, cantidades de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).
Proyectos de Ingeniería Civil II	Como integrante de un equipo de trabajo, aplica la metodología para dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba y desactivación o cierre de un proyecto de infraestructura civil, incluyendo la entrega al cliente o usuario. Elabora la documentación requerida para la ejecución del proyecto (procedimientos constructivos, presupuesto, trámites y permisos, plan de supervisión), el financiamiento del mismo (flujo de efectivo, financiamiento), la desactivación del proyecto (planos según lo construido, recuperación del medio ambiente, planes de conservación) y el informe final (técnico y de cumplimiento de los objetivos del proyecto).

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



**Estructuras y Materiales**

Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**APROBADO**

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.
Cálculo Diferencial e Integral I	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
Cálculo Diferencial e Integral II	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.
Ecuaciones Diferenciales	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.
Análisis Vectorial	Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y geométricos relacionados con la ingeniería representados por funciones vectoriales.
Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
Física General I	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante leyes fundamentales de la física.
Química	Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia, mediante las leyes fundamentales de la química.
Programación Estructurada	Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.



Responsabilidad Social Universitaria	Practica la responsabilidad social universitaria, en forma individual y colaborativa, como interrogación crítica de los impactos de la formación universitaria humanística y profesional mediante el uso de herramientas de investigación de RSU en la misma universidad, y evaluada a la luz del contexto sistémico económico, social y medioambiental global, a fin de querer ser una persona pro-social y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad.
Cultura Maya	Establece propuestas de solución a las problemáticas actuales de la sociedad, desde la realidad de la cultura maya, promoviendo la revaloración de la misma bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad.
Investigación de operaciones	Resuelve problemas de optimización de recursos y toma de decisiones en ingeniería utilizando modelos de programación lineal
Cultura Emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Mecánica de Fluidos	Analiza el comportamiento de los fluidos en movimiento y en reposo, con base en los principios y las leyes de la Física
Estructura y Propiedades de los Materiales	Analiza las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería para el adecuado diseño de elementos y sistemas estructurales.
Teoría Elemental de las Estructuras	Determina las reacciones de elementos y sistemas estructurales isostáticos mediante modelos matemáticos, considerando diferentes tipos de fuerzas y condiciones de apoyo.
Mecánica de Materiales I	Determina las fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones en elementos y sistemas estructurales isostáticos, asociadas a fuerzas axiales y momentos torsionantes, mediante modelos matemáticos.
Mecánica de Materiales II	Determina las fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones en elementos y sistemas estructurales isostáticos, asociadas a fuerzas cortantes y momentos flexionantes, mediante modelos matemáticos.
Análisis Estructural	Determina las fuerzas internas y los desplazamientos en elementos y sistemas estructurales hiperestáticos mediante modelos matemáticos.

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

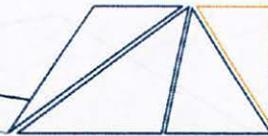


<p><b>Geotecnia y Vías Terrestres</b></p> <p>Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.</p>	Modelación de la Información para la Construcción	Integra el diseño y la construcción a través la creación de modelos tridimensionales, paramétricos e inteligentes de las obras de Ingeniería Civil, mediante el uso de las TIC.
	Optativas de Diseño en Estructuras	Diseña sistemas o componentes estructurales de diversos materiales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, cumpliendo las necesidades especificadas.
	Proyectos de Ingeniería Civil I	Como integrante de un equipo de trabajo, diseña un proyecto de infraestructura civil, considerando el ciclo de vida del mismo (planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento y disposición final) y los parámetros que inciden en éste (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad), considerando la normatividad aplicable al proyecto. Elabora la documentación requerida para el diseño y construcción reales del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, cantidades de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).
	Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
	Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.
	Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.
	Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
	Topografía	Aplica las tecnologías vigentes en obras relacionadas a las Cimentaciones y las Vías Terrestres.
	Termodinámica	Resuelve problemas científicos y de ingeniería relacionados con las transformaciones de la energía y el comportamiento de la sustancias, mediante las leyes fundamentales de la física.
	Responsabilidad Social Universitaria	Practica la responsabilidad social universitaria, en forma individual y colaborativa, como interrogación crítica de los impactos de la

**APROBADO**

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





	formación universitaria humanística y profesional mediante el uso de herramientas de investigación de RSU en la misma universidad, y evaluada a la luz del contexto sistémico económico, social y medioambiental global, a fin de querer ser una persona pro-social y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad.
Cultura Maya	Establece propuestas de solución a las problemáticas actuales de la sociedad, desde la realidad de la cultura maya, promoviendo la revaloración de la misma bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad.
Investigación de operaciones	Resuelve problemas de optimización de recursos y toma de decisiones en ingeniería utilizando modelos de programación lineal
Cultura Emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Mecánica de Suelos I	Analiza la mecánica que rige la formación de las rocas y los mecanismos mediante los cuales se manifiestan los fenómenos geológicos y establece el comportamiento de los suelos a través de la obtención de las propiedades índice en laboratorio para la clasificación del suelo
Mecánica de Suelos II	Genera soluciones que garanticen la resistencia y deformabilidad adecuada del suelo al ser sometidos a distintos tipos de cargas provocadas por la construcción de obras civiles, en base al análisis de resultados de estudios geotécnicos, teóricos y de laboratorio.
Modelación de la Información para la Construcción	Integra el diseño y la construcción a través la creación de modelos tridimensionales, paramétricos e inteligentes de las obras de Ingeniería Civil, mediante el uso de las TIC.
Optativas de Diseño en Geotecnia y Vías Terrestres	Diseña sistemas, componentes o desarrolla proyectos para las vías terrestres, de acuerdo con la reglamentación vigente y cumpliendo las necesidades especificadas.
Proyectos de Ingeniería Civil I	Como integrante de un equipo de trabajo, diseña un proyecto de infraestructura civil, considerando el ciclo de vida del mismo (planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento y disposición final) y los parámetros que inciden en éste (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad), considerando la normatividad aplicable al proyecto. Elabora la documentación requerida para el diseño y construcción reales de

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



**Hidráulica e Hidrología**

Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.

	proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, cantidades de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).
Cálculo Diferencial e Integral I	Resuelve problemas físicos y geométricos representados por modelos matemáticos, con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
Química	Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia, mediante las leyes fundamentales de la química
Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.
Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
Cálculo Diferencial e Integral II	Resuelve problemas físicos y geométricos representados por modelos matemáticos, con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.
Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.
Física General I	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante leyes fundamentales de la física.
Topografía	Aplica las tecnologías vigentes en obras relacionadas a las Cimentaciones y las Vías Terrestres.
Métodos Numéricos	Resuelve problemas de la ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.
Investigación de operaciones	Resuelve problemas de optimización de recursos y toma de decisiones en ingeniería utilizando modelos de programación lineal

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario





Responsabilidad Social Universitaria	Practica la responsabilidad social universitaria, en forma individual y colaborativa, como interrogación crítica de los impactos de la formación universitaria humanística y profesional mediante el uso de herramientas de investigación de RSU en la misma universidad, y evaluada a la luz del contexto sistémico económico, social y medioambiental global, a fin de querer ser una persona pro-social y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad.
Cultura Maya	Establece propuestas de solución a las problemáticas actuales de la sociedad, desde la realidad de la cultura maya, promoviendo la revaloración de la misma bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad.
Cultura Emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Física General II	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física.
Ecuaciones Diferenciales	Resuelve problemas físicos y geométricos con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.
Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
Termodinámica	Resuelve problemas científicos y de ingeniería relacionados con las transformaciones de la energía y el comportamiento de las sustancias, mediante las leyes fundamentales de la física.
Introducción a la Investigación	Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.
Mecánica de Fluidos	Analiza el comportamiento de los fluidos en movimiento y en reposo, con base en los principios y las leyes de la Física.

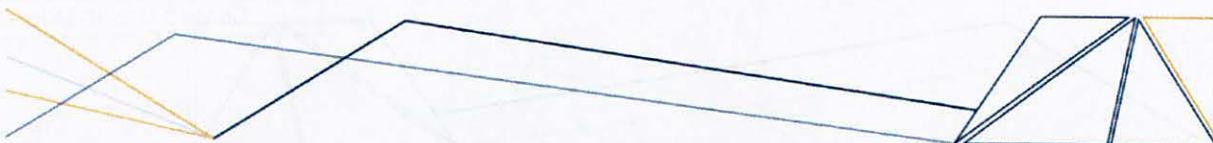
**APROBADO**

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Hidrología	Analiza el comportamiento de los sistemas hidrológicos superficiales y subterráneos, aplicando principios hidrológicos y técnicas geológicas, geofísicas, estadísticas, probabilísticas y otras disciplinas de las ciencias de la tierra
Hidráulica de Tuberías y Canales	Dimensiona los conductos y los dispositivos de control que componen los sistemas de tuberías y canales, en forma analítica y/o gráfica.
Modelación de la Información para la Construcción	Integra el diseño y la construcción a través la creación de modelos tridimensionales, paramétricos e inteligentes de las obras de Ingeniería Civil, mediante el uso de las TIC.
Optativas de Diseño en Hidráulica e Hidrología	Diseña sistemas, componentes o desarrolla proyectos para instalaciones u obras hidráulicas y sanitarias, de acuerdo con la reglamentación vigente y cumpliendo las necesidades especificadas.
Proyectos de Ingeniería Civil I	Como integrante de un equipo de trabajo, diseña un proyecto de infraestructura civil, considerando el ciclo de vida del mismo (planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento y disposición final) y los parámetros que inciden en éste (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad), considerando la normatividad aplicable al proyecto. Elabora la documentación requerida para el diseño y construcción reales del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, cantidades de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





### 9.3 Matriz de las competencias genéricas por asignatura.

Asignaturas obligatorias	Competencias Genéricas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Cálculo Diferencial e Integral I			X			X	X	X			X							X				
Química	X		X								X	X					X		X			
Álgebra			X			X	X	X			X							X				
Dibujo Técnico y Geom. Descriptiva			X			X					X		X					X				
Ingeniería y Sociedad	X		X		X			X			X									X		
Comunicación	X		X	X	X						X						X					
Responsabilidad Social y Univ.					X			X		X	X								X	X		
Cálculo Diferencial e Integral II			X			X	X	X			X							X				
Programación estructurada			X			X	X					X						X				
Álgebra II			X			X	X	X			X							X				
Física General I			X	X	X	X					X	X										
Topografía			X			X	X				X			X								
Cultura Maya	X		X	X	X						X			X			X			X	X	X
Análisis Vectorial			X			X	X	X			X							X				
Métodos Numéricos	X		X	X			X				X	X										
Investigación de Operaciones			X			X		X			X				X			X				
Física General II			X	X				X		X	X	X										
Teoría Elemental de las Estructuras			X	X		X																
Ecuaciones Diferenciales			X			X	X	X			X							X				
Probabilidad y Estadística					X	X											X					
Estructura y Propiedades de los Materiales						X		X			X	X										
Termodinámica								X			X	X	X									
Mecánica de Materiales I	X					X		X						X	X			X				
Procedimientos de Construcción			X							X						X	X	X	X			
Materiales de Construcción					X	X	X							X				X				
Mecánica de Fluidos			X			X		X			X	X										
Mecánica de Suelos I		X		X	X			X	X													

**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario





## 10. PROGRAMAS DE ESTUDIO

### 10.1 Asignaturas obligatorias.

A continuación, se presenta los 47 programas de estudio obligatorios de la Licenciatura en Ingeniería Civil.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cálculo Diferencial e Integral I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cálculo Diferencial e Integral I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una variable es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que sienta las bases para la comprensión de asignaturas subsecuentes de matemáticas, así como para las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería.

El propósito de esta asignatura es resolver modelos matemáticos que representen situaciones de la vida real que le permitan al estudiante de ingeniería identificar, comprender, describir y analizar su contexto.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS



Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Aplica los conceptos de límites y las fórmulas de derivación de funciones algebraicas en modelos matemáticos relacionados con la ingeniería.
- Aplica conceptos de derivación en funciones de una variable para análisis de curvas y resolución de problemas de optimización.
- Aplica las fórmulas de derivación de funciones trascendentes en el análisis de modelos matemáticos.
- Aplica los conceptos de la integral definida en problemas geométricos para el cálculo de áreas y de volúmenes de sólidos de revolución.
- Evalúa integrales definidas e indefinidas mediante métodos de integración de funciones algebraicas y trascendentes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Límites y derivadas
- Aplicaciones de la derivada
- Funciones trascendentes
- La integral definida y sus aplicaciones
- Técnicas de integración

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente del Consejo Universitario



- Resolución de ejercicios y problemas
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 80 %

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto – 20 %

- Portafolio de evidencias
- Resolución de situaciones problema

## 9. REFERENCIAS

- Larson, R. y Edwards, B. (2016). *Cálculo. Décima Edición. Tomo I*. México: CENGAGE Learning.
- Leithold, L. (2000). *El Cálculo*. México: Universidad Iberoamericana.
- Purcell, E. y Varberg, D. y Rigdon, S. (2007). *Cálculo Diferencial e Integral. Novena Edición*. México. Pearson Educación.
- Stewart, J. (2013). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. Séptima edición*. México: CENGAGE Learning.
- Swokowski, E., Olinick, M., Pence, D. y Cole, J. (1994). *Calculus. Sixth Edition*. USA: PWS Publishing Company.
- Thomas, G. (2010). *Cálculo. Una variable*. México. Pearson Educación.
- Zill, D. y Wright, W. (2011). *Cálculo. Trascendentes tempranas. Cuarta edición*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería con posgrado en el área disciplinar de la asignatura.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Química

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Química		
b. Tipo	Obligatoria		
c. Modalidad	Mixta		
d. Ubicación	Primer período		
e. Duración total en horas	96	HP 64	HNP 32
f. Créditos	6		
g. Requisitos académicos previos	Ninguno		



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Es una asignatura que permitirá a los estudiantes de Ingeniería Civil, Mecatrónica, Física y en Energías Renovables describir las relaciones de la Química con la Ingeniería mediante la adquisición de los conceptos de materia y sus cambios químicos y físicos, así como las leyes que rigen su comportamiento.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos que permitirá a los estudiantes analizar las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia mediante las leyes fundamentales de la Química.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.

### Disciplinares

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

### Específicas

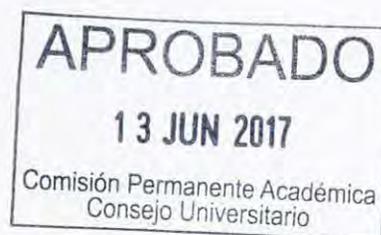
- Aplica los conceptos básicos de la materia y los cambios químicos y físicos que experimenta, así como las leyes que rigen su comportamiento para su implementación en procesos de ingeniería.
- Describe la estructura microscópica a través de la clasificación de la materia, la teoría atómica y las propiedades periódicas de los elementos relacionados con la Mecánica Cuántica.
- Aplica las propiedades mecánicas, eléctricas, químicas y térmicas de los diferentes materiales para su utilización en el desarrollo de sistemas de ingeniería.
- Manipula los materiales químicos identificando las normas de seguridad para el trabajo de laboratorio de manera responsable con la sociedad y el medio ambiente.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Sistemas materiales y cantidad de sustancia
- Estructura de la materia, y periodicidad de las propiedades
- Enlaces químicos
- Estequiometría
- Estados de agregación de la materia
- Soluciones
- Equilibrio químico
- Electroquímica y pilas
- Cinética química
- Contaminación y residuos

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 80 %

- Pruebas de desempeño 50%
- Elaboración de reportes (ADAS) 10%
- Prácticas de laboratorio 20%

### Evaluación de producto – 20 %

- Investigación documental 10%
- Portafolio de evidencias 10 %

## 9. REFERENCIAS

- Brown, T. L., LeMay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E., Woodward, P. M. (2014). Química Murphy de Brown para cursos con enfoque por competencias. México. Editorial Pearson.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E., Woodward, P. M. (2014). Química la Ciencia Central. (12a Edición). México. Editorial Pearson.
- Chang, R. (2013). Química, México. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Ebbing, D. D. (2010). Química general. (11a Edición). México. Editorial: CengageLearning.
- Morris, H., Flores Morelos, L., Cantú Villareal, M. (2008). Química General. (2a Edición). México. Editorial CengageLearning.
- Morris, H., Arena, S. (2009). Fundamentos de Química. México. Editorial International Thomson.
- Seese, W., Daub, W. (2005). Química. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- Sosa Reyes, A. M. (2011) Química 1 y 2 competencias+ aprendizaje+ vida. México. Editorial: Pearson.
- Laurel Dingrando, Kathleen V. Gregg, Nicholas Hainen y Cherly Winstroom. Química Materia y Cambio. Editorial Mc Graw Hill. Interamericana. (2013).

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: licenciatura en Ingeniería química o química y de preferencia con posgrado en el área de Química o afín.
- Experiencia profesional de al menos 2 años
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Álgebra I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Álgebra I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La enseñanza del Álgebra en la Ingeniería tiene una importancia fundamental ya que proporciona las bases para el manejo formal del lenguaje matemático. Tiene como propósito dotar al estudiante de los conocimientos y herramientas algebraicas necesarias para el estudio de otras asignaturas del plan de estudios, tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada, adquiriendo las competencias y habilidades que le permitan formular la fundamentación matemática de los procedimientos utilizados para el análisis y resolución de problemas de ingeniería.

El aprendizaje logrado en este curso facilitará la comprensión de las características generales de los sistemas algebraicos lo cual permitirá un desempeño eficiente en la trayectoria escolar. El contenido es una mezcla flexible de teoría, procedimientos y algunas aplicaciones prácticas; en particular, la temática del álgebra lineal se enfoca hacia el desarrollo del pensamiento matemático abstracto del estudiante, pretendiendo que pueda visualizar los conceptos para una mejor comprensión, teniendo así la máxima oportunidad de desarrollar sus habilidades creativas.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS



Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve problemas científicos, de la ingeniería y de la geometría, aplicando procedimientos algebraicos.
- Resuelve ecuaciones polinomiales de grado  $n$ , con ayuda de fórmulas y procedimientos iterativos.
- Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas utilizando conceptos de espacios vectoriales.

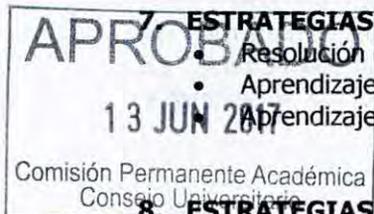
**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Inducción matemática
- Teorema del binomio
- Números complejos
- Teoría de las ecuaciones
- Espacios vectoriales

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje cooperativo

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**



**Evaluación de proceso – 80 %**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

**Evaluación de producto – 20 %**

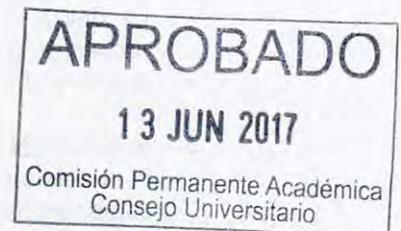
- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

**9. REFERENCIAS**

- Del Valle Sotelo, J.C. (2012), *Álgebra Lineal para Estudiantes de Ingeniería y Ciencias*, Primera Edición, Editorial McGraw-Hill, México.
- Grossman, S., Flores Godoy, J. (2012), *Álgebra Lineal*, Séptima edición, México: McGraw-Hill.
- Larson, R. y Falvo, D. (2010). *Fundamentos de Álgebra Lineal*. México: CENGAGE Learning.
- Lay, D. (2012). *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. México: Pearson.
- Lehman, C. (2008). *Álgebra*. México: Limusa - Wiley.
- Poole D. (2011). *Álgebra Lineal: Una introducción moderna. Tercera edición*. Cengage Learning Editores.
- Torres León, R. (1987), *Introducción al Álgebra Lineal y al Álgebra Vectorial*. México: Ediciones UADY, México.
- Strang, G. (2007), *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Cuarta Edición*. México: International Thomson Editores.
- Williams, G. (2007), *Álgebra Lineal con Aplicaciones, Cuarta Edición*, México: McGraw-Hill.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Primer período			
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP 32
f. Créditos	6			
g. Requisitos académicos previos	Ninguno			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

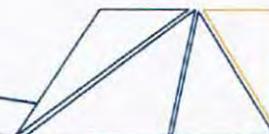
El dibujo técnico y la geometría descriptiva son los medios que el ingeniero utiliza para interrelacionarse con las distintas disciplinas que intervienen en la materialización de la ingeniería. El estudiante utiliza el lenguaje gráfico para comunicar sus propuestas de soluciones de diseño en todas las asignaturas del plan de estudios.

Esta asignatura ayuda a desarrollar en el estudiante la capacidad para esquematizar, analizar y representar bi y tridimensionalmente los elementos básicos de diseño (punto, línea, plano y volumen) con sus interrelaciones, necesarios para la comprensión espacial y gráfica de los objetos geométricos.

La utilización de programas de cómputo (software) permitirá al estudiante representar proyectos de ingeniería en dos y tres dimensiones en los distintos niveles del proceso de diseño y sus alcances.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Representa objetos geométricos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.

**Disciplinares**

- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

- Utiliza los convencionalismos de representación gráfica de forma adecuada.
- Identifica los tipos de representación gráfica normalizada en dos y tres dimensiones de forma eficiente.
- Incorpora las referencias gráficas, simbología especializada y textos en los planos finales, como información indispensable.
- Genera trazos de perspectiva a partir de un proyecto determinado de acuerdo con las normas de geometría.
- Reconoce las posibilidades de uso del programa de dibujo por computadora y sus potencialidades en el ámbito de la ingeniería.
- Manipula virtualmente un modelo bidimensional y tridimensional de un proyecto ingenieril.
- Incorpora de manera pertinente el uso de las TIC como apoyo al proceso de dibujo técnico.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conceptos de dibujo en dos y tres dimensiones
- Sistemas de ejes y acotaciones
- Ubicación de puntos en el espacio
- Tipos de rectas y planos y sus diferentes posiciones en el espacio
- Intersecciones
- Axonometría isométrica
- Trazo de perspectivas
- Introducción a programas de cómputo para dibujo técnico
- Creación de objetos en 2D y 3D
- Introducción a perspectivas digitales
- Programas y objetos de apoyo



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas
- Uso de organizadores gráficos
- Prácticas supervisadas
- Prácticas de laboratorio

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso - 70%**

- Pruebas de desempeño
- Elaboración de dibujos
- Evaluación mediante situaciones problema

**Evaluación de producto – 30%**

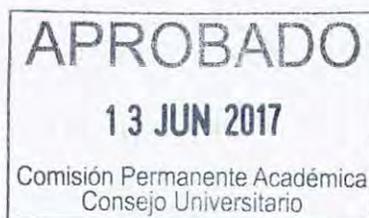
- Portafolio de evidencias
- Proyecto

**9. REFERENCIAS**

- Allen's, L. (2011). Tips and Tricks for AutoCAD 2012. Autodesk, Inc.
- Burchard, B., Pitzer, D., et. al (2005). AutoCAD 2007, México: Prentice Hall.
- Byrnes, D. (2012). AutoCAD 2012 for Dummies. Página Web: [www.Dummies.com](http://www.Dummies.com).
- Fikelstein, E. (2012). AutoCAD 2013 & AutoCAD LT 2013 Bible. USA: Wiley.
- Giesecke, F., Mitchell, A., Spencer, H., Hill, I., Dygdon, J., Novak, J. y Lockhart, S. (2013). Dibujo técnico con graficas de ingeniería, 14ª. Edición. México: Pearson.
- López, J. y Tajadura. J. (2007). AutoCAD Avanzado V. 2007. México: Mc GrawHill.
- MEDIAactive (2015). Aprender AutoCAD 2015 con 100 ejercicios prácticos. Marcombo, S.A.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería, arquitectura o carrera afín
- Experiencia profesional en representación gráfica (dibujo técnico) mínima de dos años
- Experiencia docente en representación gráfica (dibujo técnico) mínima de dos años
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declara en la asignatura que se va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ingeniería y Sociedad

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ingeniería y Sociedad				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	64	HP	32	HNP	32
f. Créditos	4				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La ingeniería como profesión abarca muchos campos y su importancia estriba en que cualquier actividad de ésta afecta directa o indirectamente a la sociedad, a la economía y al ambiente, de ahí la relevancia de que los estudiantes puedan asimilar su importancia e impacto.

El propósito de esta asignatura es proveer al estudiante con las herramientas necesarias para valorar su participación como ingeniero y cómo ésta afecta a su entorno, directa o indirectamente, a fin que su desempeño profesional sea con los más altos valores de responsabilidad social y ética.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.



#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad que rigen el ejercicio profesional, considerando principios humanistas y valores universales.



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética

### Disciplinares

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales

### Específicas

- Expresa su opinión en la sociedad, de cómo la ingeniería, contribuye a la solución de problemas, y necesidades
- Interpreta su profesión como ingeniero en un contexto global, con impacto local y ambiental
- Aplica los conocimientos adquiridos en su contexto social respetando los principios que rigen el ejercicio profesional

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

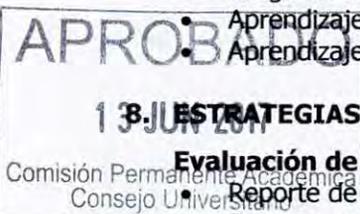
- Los orígenes y evolución de la Ingeniería
- Definición de Ingeniería
- El pensamiento creativo y el ingeniero
- El ingeniero, su ambiente profesional y su interacción con la sociedad

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje informativo
- Aprendizaje colaborativo
- Investigación con supervisión
- Argumentación de ideas
- Juego de roles
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje mediado por las TICs

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

- Evaluación de proceso- 70%**
- Reporte de revisión de fuentes de información
  - Ensayos escritos



- Redacción de informes
- Debates

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Bilbao, G. (2009). *Ética para Ingenieros*. Desclée de Brouwer.
- Blockley, D. (2012). *Engineering: A Very Short Introduction*. Oxford University Press Inc.
- Cousillas, B., Baustista, J., & Mitcham, C. (2010). *Ética e Ingeniería*. Universidad de Valladolid.
- Hagen, K. D. (2009). *Introducción a la Ingeniería: Enfoque de resolución de problemas*. Prentice Hall.
- Harris, C. E., Pritchard, M. S., Rabins, M. J., James, R., & Eglehardnt, E. (2013). *Engineering Ethics*. Wadsworth Cengage Learning.
- Martin, M., & Schinzinger, R. (2004). *Ethics in Engineering*. Mc Graw Hill.
- Martin, M., & Schinzinger, R. (2009). *Introduction to Engineering Ethics (Basic Engineering series and Tools)*. Mc Graw Hill.
- Oakes, W., Leone, L., & Gunn, C. (2011). *Engineering Your Future*. Oxford University Press, Inc.
- Reséndiz, N. D. (2008). *El Rompecabezas de la Ingeniería*. Fondo de Cultura.
- Rojas, M. D. (2011). *Introducción a la Ingeniería*. Ediciones de la U.
- Royakkers, L. (2011). *Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction*. Wiley-Blackwell.
- Royakkers, L. (2011). *Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction*. Wiley-Blackwell.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en ingeniería o con posgrado en área afín.
- Experiencia profesional en algún campo de la ingeniería de al menos 2 años.
- Experiencia docente mínima: 1 año.
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura: Además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos y trabajo colaborativo.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Comunicación

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Comunicación				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la comunicación es importante en la formación del estudiante, ya que facilita el desarrollo de habilidades para presentar proyectos, propuestas, prácticas, informes y demás actividades propias de la ingeniería, con ayuda de herramientas tecnológicas. También permite que el estudiante se familiarice con la elaboración de los principales documentos del ambiente ingenieril, conforme a las normas y lineamientos de publicación, en el contexto nacional e internacional.

El propósito del curso es que el estudiante analice técnicas y estrategias, para una eficaz comunicación oral y escrita, en los diferentes ambientes donde labora el ingeniero, de acuerdo a los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Comunicación al ser una asignatura de tronco común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de la Licenciatura en Ingeniería Civil.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo de Asesores



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Demuestra habilidades para comunicarse efectivamente en forma verbal y no verbal en dinámicas y ejercicios vivenciales, atendiendo diferentes situaciones, contextos y ambientes de la vida diaria y profesional.
- Elabora documentos, con apoyo de herramientas tecnológicas, de acuerdo a las normas y estilos de publicación en el área de ingeniería.
- Demuestra habilidades para comunicarse efectivamente en forma visual, oral, corporal y escrita en la presentación de proyectos y actividades ingenieriles, usando correctamente el idioma y recursos tecnológicos de apoyo.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conceptos y técnicas de comunicación
- Producción de textos
- Presentación de proyectos y actividades de la ingeniería

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Uso de organizadores gráficos
- Investigación documental

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Evaluación mediante situaciones problema
- Organizadores gráficos
- Desarrollo de proyectos



**Evaluación de producto- 30%**

- Artículo de divulgación

**9. REFERENCIAS**

- Aguilera, S. y Boatto, Y. (2013). *Seguir escribiendo... seguir aprendiendo: la escritura de textos académicos en el nivel universitario*. Documento recuperado el 22 de enero de 2014. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/4733/3244>
- Argudín, Y. (2005). *Aprende a pensar escribiendo bien: desarrollo de habilidades para escribir*. México: Trillas
- Cantú, L. y Roque, S. (2010). *Comunicación para ingenieros*. México: Patria
- Davies, J. y Dunn, I. (2011). *Communication skills: a guide for engineering and applied science students*. USA: Prentice Hall
- DeFleur, M., Kearney, P., Plax, T. y DeFleur, M. (2005). *Fundamentos de la comunicación humana*. México: McGraw Hill
- Fonseca, M., Correa, A., Pineda, M. y Lemus, F. (2011). *Comunicación oral y escrita*. México: Pearson
- Gómez, A. y Ochoa, L. (2011). *Manual de redacción para ingenieros*. Asociación Colombiana de Universidades. En red. Disponible en: [www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/](http://www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/)
- Jurin, R., Roush, D. y Danter, J. (2010). *Environmental communication. Skills and principles for natural resource manager, scientists and engineers*. New York: Springer.
- McEntee, E. (1996). *Comunicación oral para el liderazgo en el mundo moderno*. México: McGraw Hill
- Wiemann, M. (2011). *La comunicación en las relaciones interpersonales*. España: Aresta

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en Ciencias de la Comunicación, o Educación, o Psicología o áreas afines con grado de maestría
- Experiencia profesional de al menos dos años en el ambiente ocupacional de su área
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Responsabilidad Social Universitaria

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Responsabilidad Social Universitaria				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Al término del curso, el estudiante podrá explicar y practicar la responsabilidad social universitaria (RSU), en forma individual y colaborativa, siendo capaz de interrogar críticamente su propia educación y la manera cómo se construye la formación profesional y humanística en su universidad, a la luz de los desafíos económicos, sociales y medioambientales globales, a fin de querer ser una persona prosocial y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad, desde su vida profesional, ciudadana y personal.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Responsabilidad Social Universitaria, al ser una asignatura institucional obligatoria tiene una relación transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la universidad a nivel licenciatura y posgrado.



#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Practica la responsabilidad social universitaria, en forma individual y colaborativa, como interrogación crítica de los impactos de la formación universitaria humanística y profesional mediante el uso de herramientas de investigación de RSU en la misma universidad, y



evaluada a la luz del contexto sistémico económico, social y medioambiental global, a fin de querer ser una persona prosocial y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.

### Disciplinares

- Explica los desafíos globales y locales del desarrollo social justo y sostenible a la luz de informaciones actualizadas y científicamente sustentadas.
- Reconoce, describe y explica la relación entre los problemas sociales y ambientales localmente aparentes y las estructuras globales subyacentes que los provocan, en forma científicamente sustentada.
- Identifica los impactos sociales y medioambientales de sus acciones personales, profesionales y ciudadanas, de manera proactiva y responsable.
- Identifica y argumenta frente a sus colegas los impactos negativos (riesgos sociales y ambientales) y limitaciones actuales de su profesión, en forma creativa y prospectiva para la mejora continua técnica y deontológica de su profesión.
- Organiza actividades colectivas prosociales a la luz de los problemas económicos, sociales y medioambientales que diagnostica en su entorno, en forma argumentada, democrática y responsable.
- Busca y utiliza las soluciones técnicas, gerenciales y metodológicas que le permitan evitar los impactos sociales y ambientales negativos en su quehacer profesional.
- Incorpora las exigencias de la responsabilidad social y las metas del desarrollo social justo y sostenible en su actividad profesional y personal, en forma coherente y creativa.
- Valora la congruencia entre el hacer y el decir, la transparencia en el quehacer profesional y la participación democrática de todas las partes interesadas en dicho quehacer, en todas las organizaciones en la que participa y trabaja.
- Incorpora el hecho de reflexionar, antes de actuar, en los impactos y riesgos sociales y ambientales que puedan surgir de su actividad profesional, en cualquier situación laboral.

### Específicas

- Identifica y explica los desafíos globales (sociales y ambientales) del desarrollo mundial actual, a la luz de los impactos negativos de las rutinas sistémicas económicas y sociales.
- Reconoce las contradicciones de la educación universitaria y profesional actual a la luz de los desafíos globales (sociales y ambientales) del desarrollo mundial actual.
- Argumenta y diseña, en forma colaborativa, soluciones posibles a los desafíos globales (sociales y ambientales) del desarrollo mundial actual.
- Aplica y evalúa herramientas de investigación RSU en su entorno, en forma colaborativa.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente de Apoyos  
Consejo Universitario

- Toma conciencia de su responsabilidad compartida en cuanto a los problemas sociales y ambientales que diagnostica, así como de su potencial personal para participar en su solución.
- Valora y promueve la RSU en su Alma Mater, en forma personal y colaborativa.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- El carácter insostenible (social y ambiental) de nuestro desarrollo actual.
- Desarrollo justo y sostenible.
- Ética profesional. Ética en 3D, mirada crítica hacia la educación.
- ISO 26000, Pacto Global.
- Herramientas para desarrollar un Proyecto de Responsabilidad Social.

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje informativo
- Aprendizaje colaborativo
- Investigación con supervisión
- Argumentación de ideas
- Uso de debates
- Aprendizaje autónomo y reflexivo

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Reporte de revisión de fuentes de información
- Ensayos escritos
- Redacción informes
- Participación en foros virtuales

### Evaluación de producto- 40%

- Presentación del informe final de los resultados del diagnóstico RSU

## 9. REFERENCIAS

- ONU (2000): Declaración del milenio. Resolución de las Naciones Unidas.
- La Carta de la Tierra (2000). Recuperado de: <http://www.earthcharterinaction.org/contenido/pages/La-Carta-de-la-Tierra.html>
- ONU (1999): Pacto Global. Recuperado de: <http://www.un.org/es/globalcompact/>
- ISO (2010): Norma Internacional ISO 26000. Guía de responsabilidad social. Ginebra: ISO
- WWF (2012): Living Planet Report. WWF International, Gland.
- Vallaes, et al. (2009). Manual de primeros pasos en RS. México: McGraw Hill

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación específica en RSU
- Competencias en el manejo de la enseñanza virtual (técnica y pedagógicamente)
- Conocimiento de la temática del desarrollo social sostenible
- Valore y quiera promover la RSU en la UADY, participando más allá del curso en un comité de autodiagnóstico y mejora continua de la RSU en la UADY.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cálculo Diferencial e Integral II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cálculo Diferencial e Integral II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Cálculo Diferencial e Integral I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El Cálculo Diferencial e Integral de funciones reales de dos o más variables es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que complementa las bases para la comprensión de asignaturas subsecuentes del plan de estudios, así como para las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería.

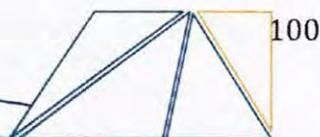
El propósito de esta asignatura es complementar las bases del cálculo diferencial e integral para el análisis y manejo de modelos de problemas relacionados con la ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

### Específicas

- Utiliza los conceptos de geometría analítica tridimensional para representar gráficas de líneas y superficies en los tres sistemas coordenados.
- Utiliza el concepto de definición de funciones, límites y continuidad en el espacio para representar funciones de dos o más variables.
- Aplica los conceptos de derivación parcial en problemas geométricos y modelos matemáticos para la obtención de valores extremos.
- Aplica los conceptos de integración múltiple en problemas geométricos para el cálculo de áreas y volúmenes.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Geometría analítica tridimensional
- Funciones de dos o más variables
- Derivación parcial
- Integrales múltiples y aplicaciones

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

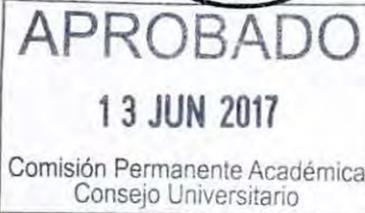
## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto- 20%

- Portafolio de evidencias
- Resolución de situaciones problema



**9. REFERENCIAS**

- Larson, R. y Edwards, B. (2016). Cálculo. Décima Edición. Tomo II. México: CENGAGE Learning.
- Leithold, L. (2000). El Cálculo. México: Universidad Iberoamericana.
- Purcell, E. y Varberg, D. y Rigdon, S. (2007). Cálculo Diferencial e Integral. Novena Edición. México. Pearson Educación.
- Stewart, J. (2013). Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas. Séptima edición. México: CENGAGE Learning.
- Swokowski, E., Olinick, M., Pence, D. y Cole, J. (1994). Calculus. Sixth Edition. USA: PWS Publishing Company.
- Thomas, G. (2010). Cálculo. Varias variables. México. Pearson Educación.
- Zill, D. y Wright, W. (2011). Cálculo. Trascendentes tempranas. Cuarta edición. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería con posgrado en el área disciplinar de la asignatura
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Programación Estructurada

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Programación Estructurada				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Programación Estructurada es importante para la formación de los estudiantes de ingeniería, ya que estimula la capacidad para desarrollar aplicaciones en un lenguaje de programación de alto nivel, para la solución de problemas relacionados con las diferentes disciplinas en el área.

El propósito de la asignatura es aportar las bases de programación para la solución de problemas en ingeniería y para el desarrollo de programas de aplicación. Es un recurso valioso que permite la abstracción de datos mediante la implementación de los algoritmos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Programación Estructurada se relaciona con la asignatura Métodos Numéricos. Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso de Estructuras y Materiales: "Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional".

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA



Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.

### Específicas

- Describe los elementos informáticos de hardware y software así como la metodología necesaria para el desarrollo de un programa.
- Emplea los operadores del lenguaje de programación para generar expresiones que contengan múltiples operaciones.
- Utiliza las estructuras de selección y cíclicas para el control del flujo de ejecución de un programa.
- Aplica la metodología de descomposición funcional durante el desarrollo de un programa para reducir la complejidad del mismo.
- Manipula arreglos n-dimensionales en un programa para el almacenamiento, ordenamiento y búsqueda de elementos en un conjunto de datos relacionados.
- Desarrolla aplicaciones que requieran persistencia de datos mediante el procesamiento de archivos.
- Desarrolla estructuras dinámicas de datos en un programa empleando asignación dinámica de memoria.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Arquitectura de computadoras y lenguajes de programación.
- Tipos de datos, operadores y expresiones.
- Estructuras de selección y de repetición.
- Funciones.
- Arreglos, estructuras y uniones.
- Archivos.
- Punteros y asignación dinámica de memoria.

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Investigación documental
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de ejercicios y problemas

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



APROBADO

13 JUN 2017

- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño.
- Desarrollo de programas.
- Resolución de ejercicios y problemas.

### Evaluación de producto- 20%

- Proyecto integrador.

## 9. REFERENCIAS

- Bronson, G. J. (2013). C++ for Engineers and Scientists (4ª Ed.). CENGAGE Learning.
- Dale, N., & Weems, C. (2007). Programación y resolución de problemas con C++, Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.
- Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2008). Como programar en C++, Sexta Edición. México: Pearson Educación.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). Fundamentos generales de programación. México: McGraw-Hill.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). Problemas para metodología de la programación. México: McGraw-Hill.
- Joyanes Aguilar, L., & Zahonero Martínez, I. (2010). Programación en C/C++, Java y UML. México: McGraw-Hill.
- Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (1991). El lenguaje de programación C, Segunda edición. México: Pearson Educación.
- Savitch, W. (2015). Problem Solving C++, Novena edición. México: Pearson Educación.
- Stroustrup, B. (2013). The C++ programming language, Cuarta Edición. USA: Addison Wesley.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería de Software, Ingeniería en Electrónica o carrera afín, de preferencia con posgrado.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Álgebra II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Álgebra II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	128	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Álgebra I				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La enseñanza del Álgebra Lineal en la Ingeniería tiene una importancia fundamental debido a que proporciona las bases complementarias para el manejo formal del lenguaje matemático. Tiene como propósito dotar al estudiante de los conocimientos y herramientas algebraicas necesarias para el estudio de otras asignaturas del plan de estudios, tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada, adquiriendo las competencias y habilidades que le permitan formular la fundamentación matemática de los procedimientos utilizados para el análisis y resolución de problemas de ingeniería.

El aprendizaje logrado en este curso facilitará la comprensión de las características generales de los sistemas algebraicos lo cual permitirá un desempeño eficiente en la trayectoria escolar.

El contenido es una mezcla flexible de teoría, procedimientos y algunas aplicaciones prácticas; en particular, la temática del álgebra lineal se enfoca hacia el desarrollo del pensamiento matemático abstracto del estudiante, pretendiendo que pueda visualizar los conceptos para una mejor comprensión, teniendo así la máxima oportunidad de desarrollar sus habilidades creativas.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS**

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas utilizando conceptos del álgebra vectorial.
- Aplica procedimientos para la operación de matrices y determinantes con enfoque hacia la solución de problemas de ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la geometría, con aplicaciones a la ingeniería, utilizando procedimientos algebraicos de sistemas de ecuaciones lineales.
- Resuelve problemas físicos y geométricos mediante los conceptos fundamentales de la diagonalización de matrices.
- Aplica los conceptos de derivación, integración y derivación parcial a funciones representadas matricialmente.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Álgebra Vectorial
- Matrices y determinantes
- Sistemas de ecuaciones
- Transformaciones Lineales
- Valores propios y vectores propios
- Cálculo Matricial



## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 80 %

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

### Evaluación de producto – 20 %

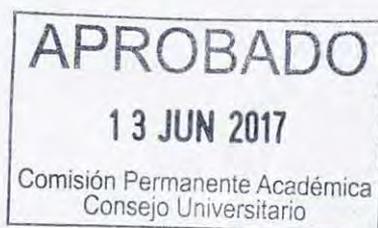
- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

## 9. REFERENCIAS

- Del Valle Sotelo, J.C. (2012), Álgebra Lineal para Estudiantes de Ingeniería y Ciencias, Primera Edición. México: McGraw-Hill.
- Grossman, S., Flores Godoy, J. (2012), Álgebra Lineal, Séptima edición. México: McGraw-Hill.
- Larson, R. y Falvo, D. (2010). Fundamentos de Algebra Lineal. México: CENGAGE Learning.
- Lay, D. (2012). Álgebra Lineal y sus aplicaciones. México: Pearson.
- Poole D. (2011). Algebra Lineal: Una introducción moderna. Tercera edición. Cengage Learning Editores.
- Strang, G. (2007), Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Cuarta Edición. México: International Thomson Editores.
- Williams, G. (2007), Álgebra Lineal con Aplicaciones, Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física General I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física General I			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Segundo período			
e. Duración total en horas	144	HP	80	HNP 64
f. Créditos	9			
g. Requisitos académicos previos	Ninguno			



**APROBADO**

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Secretaría General

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

En el análisis y solución de los problemas propios de la ingeniería es necesario hacer uso de los principios y leyes de la física, los conceptos de la mecánica clásica que se pretenden cubrir en esta asignatura, le permitirán al estudiante contribuir a la solución de problemas científicos y tecnológicos, mediante la aplicación del conocimiento de los fenómenos físicos y coadyuvar en el desarrollo regional y nacional mediante la utilización de procesos físicos y de ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante las leyes fundamentales de la física.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

### Disciplinares

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

### Específicas

- Predice el comportamiento de una partícula sin tomar en cuenta las fuerzas que generan su movimiento.
- Aplica las leyes de Newton para predecir el comportamiento de los sistemas mecánicos.
- Aplica los conceptos de trabajo y energía que surgen como consecuencia de la dinámica de las partículas.
- Aplica el principio de la conservación de la energía a sistemas mecánicos.
- Aplica el concepto de conservación del momento lineal a sistemas de partículas.
- Aplica los conceptos necesarios para describir y predecir el movimiento rotacional de un cuerpo rígido.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Cinemática de la partícula.
- Dinámica de la partícula.
- Trabajo y energía.
- Ley de conservación de la energía.
- Momento. Ley de conservación del momento.
- Sistemas de partículas.
- Cinemática rotacional y dinámica rotacional.

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Simulación.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN



**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño.
- Debate

**Evaluación de producto- 20%**

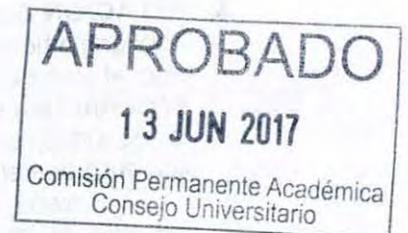
- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Beer, F., Johnston, E. y Cornwell, P. (2013). Mecánica Vectorial para Ingenieros Dinámica (10ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Giancoli D.C. (2009), Física para Ciencias e Ingeniería, Vol. I (4ª ed.) México: Pearson
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2007). Física, Vol. I. (5ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en Ingeniería Física o Ingeniero Industrial Mecánico.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en el sector empresarial.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Topografía

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Topografía				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Topografía es importante en la carrera de ingeniería civil ya que tiene como intención que el alumno aprenda a aplicar métodos de campo y gabinete para la ubicación, trazo y nivelación de terrenos y construcciones.

Esta asignatura es vital en la formación del estudiante, debido a que es importante que éste tenga una formación completa e integral, además constituye uno de los primeros acercamientos a los diseños de ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Topografía tiene relación con las asignaturas de Carreteras y Pavimentos, así como con otras asignaturas de la carrera de ingeniería civil, ya que permite el diseño de sistemas de infraestructura en las vías terrestres de acuerdo con los reglamentos vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad. Estas asignaturas contribuyen con la competencia de egreso:

Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Aplica las tecnologías vigentes en obras relacionadas a las Cimentaciones y las Vías Terrestres.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

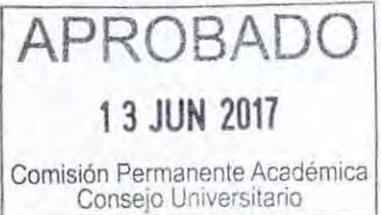
- Describe las posiciones sobre la superficie de la Tierra, mediante medidas según los elementos del espacio, que se utilizan en Cimentaciones y Vías Terrestres.
- Diseña proyectos de vías terrestres para el desarrollo de la infraestructura vial, aplicando las tecnologías y normatividad vigentes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a la Topografía
- Planimetría
- Altimetría.
- Estudios Topográficos

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Estudio de casos.
- Aprendizaje cooperativo basado en trabajos de campo.
- Práctica de campo.
- Investigación documental.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño.
- Desarrollo de proyectos de investigación.

### Evaluación de producto- 40%

- Prácticas de campo.
- Portafolios de evidencias de las actividades de aprendizaje.

## 9. REFERENCIAS

- García Márquez F. (2003) "Curso básico de topografía" EditPax México. (clásico)
- Dante Alcántara García, (1993) "Topografía", Edit. McGraw-Hill, 1993.(clásico)
- Brinker Russell, Paul Woef, (1990) "Topografía Moderna", Edit. Harla, (clásico)
- Miguel Montes de Oca, (1982) "Topografía", Edit. Representaciones y Servicios de Ingeniería, (clásico)
- Sabro Higashida Miyabara, (1985) "Topografía General", Edit. UNAM, (clásico)

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil de preferencia con posgrado en el área disciplinar.
- Experiencia profesional en el área mínima de 3 años.
- Experiencia en la enseñanza en la Licenciatura en Ingeniería Civil mínimo de 3 años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cultura Maya

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cultura Maya				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Cultura Maya permite un acercamiento a la cultura de la península de Yucatán, mediante los diferentes elementos que la caracterizan, asimismo RECONOCER Y VALORAR LA CULTURA MAYA apoyando la formación de una sociedad multicultural. Por otra parte, permitirá obtener los conocimientos básicos sobre los elementos que conforman la cultura maya y en particular la identidad del ser maya contemporáneo. De la misma manera promueve valorar y respetar la diversidad cultural en el plano social e institucional, así como desarrollar un pensamiento crítico, reflexivo y creativo. El enfoque de la asignatura considera la investigación y análisis crítico de los temas que servirán de guía para la construcción del aprendizaje del estudiante y su difusión.

Que los estudiantes comprendan el concepto de identidad a través de la cultura maya y de los diversos elementos que la conforman y que han contribuido a su evolución y manifestación actual, lo que permitirá reflexionar y aportar desde su disciplina, los conocimientos necesarios para la revaloración y conformación del ser maya contemporáneo.

**APROBADO**  
 13 JUN 2017  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Cultura Maya, al ser una asignatura institucional obligatoria tiene una relación transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la universidad a nivel licenciatura.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Distingue propuestas de solución a las problemáticas actuales de la sociedad, desde la realidad de la cultura maya, promoviendo la revaloración de la misma bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Genéricas

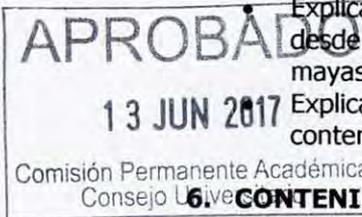
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.
- Aprecia las diversas manifestaciones artísticas y culturales en su quehacer cotidiano, de manera positiva y respetuosa.
- Valora la cultura maya en su quehacer cotidiano, de manera positiva y respetuosa.

#### Disciplinares

- Aplica saberes tradicionales mayas en el área de la Ingeniería.

#### Específicas

- Reconoce su identidad cultural en prácticas sociales y contextos diversos como sujeto y parte de una cultura.
- Explica la situación actual de la cultura maya tomando como referencia su historia y su lengua, con una visión crítica de la realidad
- Explica la cosmovisión de la cultura maya con las implicaciones en la vida, religión, arte, arquitectura, ciencia y lengua, tomando como referencia la relación hombre-naturaleza, y una visión crítica de la situación actual de la humanidad.
- Explica las aportaciones de la cultura maya en las innovaciones científicas y tecnológicas, desde una visión crítica, fomentando la revaloración de los conocimientos ancestrales mayas.
- Explica el valor de la cultura maya con referencia a la identidad del ser maya contemporáneo y las diversas manifestaciones de la cultura, con una visión crítica.



### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- El concepto antropológico de cultura
- Multiculturalidad e interculturalidad
- Identidad cultural
- Área maya en Mesoamérica y área maya peninsular
- Historia breve de la civilización maya
- Lengua Maya y sus variantes
- Centros ceremoniales y principales asentamientos
- El origen del hombre a través de la literatura maya
- La Milpa y el Maíz como fundamento de la cosmovisión
- Casa Maya
- Las Matemáticas, la Ingeniería y la Arquitectura
- La Medicina
- La Astronomía y los Calendarios
- Identidad del ser maya yucateco contemporáneo
- Vida cotidiana, acciones actuales
- Manifestaciones culturales contemporáneas

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Elaboración de organizadores gráficos
- Estudio de casos
- Simulación
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Investigación documental
- Elaboración de objetos de aprendizaje
- Entrevistas a expertos o a fuentes vivas
- Documentación audiovisual de algún elemento cultural contemporáneo
- Aprendizaje mediado por las TIC.

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 60%

- Proyectos de integración
- Investigación documental
- Elaboración de ensayos
- Exposición
- Juego de Roles

##### Evaluación de producto- 40%

- Presentación del proyecto
- Portafolio de evidencias

#### 9. REFERENCIAS

- Ancona, E. (1978). *Historia de Yucatán*. Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán
- Canto, A.L.C. (2005). *El diseño en la arquitectura prehispánica maya: la geometría y la astronomía como parte fundamental en el proceso arquitectónico*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Arquitectura
- Casares, O. (2004). *Astronomía en el área maya*. Mérida, Yucatán, México: UADY
- Chávez, C.M. (s/f) *Medicina maya en el Yucatán colonial (siglos XVI-XVIII)*. Tesis de doctorado. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras



- González, N., Mas, J. (2003). *El nuevo concepto de cultura: la nueva visión del mundo desde la perspectiva del otro*. Pensar Iberoamérica, revista de cultura. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la ciencia y la cultura. Disponible en internet: <http://www.oei.es/pensariberoamerica/colaboraciones11.htm>
- Kirchof, P. (1960). *Mesoamérica. Suplemento de la revista Tlatoani 3*. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México
- *Libros del Chilambalam*
- Ramundo, P.S. (2004). *El concepto antropológico de cultura*. Argentina: IDIP
- Rodríguez, I.E. (2005). *Estudio del comportamiento estructural de la vivienda maya tesis de licenciatura*. México. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ingeniería
- Ruz, M.H. (2006). *Mayas: primera parte. Pueblos indígenas del México Contemporáneo*. México: CDI: PNUD
- Quezada, S., (2010). *Yucatán. Historia breve*. México: El Colegio de México, Fideicomiso Historia de la Américas.
- Sam Colop, L. E. (2008). *Popol Wuj Cholsamaj*. Guatemala
- Staines, L. (2004). Pintura mural maya. *Revista Digital Universitaria* [en línea]. 10 de agosto de 2004, Vol. 5, No. 7. [Consultada: 11 de octubre de 2011]. Disponible en Internet: <<http://www.revista.unam.mx/vol.5/num7/art40/art40.htm>>ISSN: 1607-6079
- Trejo, S. (Editora, 2000). *Arquitectura e ideología de los antiguos mayas: Memoria de la Segunda Mesa Redonda de Palenque1997*. México: CONACULTA: INAH

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciados el área en ciencias sociales, en Sociología o Antropología, preferentemente, o bien, profesor del área disciplinar del programa educativo, que desarrolle investigación o actividades en el tema de la cultura maya
- Identificarse con la cultura maya y con la filosofía universitaria
- Amplio conocimiento de la historia y cultura maya
- Conocimiento de conceptos básicos de la lengua maya
- Diplomado en Humanidades Mayas, en Diseño de Proyectos Sociales o área afín



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Análisis Vectorial

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Análisis Vectorial				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Cálculo Diferencial e Integral II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Análisis Vectorial es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que sienta las bases para la comprensión de asignaturas subsiguientes del plan de estudios, así como para las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería. El propósito de esta asignatura es establecer las bases del análisis vectorial para el análisis y manejo de modelos de problemas relacionados con la ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas, relacionadas con la ingeniería, representados por funciones vectoriales.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

**Específicas**

- Aplica los conceptos de función de una y de varias variables reales, en la graficación funciones de vectoriales.
- Emplea los operadores de gradiente, divergencia y rotacional en problemas geométricos y físicos para la descripción de los fenómenos que representan
- Interpreta los conceptos de integrales de línea y de superficie y sus aplicaciones en problemas relacionados con la ingeniería.
- Integra los conceptos de los operadores diferenciales con las integrales de línea, de superficie y de volúmenes en los teoremas integrales del análisis vectorial y las aplicaciones de los mismos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Funciones Vectoriales de una Variable.
- Funciones Vectoriales de Varias Variables.
- Integración Vectorial.
- Operadores Integrales.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 20%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Portafolio de evidencias



## 9. REFERENCIAS

- Larson, R. y Edwards, B. (2016). *Cálculo. Décima Edición. Tomo II*. México: CENGAGE Learning.
- Hay, E. (2012). *Vector Analysis*. USA: Dover Books on Mathematics.
- Hsu, H. (1987). *Análisis Vectorial*. España: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Marsden J. y Tromba A. (2011). *Cálculo Vectorial*. Madrid, España: Pearson Addison Wesley.
- Mena, B. (2003). *Introducción al cálculo vectorial*. México: Thompson.
- Snider, D. (1992). *Análisis Vectorial*. México: Mc Graw Hill.
- Spiegel M. (2011). *Análisis Vectorial Serie de compendios Schaum*. México: Mc Graw Hill.
- Stewart, J. (2013). *Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas. Séptima edición*. México: CENGAGE Learning.
- Zill, D. y Wright, W. (2011). *Cálculo. Trascendentes tempranas. Cuarta edición*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado(a) en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Métodos Numéricos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Métodos Numéricos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El aprendizaje de los Métodos Numéricos, tiene una importancia fundamental, ya que proporciona las herramientas para la solución de problemas que no pueden ser resueltos por métodos tradicionales y simplifica el manejo de los métodos tradicionales. Tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas necesarias para agilizar y simplificar problemas de otras asignaturas del Plan de Estudios, tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la Ingeniería y de Ingeniería aplicada, adquiriendo las competencias y habilidades que le permiten solucionar problemas de Ingeniería.

El aprendizaje logrado en esta asignatura facilitará y agilizará la comprensión y solución de diversos problemas por medio de las TIC, lo cual permitirá el desempeño eficiente en la trayectoria escolar. El contenido es una mezcla de teorías y procedimientos con desarrollos computacionales que permiten una mejor visualización y comprensión de los conceptos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve problemas de la ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y Responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.

**Específicas**

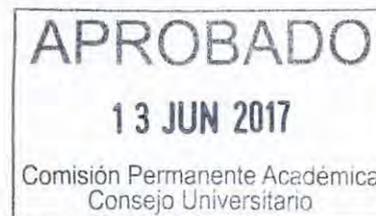
- Comprende los conceptos básicos utilizados en el desarrollo de los métodos numéricos y su importancia en las aplicaciones de la ingeniería.
- Resuelve mediante diversos métodos de aproximaciones sucesivas problemas de la física y la geometría modelados matemáticamente por ecuaciones trascendentes y polinomiales, así como por sistemas de ecuaciones lineales, utilizando las TIC.
- Utiliza métodos aproximados de interpolación y de ajuste de curvas mediante el uso de las TIC.
- Resuelve numéricamente problemas de la física y la geometría utilizando la diferenciación y la integración numérica mediante el uso de las TIC.
- Resuelve numéricamente problemas de valor inicial modelados matemáticamente por ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales mediante el uso de las TIC.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a los Métodos Numéricos
- Resolución de ecuaciones trascendentes y polinomiales
- Solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales
- Interpolación y ajuste polinomial
- Diferenciación e integración
- Ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.



- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

### Evaluación de producto- 20%

- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

## 9. REFERENCIAS

- Alcocer, G. (2016). *Métodos numéricos con algoritmos y programas: Análisis numérico con Excel*. España: Editorial Académica Española.
- Burden, F. (2011), *Análisis Numérico, Novena Edición*. México: CENGAGE Learning. México.
- Chapra, S. y Canale, R. (2015). *Métodos Numéricos para ingeniería, Séptima Edición*. México: Mc Graw Hill.
- Iriarte, R. (2012). *Métodos Numéricos, Segunda Edición*. México: Trillas.
- Nieves, A. (2012). *Métodos Numéricos aplicados a la ingeniería, Cuarta Edición*. México: Grupo Editorial Patria.
- Sauer, Timothy (2013). *Análisis Numérico, Segunda Edición*. México: Pearson.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Investigación de Operaciones

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Investigación de Operaciones				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Álgebra II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La Investigación de Operaciones es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que fija las bases para la representación de procesos mediante modelos de programación lineal a través de los cuales se obtiene información relacionada con la optimización de los recursos asociados, así como tiempos de ejecución y datos económicos respectivos, tomando en cuenta criterios de sustentabilidad.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas de optimización de recursos y toma de decisiones en ingeniería utilizando modelos de programación lineal.



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

### Específicas

- Determina la importancia de la investigación de operaciones en el área de ingeniería por medio de estudio de casos.
- Elabora modelos de programación lineal relacionados con problemas aplicativos del área de ingeniería.
- Resuelve modelos de programación lineal en dos variables por medio del método gráfico.
- Resuelve modelos de programación lineal de varias variables por medio del método simplex y sus variantes.
- Analiza el concepto de dualidad y su interpretación económica mediante la resolución de modelos duales de programación lineal.
- Analiza el resultado de efectuar cambios en los parámetros de modelos de programación lineal mediante un análisis de sensibilidad.
- Resuelve problemas aplicativos en ingeniería mediante el uso de modelos de transporte.
- Resuelve problemas aplicativos en ingeniería mediante el uso de modelos de asignación.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Naturaleza de la Investigación de Operaciones
- Construcción de Modelos de Programación Lineal
- Método Gráfico para la solución de modelos de PL en dos variables
- Método Simplex y sus variantes para la solución de modelos de PL en varias variables
- Teoría de Dualidad
- Análisis de Sensibilidad
- Modelo de Transporte
- Modelo de Asignación

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de problemas y ejercicios

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Resolución de ejercicios y problemas
- Resolución de casos
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto- 30%

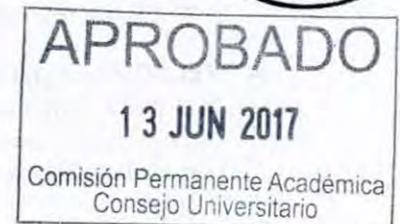
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Anderson, D. y Sweney, D. (2016). *Métodos cuantitativos para los negocios, 13ª edición*. México: CENGAGE Learning.
- Hillier, F. y Lieberman, J. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones, Novena edición*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Prawda, J. (1976). *Métodos y Modelos en Investigación de Operaciones*. México: Limusa.
- Render, B.; Stair, R. y Hanna, M. (2012). *Métodos cuantitativos para los negocios, 11ª edición*. México: Pearson.
- Taha, H. (2012). *Investigación de Operaciones, Novena edición*. México: Pearson.
- Winston, W. (2009). *Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos*. México: Thomson.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Experiencia profesional de al menos 1 año.
- Experiencia docente mínimo de dos años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física General II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física General II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	144	HP	80	HNP	64
f. Créditos	9				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Física General I.				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura, establece los fundamentos básicos de la electricidad y el magnetismo, los cuales son importantes para la ingeniería, de ahí la necesidad de incluirla en el plan de estudios. La asignatura Física General II promueve el conocimiento de las leyes de la naturaleza así como el pensamiento crítico mediante el análisis y solución de problemas científicos y tecnológicos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa la TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve problemas de electromagnetismo, mediante la utilización de métodos analíticos o experimentales.
- Desarrolla informes o reportes experimentales de manera clara y concisa.
- Desarrolla artefactos donde aplica los conocimientos teóricos y experimentales adquiridos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

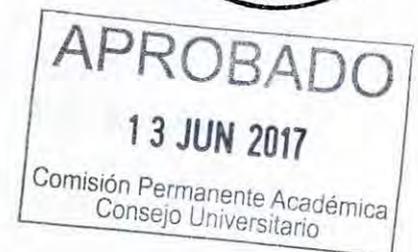
- Carga eléctrica y Ley Coulomb.
- Campo y potencial eléctrico.
- Materiales conductores, semiconductores y aislantes.
- Corriente eléctrica.
- Circuitos de corriente continua.
- Campo magnético.
- Inducción electromagnética.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**



- Prácticas de laboratorio supervisadas.
- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño.

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias
- Desarrollo de proyectos

**9. REFERENCIAS**

- Sears F. Zemansky M. Young H. D. Freedman R. A. Ford L (2013). Física Universitaria con Física Moderna. Volumen 2 (13ª ed.). México: Pearson.
- Resnick R. Walker J. Halliday D. (2011). Fundamentos de Física. Volumen 2 (11ª ed.). México: Patria.
- Ohanian H.C., Markert J.T. (2009). Física para Ingeniería y Ciencias. (3era. Edición). México: McGraw-Hill.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en ingeniería física o área afín.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Teoría Elemental de las Estructuras

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Teoría Elemental de las Estructuras			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Tercer período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Ninguno.			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Teoría Elemental de las Estructuras es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá establecer el estado de equilibrio en cuerpos rígidos sometidos a diferentes condiciones de carga.

El propósito de esta asignatura es aportar los criterios para analizar sistemas de fuerzas y momentos usando diagramas de cuerpo libre, resolver problemas que consideren cuerpos rígidos en equilibrio, en elementos estructurales isostáticos tales como armaduras, vigas y marcos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Teoría Elemental de las Estructuras se relaciona con las asignaturas Mecánica de Materiales I y II, Análisis Estructural y las Optativas de diseño (Estructuras y Materiales).

Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo,



materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Determina las reacciones de elementos y sistemas estructurales isostáticos mediante modelos matemáticos, considerando diferentes tipos de fuerzas y condiciones de apoyo.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Obtiene las reacciones de los elementos y sistemas estructurales empleando las ecuaciones de equilibrio.
- Elige los tipos de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería con base en su comportamiento estructural.
- Reconoce las ecuaciones de equilibrio estático para la obtención de reacciones en elementos y sistemas estructurales.
- Identifica los tipos de fuerzas y condiciones de apoyo utilizados en la modelación de elementos y sistemas estructurales.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- El ámbito y proceso del diseño estructural
- Equilibrio de los sistemas de fuerzas.
- Clasificación de los sistemas de fuerzas.
- Clasificación de las estructuras.
- Tipos de cargas y apoyos en las estructuras.
- Equilibrio externo en estructuras isostáticas planas: armaduras, vigas y marcos.
- Equilibrio interno en estructuras isostáticas planas.
- Diagramas de fuerzas internas en estructuras isostáticas planas.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje basado en resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.



- Aprendizaje orientado a proyectos.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Pruebas de desempeño.

### Evaluación de producto- 30%

- Desarrollo de proyectos.
- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Beer F., Johnston E. R., Mazurek D., y Eisenberg E. R. (2010). "Mecánica para Ingenieros, Estática", México McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Fitzgerald (2010). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega.
- Meli P. R.,. (2014). Diseño estructural, Limusa-Willey. México.
- Yuan-Yu H. (2000) Elementary Theory of Structures. Prentice Hall, USA.
- Hibbeler, R. C. (2010). Mecánica de Materiales (8ª ed.). México: Pearson.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ecuaciones Diferenciales

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ecuaciones Diferenciales				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Cuarto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Cálculo Diferencial e Integral II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura es importante debido a que proporciona las herramientas que le permiten al estudiante analizar principios fundamentales de la física y diseñar modelos que representan diversos tipos de sistemas de ingeniería.

En esta asignatura se emplean los conceptos básicos de las ecuaciones diferenciales, conjuntamente con otros elementos matemáticos, que son la base fundamental para el análisis de modelos físicos y la implementación de sistemas de monitoreo y control para procesos industriales.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

### Específicas

- Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales relacionadas con la ingeniería clasificándolas según su orden, grado y linealidad.
- Aplica los métodos de solución de ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas físicos y geométricos.
- Aplica transformadas de Laplace en la resolución de problemas físicos en ingeniería representados por sistemas de ecuaciones diferenciales.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Introducción a las ecuaciones diferenciales
- Ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden "n"
- Transformadas de Laplace
- Sistemas de ecuaciones diferenciales

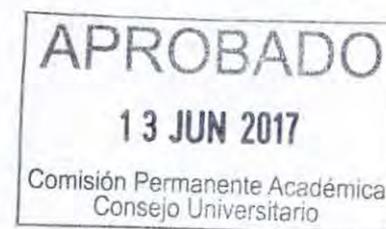
## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas



**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

**9. REFERENCIAS**

- Carmona, I. (2011). *Ecuaciones Diferenciales, Quinta Edición*. México: Pearson Educación.
- Cengel, Y. y Palm, W. (2014). *Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias*. México: Mc Graw Hill.
- Edwards, H. y Penney, D. (2009). *Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cómputo y Modelado Cuarta Edición*. México: Pearson Educación.
- Rainville, E. (1999). *Ecuaciones Diferenciales Elementales, Tercera edición*. México: Trillas.
- Zill, D. y Wright, W. (2012). *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Cuarta Edición*. México: McGraw-Hill.
- Zill, D. (2009). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Novena edición*. México: CENGAGE Learning.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería con posgrado en el área disciplinar de la asignatura
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura. Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Probabilidad y Estadística

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Métodos Numéricos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Cuarto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

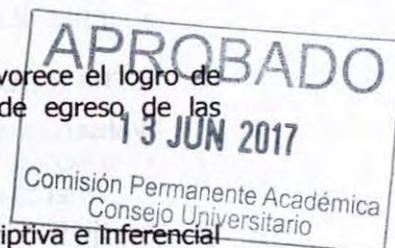
Probabilidad y Estadística aporta a los ingenieros conocimientos, habilidades y actitudes para recoger, aplicar y analizar información numérica, en forma de tablas, gráficas y estadísticos, con los que, a partir de datos parciales y representativos, y de la observación y el análisis de la realidad, puedan inferir las conclusiones más apropiadas, resolver problemáticas y tomar decisiones en su vida laboral y personal.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve de manera positiva y respetuosa.

### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

### Específicas

- Organiza los datos recolectados mediante gráficas y fórmulas estadísticas.
- Determina la probabilidad de distintos tipos de eventos comunes en ingeniería.
- Crea variables aleatorias útiles para la resolución de problemas en ingeniería.
- Emplea las distribuciones de probabilidad en ejercicios aplicables a la vida real.
- Establece una muestra aleatoria para el manejo de cálculos estadísticos.
- Estima parámetros en casos de ingeniería mediante el uso de intervalos de confianza.
- Juzga la validez de una hipótesis planteada, en un caso de ingeniería, al ponerla a prueba.
- Interpreta una recta generada mediante pares de datos recolectados para un caso de ingeniería.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Estadística descriptiva.
- Probabilidad.
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad.
- Distribuciones muestrales.
- Estimación de parámetros e intervalos de confianza.
- Pruebas de hipótesis.
- Regresión y correlación lineal.

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

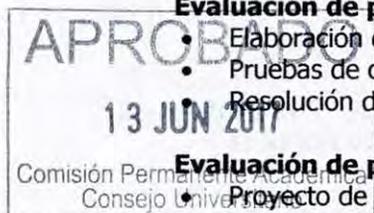
## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

### Evaluación de producto- 30%

- Proyecto de trabajo en equipo



## 9. REFERENCIAS

- Devore, J. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias, Octava edición*. México: CENGAGE Learning.
- Navidi, W. (2006). *Estadística para Ingenieros y Científicos*. México: McGraw-Hill.
- Nieves, A. y Domínguez, F. (2010). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México: McGraw-Hill.
- Triola, M. (2013). *Estadística, 11ª. edición*. México: Pearson.
- Walpole, R., Myers, R. y Myers, S. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Novena edición*. México: Pearson.
- Wisniewski, P. M. (2008). *Estadística y Probabilidad: Ejercicios con Respuesta*. México: Trillas.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería o Matemáticas con posgrado en Estadística.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la utilización de métodos estadísticos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Estructura y Propiedades de los Materiales

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Estructura y Propiedades de los Materiales				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Cuarto período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Estructura y Propiedades de los Materiales es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá analizar las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería para el adecuado diseño de elementos y sistemas estructurales.

El propósito de la asignatura Estructura y Propiedades de los Materiales es conocer la estructura atómica, arreglos, imperfecciones y movimientos de átomos en los materiales; determinar las propiedades físicas de materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos; seleccionar el material en función de su disponibilidad, resistencia, costo y durabilidad.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Estructura y Propiedades de los Materiales se relaciona con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Materiales de Construcción, Mecánica de Materiales I y II, Análisis Estructural y las Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen al desarrollo de la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Analiza las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería para el adecuado diseño de elementos y sistemas estructurales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Aplica la normatividad para la obtención de las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería.
- Utiliza instrumentos de medición para la obtención de las propiedades de los materiales empleados en la ingeniería.
- Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, considerando todas las etapas de su vida útil.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Estructura atómica, arreglos, imperfecciones y movimientos de átomos en los materiales
- Propiedades mecánicas, endurecimiento y aplicaciones de los materiales metálicos
- Propiedades físicas y aplicaciones de los materiales cerámicos
- Propiedades físicas y aplicaciones de los materiales poliméricos
- Propiedades físicas y aplicaciones de los materiales compuestos

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Prácticas en laboratorio



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de situaciones problema.
- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño.

### Evaluación de producto- 20%

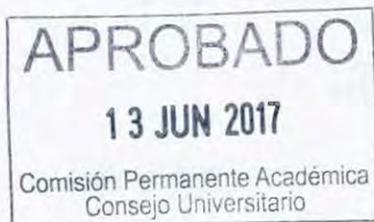
- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Askeland, D. R., Fulay P. P. (2012). Ciencia e Ingeniería de los Materiales (6ª ed.). México: CengageLearning.
- Shackelford, J. F. (2010). Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros (7ª ed.). México: Pearson.
- Smith, W. F., Hashemi, J. (2006). Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de materiales (4ª ed.). México: McGraw Hill.
- Anderson, J. C., Leaver, K. D., Rawlings, R. D., y Alexander, J. M. (1998). Ciencia de los Materiales (2ª ed.). México: Editorial Limusa.
- Van Black, L. H. (1999). Materiales para Ingeniería. (1ª ed., 10ª reimpresión). México: Compañía Editorial Continental.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Materiales.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Materiales.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Termodinámica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Termodinámica			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Cuarto período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Ninguno			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Termodinámica le permite al estudiante poder identificar la importancia del manejo, transformación y conservación de la energía, ya que les permitirá realizar generalizaciones o tomar decisiones con base en una información parcial o completa.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para el análisis de las interacciones energéticas de las diferentes formas de la materia, permitiéndoles resolver problemas científicos y de ingeniería, mediante las leyes fundamentales de la física.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de las competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con las transformaciones de la energía y el comportamiento de las sustancias, mediante las leyes fundamentales de la física.

**APROBADO**  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Aplica los conceptos básicos en sistemas termodinámicos para el estudio de las leyes de la termodinámica.
- Identifica las principales fases de la materia y sus propiedades termodinámicas para el análisis de los procesos termodinámicos.
- Emplea la primera ley de la Termodinámica en sistemas cerrados para el análisis y resolución de problemas relacionados con la transferencia de energía.
- Emplea la primera ley de la Termodinámica en volúmenes de control para el análisis y resolución de problemas relacionados con la transferencia de energía.
- Utiliza los conceptos de la primera y segunda ley de la Termodinámica para el cálculo de la eficiencia térmica.
- Determina la importancia del conocimiento de la entropía para su determinación y minimización en problemas ingenieriles.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conceptos de la Termodinámica.
- Propiedades de las sustancias puras.
- Primera Ley de la Termodinámica (sistemas cerrados).
- Primera Ley de la Termodinámica (volumen de control).
- Segunda Ley de la Termodinámica.
- Entropía

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Proyectos de investigación
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje en escenarios reales
- Aprendizaje cooperativo



APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Resolución de situaciones problema
- Investigación documental
- Críticas
- Debates
- Resolución de casos

### Evaluación de producto- 30%

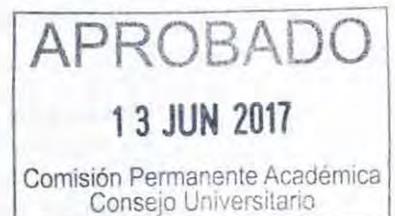
- Portafolio de evidencias
- Desarrollo de proyectos

## 9. REFERENCIAS

- CengelYunus y Boles Michael (2011). Termodinámica (7ª. ed.).México:McGraw-Hill.
- García Leopoldo y Scherer Colín (2008). Introducción a la Termodinámica Clásica (1a. ed.).México:Trillas.
- Moran Michael y Shapiro Howard (2006). Fundamentals of Engineering Thermodynamics (6a. ed.). Inglaterra: Wiley&Sons.
- Van Wylen (2000). Fundamentos de Termodinámica (2a. ed.).México: Limusa-Wiley.
- Tipler Paul y Mosca Gene (2005). Física para la Ciencia y la Tecnología, Volumen 1 Termodinámica (5a. ed.).México: Reverté.
- Potter M. C. y Somerton C. W. (2004). Termodinámica para Ingenieros (1a. ed.).México: McGraw-Hill.
- CengelYunus y GhajarAfshin (2011). Transferencia de calor y masa (4a. ed.).México: McGraw-Hill.
- FairesVirgil y SimmangClifford (2008).Termodinámica (1a. ed.).México: Limusa.
- Zemansky Mark (1982). Calor y Termodinámica (6a. ed.).México: McGraw-Hill.
- Sears Francis W. y Salinger Gerhard L. (2003).Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística (2a. ed.).México: Reverté.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado(a) en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica de Materiales I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica de Materiales I			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Cuarto período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Teoría Elemental de las Estructuras			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Mecánica de Materiales I es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá determinar las fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones en elementos y sistemas estructurales isostáticos, asociados a fuerzas axiales y momentos torsionantes, mediante modelos matemáticos.

El propósito de la asignatura Mecánica de Materiales I es determinar las fuerzas, esfuerzos y deformaciones axiales en armaduras y vigas; determinar los momentos, esfuerzos y deformaciones torsionantes en vigas; representar el estado de esfuerzos y deformaciones de una partícula a través del Círculo de Mohr.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Mecánica de Materiales I se relaciona con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica de Materiales II, Análisis Estructural y las Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Determina las fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones en elementos y sistemas estructurales isostáticos, asociadas a fuerzas axiales y momentos torsionantes, mediante modelos matemáticos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Determina las fuerzas internas en elementos y sistemas estructurales mediante modelos matemáticos.
- Calcula propiedades geométricas de secciones transversales en elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.
- Determina los esfuerzos y las deformaciones en elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Fuerzas internas en un elemento.
- Estado de esfuerzos y deformaciones en una partícula.
- Fuerzas axiales en armaduras.
- Esfuerzo y deformación axial de un elemento.
- Elasticidad. Ley de Hooke.
- Áreas y centroides de secciones planas.
- Momentos torsionantes en barras y vigas.
- Esfuerzo y deformación por torsión.
- Momento polar de inercia de secciones planas.
- Alabeo de vigas.
- Esfuerzos principales: Círculo de Mohr.



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Prácticas en laboratorio.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Pruebas de desempeño.
- Elaboración de reportes.

**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Beer, F. E., Johnston, J. y De Wolf, D. M. (2013). Mecánica de Materiales. México: Mc Graw Hill.
- Fitzgerald (2010). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega.
- Gere, J. M. y Goodno, B. J. (2012). Mechanics of Materials, SI Edition. (8ª ed.). Estados Unidos de América: Cengage Learning.
- Hibbeler, R. C. (2010). Mecánica de Materiales (8ª ed.). México: Pearson.
- Popov, E. P. (2000). Mecánica de Sólidos (2ª ed.). México: Pearson Educación.
- Pytel, A. y Singer, F. (1994). Resistencia de Materiales. México: Alfaomega.
- Timoshenko, S. P. y Goodier, J. N. (1970). Theory of Elasticity (3ª ed.). Singapur: McGraw-Hill. Hosking, R.J., Joyce, D.C., y Turner, J.C., (1998). Numerical Analysis. (Segunda edición). Hodder Education Publishers. U.S.A.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Procedimientos de construcción

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Procedimientos de construcción				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



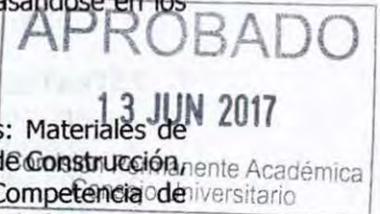
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La rama de la Ingeniería Civil que más demanda egresados en la región es la Construcción, por lo cual la asignatura de Procedimientos de Construcción es relevante en la formación de los estudiantes.

El estudio de esta asignatura es importante para los estudiantes ya que les permitirá adquirir las competencias para: analizar los procedimientos de construcción, estimar las cantidades de los conceptos de obra, y reconocer los recursos necesarios; todo esto basándose en los planos y especificaciones de diseño de los proyectos de construcción.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Procedimientos de Construcción se relaciona con las asignaturas siguientes: Materiales de Construcción, Planeación y Organización de Proyectos, Estimación de Costos de Construcción, y Ejecución y Control de Proyectos. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.



#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA



Formula los procedimientos de construcción que se utilizan en la ejecución de los proyectos, considerando los factores de impacto ambiental y de riesgos a la salud.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

### Específicas

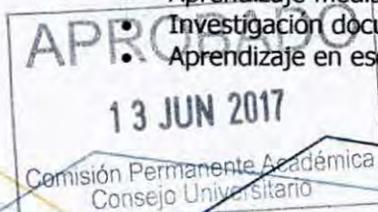
- Formula los procedimientos de transformación de los recursos para las diferentes etapas de la construcción de edificios, basándose en los planos y especificaciones, y considerando las medidas de prevención de riesgos a la salud y mitigación ambiental.
- Elabora el catálogo de los conceptos de obra que integran un edificio, con sus respectivos volúmenes, como parte del plan de ejecución de un proyecto.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Planos y especificaciones constructivas.
- Etapas del proceso constructivo de una edificación.
- Componentes de los procedimientos de transformación de recursos en elementos de construcción.
- Cuantificación de actividades constructivas.
- Catálogo de conceptos de Obra.

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Investigación documental
- Aprendizaje en escenarios reales



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de casos
- Resolución de situaciones problema

### Evaluación de producto- 20%

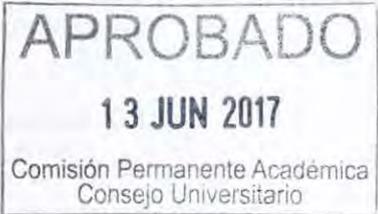
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- H. Leslie Simmons (2008). "Construction Principles, Materials and Methods". 8th edition, John Wiley&Sons.
- Luis A. Díaz Infante de la M. (2009). "Curso de edificación". Editorial Trillas.
- Mario E. Chandías y José M. Ramos (2007). "Introducción a la Construcción de Edificios". Editorial Alcina.
- García José Luis (2008). "Manual Técnico de Construcción". Editorial Fernando Porrúa.
- Juan Somavilla (2005). "Encofrados". Ediciones Ceac.
- Enríquez Harper (2011). "El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales". Editorial Limusa.
- Enríquez Harper (2004). "El ABC de las Instalaciones de Gas, Hidráulicas y Sanitarias". Editorial Limusa.
- Roy Chudley y Roger Greeno (2006). "Manual de Construcción de Edificios". Editorial Gustavo Gili.
- Daniel Quintal (2013). "Procedimientos de Construcción". Editorial Cepsa.
- Cemex (2012). "Manual del Usuario del Concreto Profesional ". Cemex ResearchGroup, AG.
- Vicente Pérez (2000). "Materiales y procedimientos de construcción; Losas, Azoteas y Cubiertas". Editorial Trillas.
- Enrique Castro Arjona (2016). "Guía Práctica para entender la construcción en Yucatán". Editorial Krear de México, S.A. de C.V.
- American Concrete Institute (ACI) (2004). "Detalles y Detallado del Acero de Refuerzo del Concreto, ACI 315-99". Editor Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.
- Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Diario Oficial de la Federación, 4 de mayo de 2011.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería Civil o afín a la rama de la Construcción, con posgrado en Ingeniería en el área de Construcción.
- Experiencia profesional de al menos 5 años en administración de proyectos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Materiales de construcción

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Materiales de construcción				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Estructuras y Propiedades de los Materiales.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Materiales de Construcción es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá analizar las características y propiedades de los materiales empleados en la construcción de edificaciones, con base en la normatividad vigente.

El propósito de la asignatura Materiales de Construcción es conocer las características, propiedades y usos de los materiales empleados en la construcción, realizando pruebas de laboratorio y analizando los resultados de los ensayos para que el alumno tenga la competencia de utilizar los materiales adecuados en la construcción en base a la normatividad vigente.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Materiales de Construcción está relacionada con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica de Materiales I y II, Análisis Estructural, Procedimientos de Construcción, Estimación de Costos de Construcción y las Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas



contribuyen al desarrollo de la competencia de egreso del área de Construcción: Administra la ejecución de los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, cumpliendo con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos. Adicionalmente, contribuye al desarrollo de la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Analiza las propiedades de los materiales **empleados** en la construcción de edificaciones, con base en la normatividad vigente.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.

##### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

##### Específicas

- Aplica la normatividad para la obtención de las características y propiedades de los materiales empleados en la ingeniería.
- Utiliza instrumentos de medición para la obtención de las propiedades de los materiales empleados en la ingeniería.
- Describe el comportamiento de los materiales empleados en ingeniería mediante modelos matemáticos.
- Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, aplicándolos en todas las etapas de su ciclo de vida.

#### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Propiedades de los materiales para fabricar concreto.
- Características físicas y mecánicas, clasificación y usos del concreto.



- Características físicas y mecánicas, clasificación y usos de los metales en la construcción.
- Clasificación y usos de la madera en la construcción.
- Clasificación y usos de la cerámica en la construcción.
- Clasificación y usos de los polímeros en la construcción.

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.
- Prácticas en laboratorio.

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de situaciones problema.
- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño.

##### Evaluación de producto- 20%

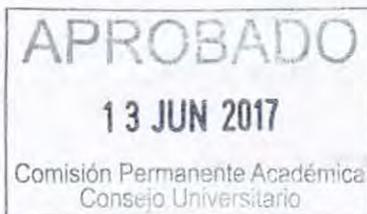
- Portafolio de evidencias

#### 9. REFERENCIAS

- Crespo Escobar S. (2013). Materiales de Construcción para Edificación y Obra Civil. España: Editorial ECU.
- Hornbostel C. (2004). Materiales para Construcción, tipos usos y aplicaciones, (2ª ed.). México: Limusa Wiley.
- ACI, IMCYC, C221, L. García, (2006). Guía para el uso de agregados ACI 221 R-01. México: IMCYC.
- Mehta K. (1998). Concreto: Estructura, Propiedades y Materiales. México: IMCYC.
- Record S. J. (2011). The Mechanical Properties of Wood. Oxford: Oxford City Press.
- Kúdela J., Lagaña R. (2010). Wood Structure and Properties. Zvolen: Arbora Publishers.
- Ashby M.F., Jones D. R. H. (2008). Materiales para Ingeniería. Barcelona: Editorial Reverté.

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Materiales o Construcción.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en el área de Construcción.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica de Fluidos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica de Fluidos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Se recomienda haber acreditado las asignaturas de Ecuaciones Diferenciales, Física II y Termodinámica.				



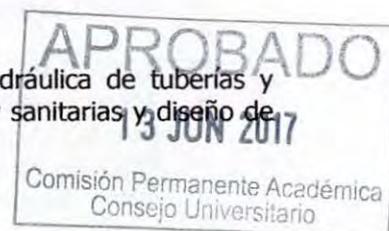
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la asignatura "Mecánica de Fluidos" proporciona los principios y los fundamentos del comportamiento de los fluidos con la profundidad que permite su identificación y aplicación en la solución creativa de problemas básicos de la Ingeniería, por lo que constituye el primer paso para el desarrollo de todas las competencias las áreas de la Ingeniería en las que se vea involucrado el transporte de momento de manera convectiva o molecular y fuerzas en fluidos. Esta asignatura tiene como propósito capacitar al estudiante en el análisis del comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento, con base en los principios y las leyes de la física.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, contribuye al desarrollo de las asignaturas de Hidráulica de tuberías y canales, Abastecimiento de agua potable, Instalaciones hidráulicas y sanitarias y diseño de obras hidráulicas.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA



Analiza el comportamiento de los fluidos en movimiento y en reposo, con base en los principios y las leyes de la Física.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Determina las fuerzas que ejercen los fluidos en reposo sobre superficies, mediante las ecuaciones de empuje hidrostático.
- Describe los campos de flujo de un fluido en movimiento, bajo los enfoques Euleriano, Lagrangeano y el teorema del transporte.
- Reconoce las ecuaciones de continuidad, de energía y de cantidad de movimiento, con base a las variables que las constituyen.
- Determina las pérdidas de carga hidráulica por fricción y de tipo local en conductos a presión, mediante métodos analíticos y gráficos.
- Explica la deducción de las ecuaciones diferenciales para el movimiento de fluidos, fundamentado en las ecuaciones de Euler, Bernoulli, Cauchy y Navier Stokes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Propiedades de los fluidos
- Hidrostática
- Cinemática de los fluidos
- Relaciones integrales para un volumen de control
- Flujos viscosos en tuberías
- Análisis dimensional y semejanza hidráulica

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio
- Aprendizaje autónomo y reflexivo



- Aprendizaje cooperativo

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso - 70%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas en laboratorio.
- Actividades de aprendizaje.

### Evaluación de producto - 30%

- Reportes de laboratorio.
- Proyecto.

## 9. REFERENCIAS

- Sotelo Ávila G. (1981). Hidráulica Genera. México: Limusa.
- Franzini J. B. (1999). Mecánica de fluidos: con aplicaciones en ingeniería (9ª ed.). Mc Graw Hill.
- Munson Y. (2007). Fundamentos de mecánica de fluidos. México: Limusa: Wiley.
- Potter M., y Wigger D. (2002). Mecánica de fluidos (3a ed.). Ed. Thompson.
- Mont R. (2013). Mecánica de fluidos (6ª Ed.). Pearson.
- Yunus A. Cengel y John M. Cimbala. (2012). Mecánica de Fluidos: Fundamentos y Aplicaciones (2ª ed.) Edit. Mc Graw Hill/Interamericana-Editores, S.A. de C.V.
- Mott, R.L. (2006). Mecánica de fluidos. Sexta edición, Pearson, Prentice Hall. México.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: Licenciatura en ingeniería con experiencia en el área de Hidráulica o posgrado en Hidráulica.
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura. Además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos, liderazgo.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica de Suelos I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica de Suelos I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno.				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura tendrá como fin formar alumnos competentes para analizar y explicar el comportamiento mecánico de los suelos y su relación con las obras viales de comunicación así como en las cimentaciones. La Mecánica de Suelos I como ciencia de la ingeniería es importante pues proporciona un primer acercamiento al área de suelos que es significativo en la formación del alumno debido a que en todo proyecto de Ingeniería se sustenta sobre la superficie terrestres, incluso dentro y por lo tanto es necesario conocer las propiedades de los suelos y rocas.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Mecánica de Suelos I tiene relación con las asignaturas de Mecánica de Suelos II y Pavimentos. Estas asignaturas contribuyen con la competencia de egreso:

Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA



APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Analiza la mecánica que rige la formación de las rocas y los mecanismos mediante los cuales se manifiestan los fenómenos geológicos y establece el comportamiento de los suelos a través de la obtención de las propiedades índice en laboratorio para la clasificación del suelo.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Se comunica en inglés de manera oral y escrita en la interacción con otros de forma adecuada.

### Disciplinares

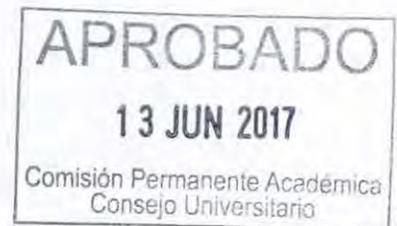
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

### Específicas

- Describe las propiedades físicas del suelo, considerando su uso en las cimentaciones y las vías terrestres.
- Describe las propiedades índices del suelo, empleado en las cimentaciones y las vías terrestres, con base en la normatividad y en las pruebas de laboratorio.
- Analiza el comportamiento mecánico de los suelos y de los materiales utilizados en diversas obras de las vías de comunicación y en las cimentaciones
- Analiza los resultados de los estudios geotécnicos para el sustento de los sistemas.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Geología aplicada.
- Formación y estructuración de suelos.
- Exploración y muestreo en suelos y rocas.
- Relaciones volumétricas y gravimétricas de suelos
- Granulometría
- Plasticidad
- Clasificación de suelos
- Propiedades hidráulicas de suelos



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje cooperativo.
- Prácticas de laboratorio.
- Uso de debates
- Uso de organizadores gráficos.
- Aprendizaje basado en resolución de problemas y estudio de casos

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño.
- Participación en debates.
- Prácticas supervisadas.

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Juárez Badillo, Rico Rodríguez, (2006) "Mecánica de Suelos", Tomo I, Edit. Limusa, (clásico)
- Edward J. Tarbuck, Frederick K. Lutgens (2008) "Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física". Edit. Pearson prentice hall
- Joseph E. Bowles, (1982) "Propiedades Geofísicas de los suelos", Edit. McGraw-Hill. (clásico)
- Lambe, Whitman, (1997)"Mecánica de Suelos", Edit. Limusa, 1997. (clásico)
- Karl Terzhagi, R.B. Peck, (1976)"La Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", Edit. El ateneo. (clásico)
- Leet y Judson, (1980) "Fundamentos de Geología Física", Edit. Limusa. (clásico)
- Braja M. Das (2001) "Fundamentos de Ingeniería Geotécnica", Edit. Thomson Learning
- Braja M. Das, Khaled Sobhan. (2016)."Principles Of Geotechnical Engineering" 9ª Edición.Edit. Cengage Learning.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Civil, de preferencia con posgrado en el área de conocimiento,
- Experiencia profesional en el campo de la Mecánica de Suelos, mínima de 3 años.
- Experiencia en la enseñanza en la Licenciatura en Ingeniería Civil mínimo de 3 años.
- El profesor deberá cumplir con la competencia de explicar la mecánica que rige la formación de las rocas, la clasificación de los suelos con base a sus propiedades índice. Es imperioso que además cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica de Materiales II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica de Materiales II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Mecánica de Materiales I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Mecánica de Materiales II es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá determinar las fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones en elementos y sistemas estructurales isostáticos, asociadas a fuerzas cortantes y momentos flexionantes, mediante modelos matemáticos.

El propósito de la asignatura Mecánica de Materiales II es determinar propiedades geométricas de secciones planas; determinar fuerzas cortantes y momentos flexionantes en vigas, así como los esfuerzos asociados a dichos elementos mecánicos; determinar los esfuerzos asociados a la combinación de fuerzas axiales y momentos flexionantes; analizar el comportamiento de una viga en el rango inelástico.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Mecánica de Materiales II se relaciona con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica de Materiales I, Materiales de Construcción, Análisis Estructural y las Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Determina las fuerzas internas, esfuerzos y deformaciones en elementos y sistemas estructurales isostáticos, asociados a fuerzas cortantes y momentos flexionantes, mediante modelos matemáticos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

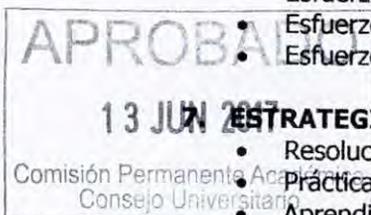
- Determina las fuerzas internas en elementos y sistemas estructurales mediante modelos matemáticos.
- Calcula propiedades geométricas de secciones transversales en elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.
- Determina los esfuerzos y las deformaciones en elementos estructurales, utilizando los principios de la mecánica.
- Incorpora los principios de sustentabilidad en el desarrollo de obras de infraestructura, aplicándolos en todas las etapas de su ciclo de vida.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Propiedades geométricas de secciones planas.
- Fuerzas cortantes y momentos flexionantes en vigas y marcos.
- Diagramas de fuerza cortante y momento flexionante en vigas y marcos.
- Esfuerzos normales por flexión.
- Esfuerzos cortantes.
- Esfuerzos combinados.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Prácticas en laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo



- Aprendizaje basado en problemas.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Elaboración de reportes.
- Resolución de situaciones problema.
- Pruebas de desempeño.

### Evaluación de producto- 20%

- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Beer, F. E., Johnston, J. y De Wolf, D. M. (2013). Mecánica de Materiales. México: Mc Graw Hill.
- Fitzgerald (2010). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega.
- Gere, J. M. y Goodno, B. J. (2012). Mechanics of Materials, SI Edition (8ª ed.). Estados Unidos de América: Cengage Learning.
- Hibbeler, R. C. (2010). Mecánica de Materiales (8ª ed.). México: Pearson.
- Popov, E. P. (2000). Mecánica de Sólidos (2ª ed.). México: Pearson Educación.
- Pytel, A. y Singer, F. (1994). Resistencia de Materiales. México: Alfaomega.
- Timoshenko, S. P. y Goodier, J. N. (1970). Theory of Elasticity (3ªed.). Singapur: McGraw-Hill.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Administración y Calidad

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Administración y calidad				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la administración y calidad es importante en la formación de los estudiantes ya que le permitirá analizar y tomar decisiones fundamentadas en los resultados que reflejen las herramientas de calidad, para mejorar la gestión en las organizaciones en las diferentes etapas del proceso administrativo y en la planificación de proyectos. También, permite que el estudiante se familiarice con los sistemas y procesos de certificación de calidad de productos y servicios de su ámbito a nivel nacional e internacional.

El propósito del curso es dotar al estudiante de las herramientas administrativas que le permitan desempeñarse con eficacia en la planeación, organización, dirección y control de proyectos de ingeniería de acuerdo a los objetivos establecidos de tiempo, costo, calidad, seguridad y mitigación ambiental; para contribuir en la solución de problemas científicos y tecnológicos del sistema productivo de la región.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Administración y Calidad, al ser una asignatura de tronco común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de la Licenciatura en Ingeniería Civil, especialmente la de Construcción.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos, productos y proyectos competitivos en el mercado nacional e internacional.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

- Define los conceptos de administración y calidad para su aplicación en el desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Identifica las etapas del proceso administrativo para su implementación en proyectos de ingeniería.
- Analiza la calidad de los procesos y productos para incursionar competitivamente en el sector empresarial de la ingeniería.
- Utiliza herramientas de gestión de calidad para tomar decisiones que mejoren los procesos, proyectos y productos de las organizaciones.
- Analiza las etapas y requisitos de la normalización para la certificación de procesos, proyectos y productos.
- Propone mejoras en el aprovechamiento de los recursos humanos y materiales durante la ejecución de los proyectos, para el logro de un desempeño eficiente.
- Aplica los conceptos de la administración de proyectos, buscando la mejora de la productividad en las organizaciones.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Administración y calidad en las organizaciones.
- El proceso administrativo.
- Administración del trabajo.
- La calidad como ventaja competitiva.
- Gestión de materiales y almacenes.
- Gestión de recursos humanos.
- Gestión de proyectos.



## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Estudio de casos
- Uso de organizadores gráficos
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Análisis crítico de fuentes de información
- Proyectos de investigación

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Mapa conceptual
- Resolución de problemas y ejercicios
- Ensayos
- Resolución de casos
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto- 30%

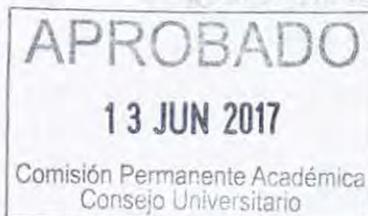
- Proyecto de investigación

## 9. REFERENCIAS

- Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad. México: McGraw-Hill.
- Robbins, S. P. y Coulter, M. (2010). Administración. México: Pearson.
- Evans, J. y Lindsay, W. (2008). La administración y el control de la calidad. USA: Cengage Learning.
- Gutiérrez, H. (2010). Calidad total y productividad. México: Mc Graw Hill.
- Moyano, J., Bruque, S., Maqueira, J. y Martínez, P. (2010). Gestión de la calidad en empresas tecnológicas. De TQM a ITIL. Madrid: StarBook Editorial.
- Quality Progress. The American Society for Quality Control. Publicación mensual.
- Mondy, R. W (2010). Administración de recursos humanos. México: Pearson.
- Dessler y Varela. (2010). Administración de recursos humanos (5ª Ed.). México: Pearson
- Project Management Institute (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Estados Unidos de América: Project Management Institute, Inc.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en Administración o Ingeniería, con posgrado en Administración o en Sistemas de Calidad.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la administración de empresas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Planeación y Organización de Proyectos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Planeación y Organización de Proyectos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Procedimientos de Construcción.				



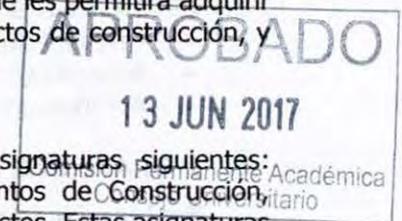
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La rama de la Ingeniería Civil que más demanda egresados en la región es la Construcción, por lo cual la asignatura de Planeación y Organización de Proyectos es relevante en la formación de los estudiantes.

El estudio de esta asignatura es importante para los estudiantes ya que les permitirá adquirir las competencias para: Planificar el tiempo y la calidad de los proyectos de construcción, y organizar eficazmente su ejecución.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Planeación y Organización de Proyectos se relaciona con las asignaturas siguientes: Administración y Calidad, Materiales de Construcción, Procedimientos de Construcción, Estimación de Costos de Construcción, y Ejecución y Control de Proyectos. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Elabora los planes de tiempo y calidad para la ejecución de proyectos de construcción, considerando los factores pertinentes al contexto del proyecto.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Elabora los planes del alcance, del tiempo y de la calidad de los proyectos de construcción para el cumplimiento de los requerimientos establecidos.
- Establece la organización de los recursos humanos involucrados y los procesos por medio de los cuales éstos se comunicarán, para la eficiente ejecución del proyecto.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a la administración de proyectos.
- Organización y comunicación en los proyectos de construcción.
- Planeación del alcance de los proyectos de construcción.
- Planeación del tiempo de ejecución de los proyectos de construcción.
- Planeación de la calidad de los proyectos de construcción.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

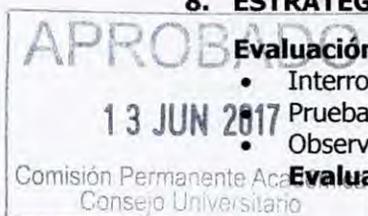
- Investigación documental.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Interrogatorios (pruebas escritas)
- Pruebas de desempeño (rúbrica)
- Observación (Guía de observación)

**Evaluación de producto- 20%**



- Pruebas de desempeño (portafolio de evidencias)

#### 9. REFERENCIAS

- Project Management Institute (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) – Quinta Edición, Project Management Institute, Inc.: NewtownSquare, Pennsylvania, EE.UU.
- Sears, S. Keoki; Sears, Glenn A. y Clough, Richard H. (2008). Construction Project Management: A Practical Guide to Field Construction Management, 5th edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, EUA.
- Sitio de internet CompraNet: <https://compranet.funcionpublica.gob.mx>
- Gould, Frederick y Joyce, Nancy (2009). Construction Project Management, 3rd edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, EUA.
- Project Management Institute (2006). Work Breakdown Structure Practice Standard, Second Edition, Project Management Institute, Inc.: NewtownSquare, Pennsylvania, EE.UU.
- Abdul Razzak Rumane (2011) Quality Management in Construction Projects (Industrial Innovation Series) 1st Edition, Taylor & Francis: Boca Raton, Florida, EE.UU.
- 

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería Civil o afín a la rama de la Construcción, con posgrado en Ingeniería en el área de Construcción.
- Experiencia profesional de al menos 5 años en administración de proyectos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Hidrología

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Hidrología				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	128	HP	64	HNP	64
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La hidrología es una rama de las ciencias de la tierra cuyos conceptos, teorías y técnicas dotarán a los estudiantes de ingeniería civil de las herramientas para el análisis de los sistemas hidrológicos a fin de plantear soluciones adecuadas para el desarrollo, gestión y control de los recursos de agua en una región.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Hidrología, está relacionada con las asignaturas Hidráulica de Tuberías y Canales, Mecánica de Fluidos, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado y Estructuras Hidráulicas, ya que contribuyen en conjunto al desarrollo de la competencia de egreso del área de Hidráulica e Hidrología: Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Analiza el comportamiento de los sistemas hidrológicos superficiales y subterráneos, aplicando principios hidrológicos y técnicas geológicas, geofísicas, estadísticas, probabilísticas y otras disciplinas de las ciencias de la tierra.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

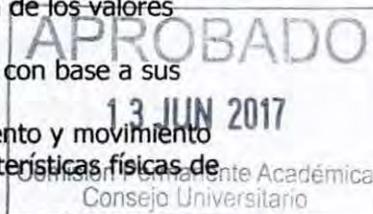
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

##### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

##### Específicas

- Describe el ciclo hidrológico de los sistemas, a nivel local y regional, mediante modelos conceptuales
- Analiza los componentes de un balance hidrológico de un sistema hídrico superficial o subterráneo en el contexto del ciclo hidrológico.
- Evalúa las características físicas de las cuencas superficiales y subterráneas a través de técnicas y métodos.
- Evalúa el funcionamiento de los sistemas hidrológicos superficiales ante eventos extremos, por medio de modelos precipitación-escorrentía.
- Explica con base al análisis estadístico y probabilístico la recurrencia de los valores extremos de los caudales o de las precipitaciones en una cuenca.
- Identifica los diferentes tipos de acuíferos existentes en el subsuelo con base a sus características físicas, funcionamiento y aspectos geológicos.
- Evalúa las funciones hidrogeológicas de los acuíferos; almacenamiento y movimiento del agua aplicando la Ley de D'arcy y técnicas vigentes de las características físicas de las rocas
- Analiza el flujo subterráneo de los sistemas acuíferos, con base a las ecuaciones que gobiernan el movimiento del agua subterránea.



- Define el modelo conceptual de un sistema acuífero con base a las características hidrogeológicas que lo caracterizan.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- El ciclo hidrológico y sus componentes
- La ecuación del balance hidrológico
- Características físicas de las cuencas hidrológicas
- Procesos físicos en el ciclo hidrológico; métodos de medición y modelos matemáticos para su estimación
- Análisis de fenómenos hidrológicos extremos
- Características y funcionamiento de un embalse de almacenamiento
- Sistemas hidrogeológicos
- Propiedades hidrogeológicas
- Ecuaciones del flujo subterráneo
- Hidráulica de pozos
- Técnicas de prospección geofísica

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios
- Estudio de casos
- Uso de organizadores gráficos
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Prácticas de laboratorio

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

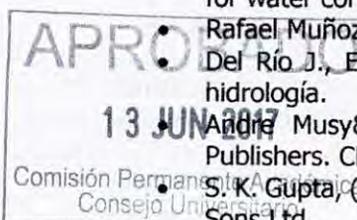
- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio

### Evaluación de producto- 30%

- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Francisco Javier Aparicio Mijares, (2007). Fundamentos de hidrología de superficie.
- Germán Montalve Sáenz, (2006). Hidrología en la ingeniería.
- Nicolas G. Adrien, (2004). Computational hydraulics and hydrology: an illustrated dictionary.
- Andy D. Ward, Stanley W. Trimble; forward by M.G. Wolman, (2004). Environmental hydrology.
- Amy B. Chan Hilton, Roseanna M. Neupauer, (2013). H2oh! : classroom demonstrations for water concepts.
- Rafael Muñoz Carpena, Axel Ritter Rodríguez, (2005). Hidrología agroforestal.
- Del Río J., Ed Bubok, (2010). Introducción al tratamiento de datos espaciales en la hidrología.
- André Musy & Christophe Higy, (2011). Hydrology: A science of nature. Science Publishers. CRC Press. Taylor & Francis Group.
- S. K. Gupta, (2011). Modern hydrology and sustainable water development. John Wiley & Sons Ltd.



- M. J. Deodhar. Dorling Kindersley, (2009). Elementary Engineering Hydrology. Pvt. Ltd. Pearson Education.
- Elizabeth M. Shaw, Keith J. Beven, Nick A. Chappel& Rob Lamb, (2011). Hydrology in practice. Fourth Edition.Spon Press. Taylor & Francis Group.
- Tim Davie. Taylor & Francis, (2008). Fundamentals of hydrology. SecondEdition.
- Ram S. Gupta. Waveland Press, Inc. (2008). Hydrology and Hydraulic Systems. Third Edition.
- John E. Gribbin. Cengage Learning. (2013). Introduction to hydraulics and Hydrology with applications for stormwater management. Fourth edition.
- NevenKresic, (2006). Hydrogeology and groundwater modeling. Second edition. CRC Press. Taylor & Francis.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Ingeniero Civil, Hidráulico, Hidrólogo o Geólogo con formación hidrogeológica.
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura: Además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Hidráulica de Tuberías y Canales

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Hidráulica de Tuberías y Canales				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Mecánica de Fluidos				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Hidráulica de Tuberías y Canales ofrece los fundamentos y la metodología para el análisis hidráulico de sistemas de tuberías y canales que forman parte de la infraestructura hidráulica de una región. La asignatura Hidráulica de Tuberías y Canales tiene sus bases en la Mecánica de Fluidos y sus aplicaciones en las asignaturas de Diseño de Obras Hidráulicas y Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. La finalidad de la presente asignatura es habilitar a los estudiantes en la revisión y dimensionamiento de los conductos y los dispositivos de control que componen los sistemas de tuberías y canales, en forma analítica y/o gráfica.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Hidráulica de Tuberías y Canales está relacionada con las asignaturas Mecánica de Fluidos, Hidrología, Diseño de Obras Hidráulicas y Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, ya que contribuyen en conjunto al desarrollo de la competencia de egreso del área de Hidráulica e Hidrología: Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Dimensiona los conductos y los dispositivos de control que componen los sistemas de tuberías y canales, en forma analítica y/o gráfica.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve problemas de revisión y dimensionamiento de los sistemas de tuberías, con base en las ecuaciones de continuidad y de la conservación de la energía.
- Determina analíticamente los coeficientes de velocidad, de contracción, de gasto y las pérdidas de carga en orificios, compuertas y vertedores.
- Identifica en forma gráfica y analítica los elementos geométricos e hidráulicos del flujo en canales.
- Determina el tamaño y la forma de la sección normal en canales, con el empleo de las ecuaciones para flujo a superficie libre y los gráficos correspondientes.
- Determina el tamaño y la forma de la sección crítica en canales, mediante la ecuación y la curva de energía específica.
- Determina, para distintos perfiles de flujo, las variaciones del tirante de agua a lo largo de canales, mediante la ecuación dinámica de flujo gradualmente variado.
- Calcula las características del flujo rápidamente variado sobre vertedores y canaletas Parshall, de acuerdo con los lineamientos establecidos en los manuales de Hidráulica.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Sistemas de tuberías en serie y tuberías en paralelo.
- Redes de tuberías.
- Flujo de agua en orificios y compuertas.
- Flujo de agua sobre vertedores.
- Características y principios generales de flujo en canales.



- Flujo crítico en canales.
- Flujo uniforme en canales.
- Flujo gradualmente variado en canales.
- Flujo rápidamente variado en canales.

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de casos
- Resolución de situaciones problema
- Prácticas en laboratorio

##### Evaluación de producto- 20%

- Portafolio de evidencias

#### 9. REFERENCIAS

- Arturo Rocha Felices (2011). Hidráulica de tuberías y canales. Universidad Nacional de Colombia, Cartagena, Colombia.
- Juan Saldarriaga (2007). Hidráulica de tuberías. Edit. Alfaomega.
- Ediciones CEAC (2009). Enciclopedia de fontanería: Materiales, elementos e instalaciones (2a ed.). Barcelona, España.
- Albert Soriano Rull (2008). Instalaciones de Fontanería Domésticas y Comerciales (2a. ed.). Editorial UOC, Barcelona, España.
- Antonio Crespo Martínez (2011). Mecánica de fluidos. Editorial Industriales ETSII/UPM, Madrid, España.
- Jaime Ernesto Díaz Ortiz (2006). Mecánica de fluidos e hidráulica. Programa Editorial Universidad del Valle. , Cali, Colombia.
- Sotelo Ávila Gilberto (1991). Hidráulica General. Editorial Limusa.
- Yunus A. Cengel y John M. Cimbala. (2012). Mecánica de Fluidos: Fundamentos y Aplicaciones (2ª ed.) Edit. Mc Graw Hill/Interamericana-Editores, S.A. de C.V.
- Juan H. Cadavid R. (2006). Hidráulica de canales: Fundamentos. Edit. Colección Académica EAFIT, Medellín, Colombia.
- Alberto García Prats (2006). Hidráulica: Prácticas de laboratorio, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Sotelo Ávila Gilberto (1993). Hidráulica II. Departamento de Hidráulica de la División de Ingeniería Civil y Geodésica de la UNAM.
- Chow Ven Te (1994). Hidráulica de los Canales Abiertos. Editorial McGraw-Hill.
- Sturm T.W. (2001). Open channel hydraulics. Editorial McGraw-Hill.
- Mott, R.L. (2006). Mecánica de fluidos. Sexta edición, Pearson, Prentice Hall. México.



APROBADO

13 JUN 2017

CON PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL**

*Facultad de Ingeniería*

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería con experiencia en Hidráulica
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura, además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos.



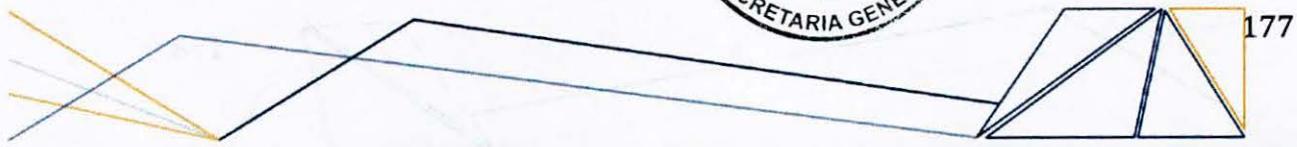
Mecánica de Suelos II



EL DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN  
El nombre de la asignatura  
El tipo  
El nivel  
El número de créditos  
El número de horas  
El profesor responsable  
El profesor asistente  
El profesor ayudante  
El profesor suplente  
El profesor sustituto  
El profesor suplente  
El profesor sustituto

2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA  
Esta asignatura tiene la intención de formar al alumno desarrollando las competencias  
relacionadas con el conocimiento de la mecánica de suelos y su aplicación en el diseño  
de estructuras, así como el manejo de la información que se genera en el campo de la  
investigación y el empleo de los recursos de la tecnología para el desarrollo de la  
actividad profesional.

**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica de Suelos II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica de Suelos II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Mecánica de Suelos I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura tiene la intención de permitir al alumno desarrollar las competencias necesarias para conocer el mecanismo de deformabilidad de estratos de suelos saturados y no saturados; así como su resistencia al corte en cualquier condición, ambos bajo el efecto de carga, y el empleo de las teorías de capacidad de carga de suelos así como el efecto de los empujes de suelos en obras civiles.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Tiene relación con las asignaturas obligatorias Pavimentos y Mecánica de Suelos I, así mismo con las asignaturas optativas del área de geotecnia y vías terrestres tales como Cimentaciones, Empuje Lateral de Tierras y Comportamiento de Suelos en las Vías Terrestres. Estas asignaturas contribuyen con la competencia de egreso: Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Genera soluciones que garanticen la resistencia y deformabilidad adecuada del suelo al ser sometidos a distintos tipos de cargas provocadas por la construcción de obras civiles, con base en el análisis de resultados de estudios geotécnicos, teóricos y de laboratorio.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Formula, gestiona, y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.

##### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

##### Específicas

- Identifica el comportamiento y propiedades físicas de los suelos, para el diseño de cimentaciones y vías terrestres.
- Modela el comportamiento del suelo, mediante aspectos físicos y matemáticos.
- Describe las propiedades físicas del suelo, considerando su uso en las Cimentaciones y las Vías Terrestres.
- Analiza el comportamiento mecánico de los suelos y de los materiales utilizados en diversas obras de las vías de comunicación y en las cimentaciones.

#### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Bases y fundamentos de la mecánica de suelos.
- Consolidación de suelos compresibles.
- Esfuerzos actuantes en los suelos provocados por peso propio y por cargas superficiales.
- Resistencia al esfuerzo cortante de suelos al sufrir una modificación en su estado de esfuerzos.
- Empujes laterales de suelos y estructuras capaces de soportarlos.



- Capacidad de carga de suelos determinada con las teorías existentes.

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios
- Estudio de casos
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje cooperativo

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Prácticas de campo y laboratorio
- Reportes de laboratorio

##### Evaluación de producto- 20%

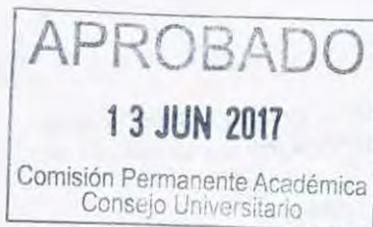
- Proyecto de solución de caso

#### 9. REFERENCIAS

- Juárez y Rico (1982). Mecánica de Suelos. Tomo I y II. México: LIMUSA. (clásico)
- Terzaghi, K. (1995). Soil Mechanics in Engineering Practice. LIMUSA.(clásico)
- Das, B. (2001). Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Thompson Learning. (clásico)

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Ingeniero Civil de preferencia con posgrado en Mecánica de suelos o área afín,
- Experiencia profesional mínimo de 3 años.
- Experiencia en el desempeño académico del área mínimo de 3 años de antigüedad.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Análisis Estructural

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Análisis Estructural				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Mecánica de Materiales II				



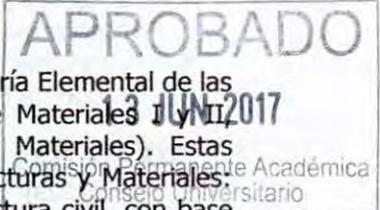
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Análisis Estructural es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá determinar desplazamientos y fuerzas internas en elementos y sistemas estructurales hiperestáticos mediante modelos matemáticos.

El propósito de la asignatura Análisis Estructural es obtener la energía de deformación de partículas y elementos estructurales; determinar desplazamientos y fuerzas internas en vigas y marcos planos por medio del Método de las Flexibilidad y el de la Rigidez; utilizar programas de cómputo para el análisis estructural de vigas y marcos planos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Análisis Estructural se relaciona con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica de Materiales I y II, Materiales de Construcción y las Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales. Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales



y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Determina las fuerzas internas y los desplazamientos en elementos y sistemas estructurales hiperestáticos mediante modelos matemáticos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Determina las fuerzas internas en elementos y sistemas estructurales mediante modelos matemáticos.
- Obtiene los desplazamientos en elementos y sistemas estructurales, mediante modelos matemáticos.
- Utiliza programas de cómputo para el análisis de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

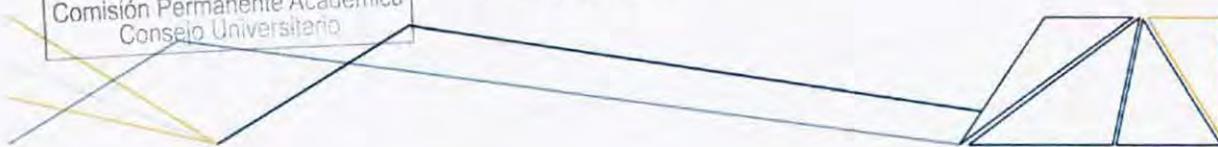
- El análisis estructural en el contexto del diseño estructural.
- Programas de cómputo para el análisis estructural de vigas y marcos planos.
- Energía de deformación de partículas y elementos estructurales.
- Teorema de Castigliano y el Método de la Carga Unitaria para la obtención de desplazamientos en vigas.
- Método de la Flexibilidad para vigas.
- Método de la Rigidez para vigas, armaduras y marcos planos.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje mediado por las TIC.
- Resolución de problemas y ejercicios.



APPROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de situaciones problema.
- Desarrollo de proyectos.

### Evaluación de producto- 20%

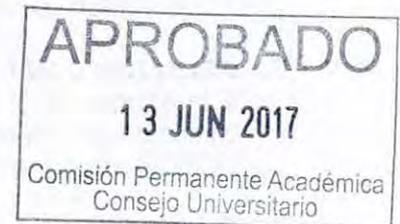
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- González, C. O. (2002). Análisis estructural. México: Limusa.
- Hibbeler, R. C. (2011). Structural Analysis(8ªed.).Estados Unidos de América: Prentice Hall.
- Kassimali, A. (2014). Structural Analysis. Estados Unidos de América: Cengage Learning.
- Laible, J. P. (1995). Análisis estructural. México: McGraw-Hill.
- Leet, K., Uang, C. M. y Gilbert, A. (2010). Fundamentals of structural analysis (2ª ed.). Estados Unidos de América: McGraw-Hill.
- Tena, A. (2007). Análisis de Estructuras con Métodos Matriciales. México: Limusa.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Desarrollo Socioeconómico y Político de México

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Desarrollo Socioeconómico y Político de México				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la materia Desarrollo Socioeconómico y Político de México es importante pues permitirá a los estudiantes de las carreras de Ingeniería reconocer las características del proceso formativo de México, analizar las políticas seguidas y distinguir las consecuencias, negativas o positivas, que conllevaron y, a partir de ello, desarrollar una capacidad de análisis crítico. El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para formar profesionistas que en el marco de su desempeño profesional impulsen soluciones con visión y compromiso social.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA





Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la Ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y del entorno global.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.

### Disciplinares

- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

### Específicas

- Analiza el proceso del desarrollo histórico de México para fundamentar una perspectiva crítica y socialmente responsable.
- Identifica los recursos naturales y los elementos de infraestructura de nuestro país bajo criterios de sustentabilidad.
- Explica la organización sociopolítica de México de manera crítica y reflexiva para tomar decisiones de manera pertinente.
- Analiza los aspectos del crecimiento económico y del desarrollo socioeconómico de México en el marco de la economía globalizada con una visión crítica y reflexiva.
- Evalúa el ejercicio de su profesión, para generar propuestas socialmente responsables y bajo criterios de sustentabilidad.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Análisis histórico del proceso de desarrollo de México
- Recursos Naturales e infraestructura
- Organización política y social de México
- Crecimiento económico y desarrollo socioeconómico de México
- Aspectos macroeconómicos de México. Política financiera, fiscal y monetaria
- Perspectivas del Desarrollo de México en el contexto mundial

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Investigación documental
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC



- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Uso de organizadores gráficos
- Aprendizaje orientado a proyectos

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso 60%

- Investigación documental
- Elaboración de reportes
- Exposición
- Autoevaluación
- Coevaluación
- Portafolio de evidencias

### Evaluación de producto- 40%

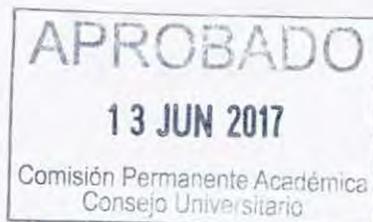
- Pruebas de desempeño.
- Proyecto de trabajo.

## 9. REFERENCIAS

- Delgado, G. (2012). *Historia de México. Legado histórico y pasado reciente*. México: Pearson Prentice Hall
- Delgado, G. (2009). *México. Estructuras política, económica y social*. México: Pearson Prentice Hall
- Silvestre, J. (2011). *Problemas económicos de México*. México: Mc Graw Hill
- Millán, J. y Alonso, A. (2006). *México 2030. Nuevo siglo, nuevo país*. México: FCE
- Aguayo, S. (2010). *México en cifras*, México: Grijalbo,
- INEGI. (2010). *México hoy*. Disponible en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2012) *Economía*, México: Pearson Prentice Hall
- Cué, M. (2010) *Macroeconomía para México*, México:

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en Sociología, Ciencias Políticas o área afín con posgrado en Educación o en el área
- Experiencia profesional de al menos dos años en el ambiente ocupacional de su área
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Modelación de la Información para la Construcción

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Modelación de la Información para la Construcción				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Planeación y Organización de Proyectos				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

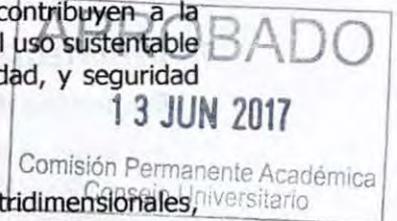
La asignatura de modelado de información para construcción permitirá a los estudiantes, entender, dominar y aplicar el proceso de integrar el diseño y la construcción creando modelos digitales tridimensionales de las características físicas y funcionales de elementos que componen una obra civil, a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se relaciona con las asignaturas: Administración y Calidad, Procedimientos de Construcción, Planeación y Organización de Proyectos, Instalaciones Eléctricas, Estimación de Costos de Construcción, Ejecución y Control de Proyectos, Proyectos de Ingeniería Civil I y Proyectos de Ingeniería Civil II. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Integra el diseño y la construcción a través la creación de modelos tridimensionales, paramétricos e inteligentes de las obras de Ingeniería Civil, mediante el uso de las TIC.



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

### Específicas

- Reconoce la posibilidad de utilizar tecnología de modelación de la información para la construcción y su potencial en el ámbito de la ingeniería civil.
- Integra diseños de las distintas disciplinas de los proyectos de construcción con el fin de minimizar interferencias durante la construcción.
- Simula la ejecución de la construcción con modelos tridimensionales para minimizar los riesgos de la planeación.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Introducción a la modelación de información para construcción.
- Modelos paramétricos e inteligentes
- Interoperabilidad y trabajo colaborativo
- Implementación BIM
- Estándares BIM
- Diseño y construcción virtual
- Gestión Colaborativa de Proyectos (IPD)

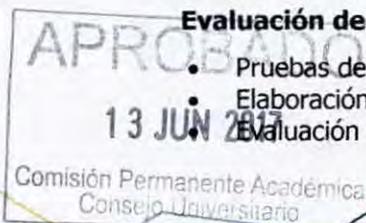
## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas
- Uso de organizadores gráficos
- Prácticas supervisadas
- Prácticas de laboratorio

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso - 60%

- Pruebas de desempeño.
- Elaboración de modelos
- Evaluación mediante situaciones problema



**Evaluación de producto – 40%**

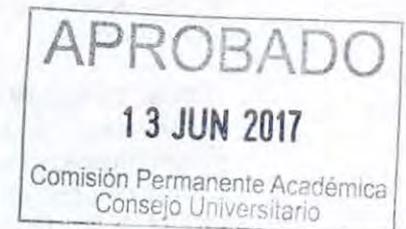
- Portafolio de evidencias
- Pruebas de desempeño

**9. REFERENCIAS**

- Eastman, C. y otros, "BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors", edit. John Wiley & Sons Inc, 2da Ed. 2011, Estados Unidos de América.
- Mordue, S. y otros "Building Information Modeling for Dummies", Edit. For Dummies. 2015, Estados Unidos de América.
- Hardin, B. y McCool, D., "BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows", edit. John Wiley & Sons Inc, 2015, Estados Unidos de América.
- Waygant, R, "BIM Content Development: Standards, Strategies, and Best Practices", edit. John Wiley & Sons Inc, 2011, Estados Unidos de América.
- Pennsylvania State University, "BIM Project Execution Planning", edit. Pennsylvania State University, 2011, Estados Unidos de América.
- BIMForum , "Level of Development Specification" edit. BIMForum, 2016, Estados Unidos de América.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería, arquitectura o carrera afín.
- Experiencia profesional en modelado de la información para construcción mínima de dos años.
- Experiencia docente en modelado de la información para construcción mínima de dos años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declara en la asignatura que se va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Instalaciones Eléctricas

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Instalaciones eléctricas				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La rama de la Ingeniería Civil que más demanda egresados en la región es la Construcción, por lo cual la asignatura de Instalaciones Eléctricas es relevante en la formación de los estudiantes.

El estudio de esta asignatura es importante para los estudiantes ya que les permitirá adquirir las competencias para: aplicar la normatividad actual, seleccionar los materiales adecuados para las instalaciones eléctricas, analizar las cargas de una instalación, supervisar y planear la ejecución y proponer diseños de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Instalaciones eléctricas se relaciona con las asignaturas siguientes: Administración y Calidad, Procedimientos de Construcción, Planeación y Organización de Proyectos, Estimación de Costos de Construcción, y Ejecución y Control de Proyectos. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.





**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña y supervisa instalaciones eléctricas con calidad, eficiencia, seguridad, sustentabilidad contemplando la normatividad vigente.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.

**Disciplinares**

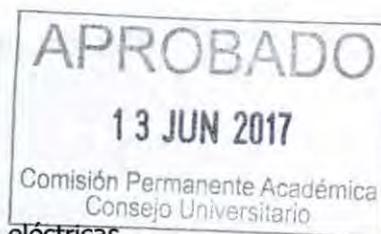
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos dimensiones.

**Específicas**

- Analiza los principios que permiten la operación óptima y segura de las instalaciones eléctricas.
- Identifica los mecanismos y dispositivos para la protección contra fallas en las instalaciones eléctricas.
- Identifica los elementos simbólicos y herramientas computacionales para el diseño esquemático de redes eléctricas.
- Identifica las prácticas para la ejecución y operación segura de instalaciones eléctricas.
- Selecciona herramientas, materiales, aparatos y elementos de protección necesarios para instalaciones eléctricas de corriente alterna y corriente directa en interacción con la red de distribución pública de electricidad.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conductores
- Tuberías y conexiones eléctricas
- Representación gráfica de instalaciones eléctricas
- Equipos de control (interruptores, apagadores, cortacircuitos, etc.)
- Dimensionamiento de circuitos eléctricos
- Concepto de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión
- Tipos de transformadores y su utilización
- Normatividad vigente para la utilización y ejecución de instalaciones eléctricas
- Normatividad de seguridad en instalaciones eléctricas



## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje en escenarios reales
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje orientado a proyectos

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 60 %

- Pruebas de desempeño.
- Resolución de situaciones problema.
- Resolución de casos

### Evaluación de producto – 40 %

- Proyecto

## 9. REFERENCIAS

- Javier Oropeza (2013) "Instalaciones eléctricas residenciales". Schneider Electric.
- Javier Oropeza (2013) "Instalaciones eléctricas comerciales e industriales". Schneider Electric.
- Pedro Camarena (2012). "Manual de Instalaciones eléctricas residenciales". Grupo Editorial: Patria.
- Javier Oropeza (2013) "Seguridad Eléctrica". Schneider Electric.
- Enrique Harper (2005) "Guía para el diseño de instalaciones eléctricas, residenciales, industriales y comerciales". Editorial Limusa
- Gilberto Enriquez (2011) "Electricidad básica y experimentos". Editado por el propio Autor.
- Gilberto Enriquez (2007) "Manual del instalador electricista" Editorial Limusa
- Gilberto Enriquez (2005) "El Libro Practico De Los Generadores, Transformadores Y Motores Electricos". Editorial Limusa
- Gilberto Enríquez. 2010. Instalaciones eléctricas domésticas convencionales y solares fotovoltaicas Editorial Limusa.
- Gilberto Enriquez. 2014. Instalaciones y sistemas fotovoltaicos. Ed. Limusa
- Theodore Wildi. 2007. Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. Prentice Hall/Pearson
- Francisco Rafael Lara Almazán. 2013. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión. IC Editorial; Edición: 1 (20 de junio de 2013)
- Boaz Moselle. Electricidad verde. Energias renovables y sistema eléctrico.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería Civil, Eléctrica, electromecánica o áreas afines, con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cultura Emprendedora

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cultura emprendedora				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

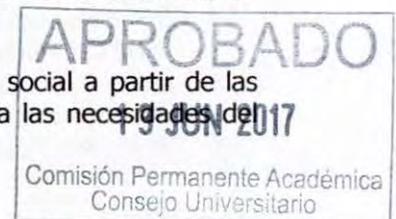
El estudio del espíritu emprendedor resulta importante en un contexto donde el déficit de empleo y las necesidades de implementar acciones con impacto social, requieren personas resilientes, con iniciativa, visión y comprometidas con la sociedad. Por ello el propósito de la asignatura, es generar una actitud positiva hacia el emprendimiento como medio de superación y progreso en lo personal, profesional y social.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura tiene relación directa con las asignaturas de Modelos de Emprendimiento y Pre-incubación, además de ser una asignatura institucional obligatoria transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la Universidad a nivel licenciatura.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.

### Disciplinares

- Valora de manera reflexiva la actitud emprendedora como una competencia clave a lo largo de su aprendizaje permanente.

### Específicas

- Aprecia los atributos y aportaciones que caracterizan a las personas con comportamientos emprendedores en un contexto local, nacional e internacional.
- Define con claridad los conceptos generales de emprendimiento a partir de aseveraciones universales y particulares.
- Identifica los actores involucrados en el ecosistema emprendedor.
- Explica el concepto de emprender desde una perspectiva amplia, vinculándolo con diversos contextos de aplicación.
- Diferencia de manera reflexiva los tipos de emprendimiento que se manifiestan en un entorno local, nacional e internacional.
- Identifica sus debilidades y fortalezas para emprender como base para una mejora continua en sus áreas de oportunidad.
- Realiza un diagnóstico del entorno local, nacional e internacional con un enfoque para la resolución de problemas.
- Utiliza la creatividad como herramienta para la generación de propuestas innovadoras.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Generalidades del concepto de emprendimiento
- Perfil del emprendedor
- Equipos de trabajo efectivos
- Creatividad e innovación
- De la necesidad insatisfecha a vender tu idea de negocio



## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Dinámicas
- Debates
- Uso de organizadores gráficos
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Análisis crítico
- Aprendizaje basado en las TICs

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Resolución de problemas
- Reportes de actividades (Ensayo, dossiers)
- Elaboración de organizadores gráficos
- Debates

### Evaluación de producto- 40%

- Proyecto integrador (Elevator pitch)
- Portafolio de evidencias

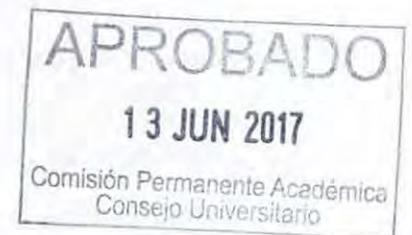


## 9. REFERENCIAS

- Alcaraz Rodríguez, R. (2015). *El emprendedor de éxito*. México: Ed. McGraw Hill
- Anzola Rojas, S. (2012). *De la idea a tu empresa una guía para emprendedores*. México: Mc Graw Hill
- Bermudez Mora, J. C. (2014). *Emprendimiento e innovación con responsabilidad social*. Tirant Lo Blanch
- Contretaras Soto, R. (2011). *Emprendimiento: dimensiones sociales y culturales en las Pymes*. México: Pearson
- Gómez Gutiérrez, J. A. (2013). *Emprendimiento creación de empresas*. México: Universidad LA SALLE
- Gómez, G. J. (2015). *Emprendimiento, creatividad e innovación*. México: Universidad LA SALLE
- Prieto Sierra, C. (2013). *Emprendimiento: concepto y plan de negocios*. México: Pearson educación
- Urbano Pulido, D., & Toledano Garrido, N. (2011). *Invitación al emprendimiento*. UOC.
- Varela V, R. (2014). *Innovación empresarial, arte y ciencia en la creación de empresas*. México: Pearson

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado(a) en el área disciplinar de la dependencia, con conocimientos en emprendimiento.
- Maestría en perfil administrativo o similar.
- Experiencia profesional en campo mínima de 1 año.
- Experiencia docente mínima de 2 años.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Introducción a la Investigación

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Introducción a la Investigación				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Octavo período				
e. Duración total en horas	64	HP	32	HNP	32
f. Créditos	4				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye a la formación del estudiante en el aspecto de investigación científica y desarrollo tecnológico enfocado a las áreas de su formación profesional, aporta al estudiante conocimientos sobre los enfoques de los métodos de investigación, fomenta el trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita y la interacción en grupos de trabajo multidisciplinarios. Asimismo, desarrolla un pensamiento creativo y crítico en la elaboración y evaluación de proyectos desarrollados durante el período.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.



APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Resuelve problemas conocimiento en sus intervenciones en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

### Disciplinares

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

### Específicas

- Analiza la importancia de la investigación y la aplicación del método científico a problemas de ingeniería.
- Identifica problemas de Ingeniería que se presentan en el ámbito local, nacional o internacional relacionados con su medio sociocultural
- Define las variables de los problemas de Ingeniería de manera profesional y de acuerdo a los conocimientos adquiridos en su formación
- Formula un problema de investigación con base en los elementos del método científico y de un reporte de investigación.
- Fundamenta un proyecto de investigación con aplicación de sus conocimientos en el área de ingeniería de su formación.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- El papel y la importancia de la investigación
- Identificación del problema de investigación
- Elementos de la elaboración de un proyecto de investigación
- Elaboración del reporte de investigación
- Comunicación oral de productos de investigación

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Estudios de caso
- Proyecto de investigación
- Seminario
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje mediado por las TIC



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Resolución de situaciones problema
- Debate
- Anecdótico

### Evaluación de producto- 40%

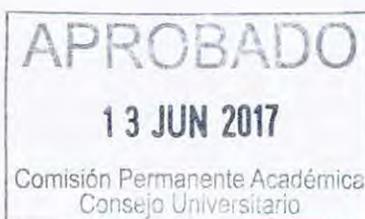
- Elaboración de proyecto.

## 9. REFERENCIAS

- Álvarez Dionisio (2015). *Guía para la elaboración de tesis: metodología de investigación*, editor: Createspace Independent Publishing Platform, 1ª Ed.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. (2014). *Metodología de la investigación*. New York USA: McGraw Hill, 6ª Edición.
- Hernández Roberto (2010). *Metodología de la investigación*. New York USA: McGraw Hill; 5ª edition.
- Hofmann Angelika H. (2010). *Scientific writing and communication, papers, proposals and presentations*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Leedy Paul D., Ormrod Jeanne Ellis (2013). *Practical Research, Planning and design*. New Jersey, USA: Pearson, 10ª Edición.
- Salkind Neil J. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall Hispanoamericana. 3ª Edición.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería o área afín, con estudios de posgrado.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 1 año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Estimación de Costos de Construcción

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Estimación de Costos de Construcción				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Planeación y Organización de Proyectos.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La rama de la Ingeniería Civil que más demanda egresados en la región es la Construcción, por lo cual la asignatura de Estimación de Costos de Construcción es relevante en la formación de los estudiantes.

El estudio de esta asignatura es importante para los estudiantes ya que les permitirá adquirir las competencias para: Estimar los costos asociados a las actividades de construcción de los proyectos y elaborar los presupuestos basándose en las estimaciones detalladas y el factor de sobrecosto.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Estimación de Costos de Construcción se relaciona con las asignaturas siguientes: Materiales de Construcción, Administración y Calidad, Procedimientos de Construcción, Planeación y Organización de Proyectos, y Ejecución y Control de Proyectos. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del



uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Elabora presupuestos para la ejecución de proyectos de construcción, integrando de manera pertinente los costos directos e indirectos asociados.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

- Integra en los presupuestos de los proyectos de construcción los costos estimados de los recursos, los costos indirectos y la utilidad de manera oportuna, y con la mayor aproximación posible a los costos reales.
- Genera la lista detallada de los recursos necesarios, así como sus programas de utilización, para el cumplimiento del plan de ejecución del proyecto.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Definiciones y componentes de los costos en la construcción.
- Costos en los proyectos de construcción durante su ciclo de vida.
- Cuantificación de recursos.
- Costos de los recursos.
- Costos indirectos y de financiamiento.
- Determinación de la utilidad y cargos adicionales.
- Integración del presupuesto.
- Explosión de los recursos.
- Calendarización de la utilización de los recursos.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC



- Aprendizaje en escenarios reales

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Resolución de casos
- Pruebas de desempeño
- Resolución de situaciones problema

### Evaluación de producto- 40%

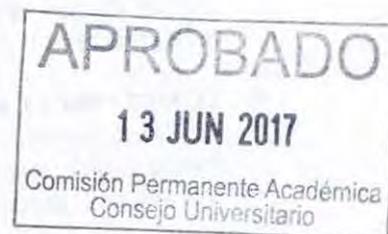
- Portafolio de evidencias
- Proyecto Final

## 9. REFERENCIAS

- Suárez Salazar (2002). Costo y tiempo en edificación, 3a Ed, Limusa.
- Frank R. Dagostino, Steven J. Peterson (2011). Estimating in Building Construction, 7th Ed, Prentice Hall.
- Leopoldo Varela (2009). Ingeniería de Costos, Teoría y práctica en construcción, Varela Ingeniería de Costos.
- Patrascu, Anghel (1988). Construction Cost Engineering Handbook, Marcel Dekker, New York.
- Nueva Ley del IMSS". Diario Oficial de la Federación, México, D.F. publicada el 12 de diciembre de 1995, última reforma 16 de enero de 2014.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería Civil o afín a la rama de la Construcción, con posgrado en Ingeniería en el área de Construcción.
- Experiencia profesional de al menos 5 años en administración y Presupuestación de proyectos de construcción.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ingeniería económica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ingeniería económica				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Octavo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Se inscribe en el plan de estudios como una asignatura del grupo de ciencias económico-administrativas que le proporciona al estudiante para la aplicación de criterios para la toma de decisiones contables y económicas tanto en el ambiente laboral como en la elaboración de proyectos, además de adquirir la competencia de análisis e interpretación de la información financiera, para detectar oportunidades de mejora e inversión que incidan en la rentabilidad de un negocio.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

"Ingeniería económica" provee una importante aportación para las áreas de "Formulación y Evaluación de proyectos" y "Cultura Emprendedora", siendo sumamente necesaria su acreditación antes de cursar las asignaturas previamente mencionadas.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Analiza la información financiera de una organización desde un punto de vista económico y metodológico para detectar oportunidades de mejora e inversión que indican en su rentabilidad, así como el mejor uso de los recursos.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Modela sistemas y procesos para la formulación y resolución de problemas de ingeniería considerando criterios económicos, ambientales y sociales.
- Identifica los problemas de los sistemas y procesos del ámbito regional, nacional y global con un enfoque multidisciplinario y sustentable.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

### Específicas

- Utiliza los conceptos de la teoría contable de forma lógica y oportuna, para la interpretación de los movimientos contables que se presentan en las organizaciones.
- Analiza la información de los estados financieros para diagnosticar de manera correcta la situación económica de la organización.
- Emplea los conceptos básicos de la ingeniería económica para el análisis de la información financiera de una organización o empresa.
- Aplica los conceptos de evaluación de alternativas para proyectos de inversión.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Principios básicos de la contabilidad financiera
- Estados financieros: estados de resultados y balance general
- Razones financieras
- Fundamentos de ingeniería económica
- Evaluación de alternativas de inversión (VPN, CAUE, TIR, etc.).
- Costo de financiamiento

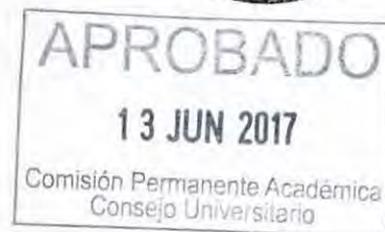
## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje colaborativo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Estudio de casos
- Aprendizaje orientado a proyectos

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 60 %

- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios



**Evaluación de producto – 40 %**

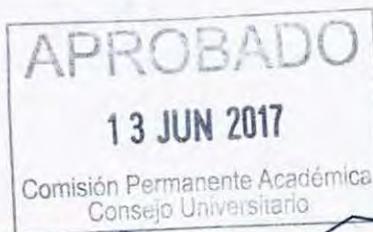
- Evaluación mediante proyecto final

**9. REFERENCIAS**

- Baca, G. (2007). Fundamentos de ingeniería económica. Mc Graw Hill. Cuarta Edición.
- Coss, R. (2008). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Limusa.
- DeGarmo, E. (2004). Ingeniería Económica, Ed. Prentice Hall México, D.F. (Clásico).
- Lara, E., (2007). Mi primer curso de contabilidad. (22ª Ed.) México. Trillas.
- Leland, B. y Tarquín, A. (2006). Ingeniería Económica. México: McGraw Hill
- Mankiw, N. Gregory Principios de economía, Sexta edición. Cengage Learning. México 2012
- Pallerola, J. (2011). Contabilidad Básica. Starbook Editorial, S.A.
- Park, S. (2009) Fundamentos de Ingeniería Económica, Ed. Pearson. México, D.F.
- Thomsett, M. (1994). Contabilidad para el constructor: guía para arquitectos e ingenieros civiles. Trillas.
- Wayne Label, Javier de León Ledesma y Ramón Alfonso Ramos. Contabilidad para no contadores. ECOE Ediciones. 2015.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería o administración.
- Posgrado en el área de conocimientos administrativa.
- Experiencia profesional mínima de tres años en empresa en áreas relacionadas.
- Experiencia docente mínima de tres años
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Servicio Social

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Servicio Social				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Presencial				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	496	HP	16	HNP	480
f. Créditos	12				
g. Requisitos académicos previos	Requisito administrativo de haber acreditado el 70% de los créditos totales.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El servicio social es el trabajo guiado, supervisado y evaluado que permite al estudiante retribuirle a la sociedad por la educación recibida y, además, contribuye con el desarrollo de las competencias de egreso en contextos reales.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. ESTRATEGIAS DE ACOMPAÑAMIENTO PARA LA MOVILIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

- Impartición de un taller de inducción al servicio social
- Supervisión de las actividades desarrolladas por el alumno en el proyecto de servicio social.

#### 5. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

- Informes parciales y final de actividades, indicando el avance alcanzado y el número de horas acumuladas, con el visto bueno de la unidad receptora.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ejecución y Control de Proyectos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ejecución y Control de Proyectos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado Planeación y Organización de Proyectos.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La rama de la Ingeniería Civil que más demanda egresados en la región es la Construcción, por lo cual la asignatura de Ejecución y Control de Proyectos es relevante en la formación de los estudiantes.

El estudio de esta asignatura es importante para los estudiantes ya que les permitirá adquirir las competencias para: Dirigir y monitorear la ejecución de proyectos de construcción, considerando los objetivos establecidos de tiempo, costo, calidad, seguridad y mitigación ambiental, de conformidad con la normatividad aplicable.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Ejecución y Control de Proyectos se relaciona con las asignaturas siguientes: Administración y Calidad, Procedimientos de Construcción, Planeación y Organización de Proyectos, y Estimación de Costos de Construcción. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Implementa los planes de ejecución de los proyectos de construcción, considerando los objetivos de tiempo, costo, calidad, seguridad y mitigación ambiental.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

- Dirige la ejecución de los proyectos de construcción, tomando en cuenta la disponibilidad de recursos, las condiciones del sitio, y las obligaciones establecidas en el contrato y la normatividad aplicable.
- Monitorea el tiempo de ejecución, la calidad, los costos y el impacto ambiental durante la etapa de construcción, para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Condiciones del sitio, contractuales y legales
- Procuración de los recursos
- Dirección de la construcción
- Monitoreo de los parámetros del proyecto

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Investigación documental
- Investigación en escenarios reales

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de casos



- Resolución de situaciones problema

**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- PMI (2013). "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Quinta Edición, Project Management Institute, Inc., Pennsylvania.
- PMI (2008). "Construction Extension to the PMBOK Guide. Third Edition, Project Management Institute, Inc., Pennsylvania.
- David Cleland & William King (2003). "Manual para la administración de proyectos". Compañía Editorial Continental.
- Sydney Levy (2002). "Administración de Proyectos de Construcción". Tercera Edición. McGraw-Hill/ Interamericana de México.
- Luis Lesur (2002). "Manual del residente de obra: Una guía paso a paso". Trillas, México.
- Luis Armando Díaz Infante (2009). "Curso de Edificación". Trillas, México.
- Horngren Ch., Foster G. & Datar S. (2007). "Contabilidad de Costos". Décima segunda Edición. Pearson, Prentice Hall.
- Ray Asfahl (2010). "Seguridad Industrial y administración de la Salud". Pearson Educación de México.
- América Martínez y Sergio Damián (1999). Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Instituto Mexicano del Transporte, SCT, México.
- Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida (2004).
- Ley Federal del Trabajo (2015).
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (2015).
- Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos (2015).

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería Civil o afín a la rama de la Construcción, con posgrado en Ingeniería en el área de Construcción.
- Experiencia profesional de al menos 5 años en administración de proyectos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.

**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Proyectos de Ingeniería Civil I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Proyectos de Ingeniería Civil I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado todas las asignaturas optativas de diseño				

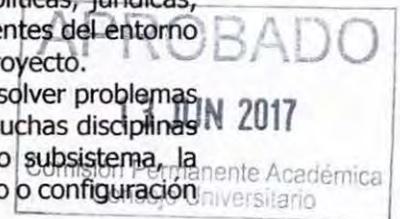


#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Considerando el concepto contemporáneo de Proyecto dado por Cleland y King (1998) como: "Proyecto es la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado", cada vez se hace más difícil encontrar alternativas viables, en términos de sustentabilidad, para los Proyectos de Infraestructura Civil (PIC), producto de la fuerte influencia de variables políticas, jurídicas, sociales, culturales, económicas, tecnológicas y medioambientales, provenientes del entorno las que se presentan con una compleja interrelación e influencia sobre el proyecto.

El egresado de la carrera de Ingeniería Civil debe ser preparado hoy para resolver problemas de PIC. Los problemas de PIC son complejos e intervienen generalmente muchas disciplinas o especialidades. Cada una participa en la solución de un subproblema o subsistema, la mayoría tecnológicos. La solución de uno puede hacer variar el planteamiento o configuración de otro u otros con los que está relacionado.

Por lo tanto, es necesario, e indispensable, dotar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de una metodología, que como herramienta sólida, conduzca de forma ordenada a solucionar con acierto los problemas de PIC que enfrentará en su ejercicio profesional.



Por el amplio alcance de la intencionalidad formativa que se pretende lograr, se decidió que ésta se integrara en dos asignaturas, denominadas Proyectos de Ingeniería Civil I y II, respectivamente. En esta carta descriptiva se presenta la información sobre la asignatura Proyectos de Ingeniería Civil I.

### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Proyectos de Ingeniería Civil I se relaciona prácticamente con todas las asignaturas de la malla curricular, pues es una asignatura integradora. En particular, su relación más directa es con las asignaturas de diseño de estructuras, obras hidráulicas, y vías terrestres y las de construcción.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Como integrante de un equipo de trabajo, diseña un proyecto de infraestructura civil, considerando el ciclo de vida del mismo (planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento y disposición final), los parámetros que inciden en éste (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad) y la normatividad aplicable al proyecto. Elabora la documentación requerida para el diseño y construcción reales del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, cantidades de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).

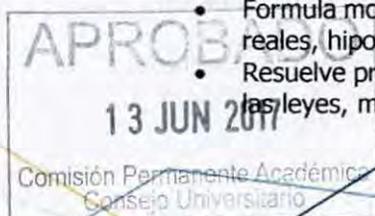
### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

#### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.



- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

### Específicas

- Identifica la necesidad de un proyecto de infraestructura civil (PIC).
- Participa en la formación e integración de un equipo de trabajo.
- Identifica las fuentes de información relevantes que inciden en el diseño del PIC.
- Identifica los recursos necesarios para desarrollar el diseño de un PIC.
- Utiliza herramientas modernas, propias de la ingeniería civil, para desarrollar el diseño de un PIC.
- Genera una propuesta de diseño para un PIC, que incluye, al menos, un listado de especificaciones, una lista de actividades y un programa de las mismas.
- Determina la viabilidad del PIC, incluyendo las restricciones de tipo técnico, económico, social y ambiental.
- Prepara un informe final y hace una presentación del PIC.

### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Proceso de análisis de variables intrínsecas y extrínsecas que inciden en un proyecto de infraestructura civil (PIC).
- El ciclo de vida de un PIC.
- Parámetros de diseño y construcción que inciden en un PIC.
- Criterios y reglamentos de diseño.
- Sistemas de infraestructura.
- Estimación de necesidades de recursos.
- Estudio sistémico de viabilidad.
- Identificación de riesgos.
- Programación preliminar de un PIC.

### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Investigación de campo.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.

### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

#### Evaluación de proceso- 70%

- Identificación de fuentes relevantes de información (requerimientos de los usuarios, reglamentos de diseño y construcción, normatividad vigente relacionada con el proyecto, etc.)
- Resolución de situaciones problema.
- Informe de avance del proyecto.
- Desarrollo de proyectos.

#### Evaluación de producto- 30%

- Desarrollo de proyecto final.



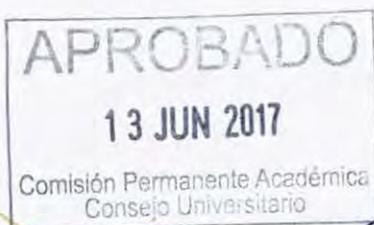
- Presentación oral de proyecto final.

#### 9. REFERENCIAS

- Aguilera, S. y Boatto, Y. (2013). Seguir escribiendo... seguir aprendiendo: la escritura de textos académicos en el nivel universitario. Documento recuperado el 22 de enero de 2014. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/4733/3244>
- Ayuntamiento de Mérida (vigente). Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.
- Cantú, L. y Roque, S. (2010). Comunicación para ingenieros. México: Patria
- Fonseca, M., Correa, A., Pineda, M. y Lemus, F. (2011). Comunicación oral y escrita. México: Pearson.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias para
- Gómez, A. y Ochoa, L. (2011). Manual de redacción para ingenieros. Asociación Colombiana de Universidades. En red. Disponible en: [www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/](http://www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/)

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en alguna de las siguientes áreas: Construcción, Estructuras, Geotecnia y Vías Terrestres, Hidráulica.
- Experiencia profesional de al menos 3 años en el área respectiva.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 3 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Formulación y evaluación de proyectos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Formulación y evaluación de proyectos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Acreditar Ingeniería económica.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de formulación y evaluación de proyectos es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil, ya que les permitirá formular evaluar proyectos para la toma de decisiones que permitan apoyar a la rentabilidad de las empresas u organizaciones en la industria de la construcción.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura está relacionada con asignaturas como: Administración y Calidad, Ingeniería económica, Cultura Emprendedora, Estimación de costos de construcción y Planeación y organización de proyectos; ya que en su conjunto contribuyen a la competencia de egreso: Gestiona los proyectos de construcción a través del uso sustentable de los recursos requeridos, procurando cumplir con el tiempo, costo, calidad, y seguridad establecidos. 13 JUN 2017

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

APROBADO  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Evalúa proyectos de inversión que contribuyen a la rentabilidad de la empresa, haciendo uso de técnicas de evaluación de proyectos.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

### Específicas

- Identifica los tipos de proyecto de acuerdo a la intencionalidad de la organización.
- Participa en la etapa de planeación de los proyectos de infraestructura considerando elementos, etapas y financiamiento para su realización en el marco de las estrategias de una organización.
- Genera información para la toma de decisiones de manera responsable sobre proyectos que ayuden al bienestar social, económico y ambiental; haciendo uso de técnicas de formulación y evaluación de proyectos.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Identificación de proyectos públicos y privados en el contexto nacional
- Estudios de pre-inversión.
- Teoría económica para evaluar proyectos
- Evaluación financiera, ambiental y socioeconómica de proyectos

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje colaborativo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Estudio de casos
- Aprendizaje orientado a proyectos

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios

### Evaluación de producto- 40%



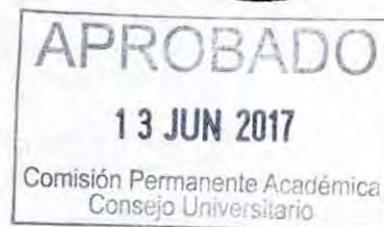
- Evaluación mediante proyecto final

#### 9. REFERENCIAS

- Baca, G. (2013). Evaluación de proyectos. México: McGraw-Hill.
- Begg D., Fisher S., Rudinger D. y Fernández A. (2006) Economía, Octava edición, McGraw Hill.
- Coss R., (2007) Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Limusa México, D.F.
- Horngren, C., Srikant, D., Foster, G. (2007). Contabilidad de Costos: Un enfoque gerencial. (12ª Ed.) México. Pearson Educación.
- Papas (1986). "Fundamentos de Economía y Administración". Interamericana.
- Fontaine E. R. (1981) Evaluación Social de Proyectos. Editorial: Pearson
- Galindo, C. (2011). Formulación y evaluación de planes de negocio. Bogotá: Ediciones de la U.
- Gómez, J.; Jiménez, M.; Jiménez, J. A. y González, G (1993) Matemáticas financieras McGraw-Hill.
- Salvatore D. (1989). "Microeconomía (serie Schaum)". McGraw-Hill.
- Morales, J. (2009). Proyectos de inversión: evaluación y formulación. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Rodríguez, V.; Bao García R. y Cárdenas, L. (2008). Formulación y evaluación de proyectos. México: Limusa.
- Sapag, N. (2007). Proyectos de inversión formulación y evaluación. México: Pearson Educación.

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería o afín.
- Posgrado en ingeniería, administración o similar.
- Experiencia profesional mínima de tres años en empresa en áreas relacionadas.
- Experiencia docente mínima de tres años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Módulo de Vinculación Profesional

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Módulo de Vinculación Profesional				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Presencial				
d. Ubicación	Décimo período				
e. Duración total en horas	320	HP	16	HNP	304
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Requisito administrativo de haber acreditado el 70% de los créditos totales				



#### 2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DENTRO DEL PE

La práctica profesional es el ejercicio guiado y supervisado relacionado con un PE de licenciatura, en el que se le permite al estudiante utilizar las competencias que ha desarrollado y/o desarrollar otras nuevas asociadas con el perfil de egreso en un contexto profesional real, promoviendo y facilitando la inserción laboral.

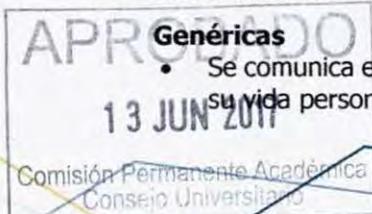
#### 3. COMPETENCIAS DE EGRESO QUE SE FAVORECERÁN CON LA PRÁCTICA

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal utilizando correctamente el idioma.



- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.

#### Disciplinares

- Dependerá de las actividades que realice en la instancia receptora.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

#### Específicas

- Dependerá de las actividades que realice en la instancia receptora.

### 5. ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS ESCENARIOS REALES DE APRENDIZAJE

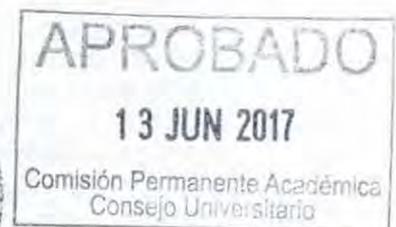
- Publicación de la convocatoria para el registro de proyectos de prácticas profesionales por parte de la instancia (empresa o institución) para el periodo correspondiente.
- Realización de una feria de promoción que involucre a instancias de la región interesadas en participar en el programa de prácticas profesionales
- El alumno ubicará la instancia donde pueda llevar a cabo su práctica profesional, la cual deberá orientar sus actividades, en alguno de los campos de desempeño profesional, acorde con el perfil de egreso de la licenciatura.
- La instancia incorporará al alumno para el desarrollo de un proyecto o programa de práctica profesional de acuerdo a sus lineamientos, especificando el nombre y el plan de trabajo de dicho proyecto o programa, nombre de la persona responsable del prestador de práctica

### 6. ESTRATEGIAS DE ACOMPAÑAMIENTO PARA LA MOVILIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

- Impartición de un taller de inducción a las prácticas profesionales.
- Supervisión de las actividades desarrolladas por el alumno en el proyecto de práctica profesional al menos en dos ocasiones durante el periodo.

### 7. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

- Bitácora semanal digital (de avances).
- Informe final de actividades.
- Entrega de carta de terminación por parte de la instancia.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Proyectos de Ingeniería Civil II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Proyectos de Ingeniería Civil II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Proyectos de Ingeniería Civil I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Considerando el concepto contemporáneo de Proyecto dado por Cleland y King (1998) como: "Proyecto es la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado", cada vez se hace más difícil encontrar alternativas viables, en términos de sustentabilidad, para los Proyectos de Infraestructura Civil (PIC), producto de la fuerte influencia de variables políticas, jurídicas, sociales, culturales, económicas, tecnológicas y medioambientales, provenientes del entorno las que se presentan con una compleja interrelación e influencia sobre el proyecto.

El egresado de la carrera de Ingeniería Civil debe ser preparado hoy para resolver problemas de PIC. Los problemas de PIC son complejos e intervienen generalmente muchas disciplinas o especialidades. Cada una participa en la solución de un subproblema o subsistema, la mayoría tecnológicos. La solución de uno puede hacer variar el planteamiento o configuración de otro u otros con los que está relacionado.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Por lo tanto, es necesario, e indispensable, dotar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de una metodología, que como herramienta sólida, conduzca de forma ordenada a solucionar con acierto los problemas de PIC que enfrentará en su ejercicio profesional.

Por el amplio alcance de la intencionalidad formativa que se pretende lograr, se decidió que ésta se cubriera en dos asignaturas integradas, denominadas Proyectos de Ingeniería Civil I y II, respectivamente. En esta carta descriptiva se presenta la información sobre la asignatura Proyectos de Ingeniería Civil II.

### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Proyectos de Ingeniería Civil II se relaciona prácticamente con todas las asignaturas de la malla curricular, pues es una asignatura integradora. En particular, su relación más directa es con las siguientes asignaturas: Proyectos de Ingeniería Civil I, Ejecución y Control de Proyectos y Formulación y Evaluación de Proyectos.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

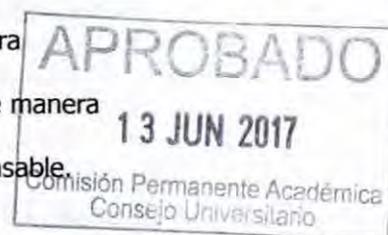
Como integrante de un equipo de trabajo, aplica la metodología para dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba y cierre de un proyecto de infraestructura civil, incluyendo la entrega al cliente o usuario. Elabora la documentación requerida para la ejecución del proyecto (procedimientos constructivos, presupuesto, trámites y permisos, plan de supervisión), el financiamiento del mismo (flujo de efectivo, financiamiento), el cierre del proyecto (planos según lo construido, recuperación del medio ambiente, planes de conservación) y el informe final (técnico y de cumplimiento de los objetivos del proyecto).

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

#### Disciplinares



- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

### Específicas

- Participa en la formación e integración de un equipo de trabajo.
- Identifica las fuentes de información relevantes que inciden en la ejecución y el cierre del PIC.
- Identifica los recursos necesarios para desarrollar la ejecución de un PIC, incluyendo las obras provisionales.
- Genera una propuesta para la ejecución de un PIC, que incluye, al menos, un listado de recursos, una lista de actividades, un programa y un presupuesto de ejecución.
- Desarrolla un plan de flujo de efectivo y de financiamiento para la ejecución del PIC.
- Elabora un plan de mantenimiento del PIC.
- Desarrolla un plan de desmontaje de las obras provisionales requeridas para la ejecución del PIC.
- Prepara un informe final de la ejecución del PIC y lo comunica oralmente.

### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Proceso de análisis de variables intrínsecas y extrínsecas que inciden en la ejecución de un proyecto de infraestructura civil (PIC).
- Reglamentos de construcción y normatividad que inciden en la ejecución de un PIC.
- Estimación de necesidades de recursos.
- Programación y presupuestación detallada para la ejecución de un PIC.
- Determinación del flujo de efectivo y el financiamiento de un proyecto.
- Requerimientos básicos de mantenimiento de un PIC.
- Estrategias para el cierre un proyecto.

### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Investigación de campo.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.

### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

#### Evaluación de proceso- 70%

- Identificación de fuentes relevantes de información (requerimientos de los usuarios, reglamentos de construcción, normatividad vigente relacionada con el proyecto, etc.)
- Resolución de situaciones problema.
- Informe de avance del proyecto.
- Desarrollo de proyectos.

#### Evaluación de producto- 30%

- Desarrollo de proyecto final.



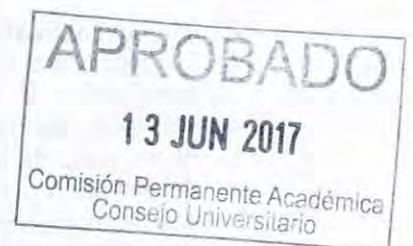
- Presentación oral de proyecto final.

#### 9. REFERENCIAS

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK GUIDE, Sixth Edition (2017). Project Management Institute.
- Aguilera, S. y Boatto, Y. (2013). Seguir escribiendo... seguir aprendiendo: la escritura de textos académicos en el nivel universitario. Documento recuperado el 22 de enero de 2014. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/Index.php/zona/article/viewFile/4733/3244>
- Ayuntamiento de Mérida (vigente). Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.
- Cantú, L. y Roque, S. (2010). Comunicación para ingenieros. México: Patria
- David Cleland and William King (2003). "Manual para la administración de proyectos". Compañía Editorial Continental.
- Fonseca, M., Correa, A., Pineda, M. y Lemus, F. (2011). Comunicación oral y escrita. México: Pearson.
- Gómez, A. y Ochoa, L. (2011). Manual de redacción para ingenieros. Asociación Colombiana de Universidades. En red. Disponible en: [www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/](http://www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/)

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en Construcción.
- Experiencia profesional de al menos 3 años en administración o gerencia de proyectos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 3 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



## 10.2 Asignaturas optativas de diseño.

A continuación, se presenta 9 programas de estudio para las asignaturas optativas de diseño de la Licenciatura en Ingeniería Civil. El número de estos programas podrá ser ampliado de acuerdo con las solicitudes de los estudiantes y principalmente, en función de la disponibilidad de recursos.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Diseño de Estructuras de Concreto

### ASIGNATURA OPTATIVA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Diseño de Estructuras de Concreto			
b. Tipo	Optativa de diseño (Estructuras y Materiales)			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	A partir del séptimo período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Análisis Estructural.			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Diseño de Estructuras de Concreto es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá dimensionar elementos de concreto reforzado con base en los criterios especificados en la reglamentación vigente.

El propósito de la asignatura Diseño de Estructuras de Concreto es aportar los criterios para determinar las dimensiones y forma de la sección transversal así como las características del acero de refuerzo de elementos de concreto reforzado que conforman una estructura.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Estructuras de Concreto se relaciona con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica de Materiales I y II, Materiales de Construcción, Análisis Estructural y otras Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Dimensiona elementos de concreto reforzado, empleados en las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Genéricas

- Usa las tecnologías de información y comunicación en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.

#### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

#### Específicas

- Dimensiona elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería con base en la normatividad vigente.
- Identifica los principios del diseño por resistencia última y servicio para el dimensionamiento de elementos y sistemas estructurales.
- Reconoce la normatividad para el dimensionamiento de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.



**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Criterios de diseño y reglamentación.
- Características del concreto y el acero.
- Flexión en vigas.
- Cortante en vigas.
- Adherencia y anclaje en vigas.
- Flexión y carga axial en columnas cortas.
- Acero de refuerzo transversal en columnas cortas.
- Flexión biaxial y carga axial en columnas cortas.
- Clasificación de las losas.
- Criterios de servicio por desplazamiento en losas.
- Flexión, cortante y cambios volumétricos en losas en una dirección.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Resolución de situaciones problema.
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 30%**

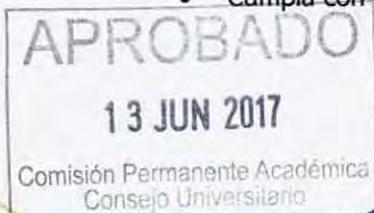
- Desarrollo de proyecto final.
- Elaboración de reportes.
- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- González, O. y Robles, F. (2005). Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado (4ª Edición). México: Limusa.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Wight, J. K. y MacGregor, J. G. (2011). Reinforced Concrete: Mechanics and design (6ª ed.). Estados Unidos de América: Prentice Hall
- Meli, P. (2004). Diseño Estructural (2ª Edición). México: Limusa.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Diseño de Estructuras de Acero

### ASIGNATURA OPTATIVA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

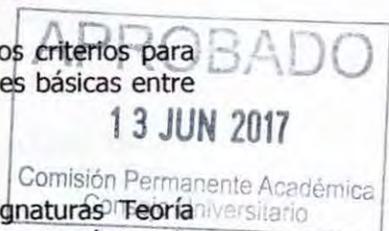
a. Nombre de la asignatura	Diseño de estructuras de acero				
b. Tipo	Optativa de diseño (Estructuras y Materiales)				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Análisis Estructural.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Diseño de Estructuras de Acero es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá seleccionar elementos de acero estructural con base en los criterios especificados en la reglamentación vigente.

El propósito de la asignatura Diseño de Estructuras de Acero es aportar los criterios para seleccionar los perfiles de acero adecuados, así como diseñar las conexiones básicas entre elementos que conforman una estructura.



#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Diseño de Estructuras de Acero se relaciona con las asignaturas Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica de Materiales I y II, Materiales de Construcción, Análisis Estructural y otras Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de



matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña elementos de acero estructural y sus conexiones, con base en la reglamentación vigente.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las tecnologías de información y comunicación en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.

**Disciplinares**

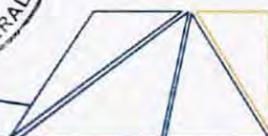
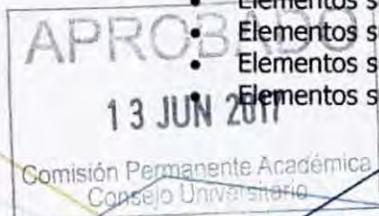
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

- Dimensiona elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería con base en la normatividad vigente.
- Identifica los principios del diseño por resistencia última y servicio para el dimensionamiento de elementos y sistemas estructurales.
- Reconoce la normatividad para el dimensionamiento de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Características del acero estructural.
- Criterios de diseño y reglamentación.
- Elementos sujetos a tensión.
- Elementos sujetos a compresión.
- Elementos sujetos a flexión.
- Elementos sujetos a cortante.



- Elementos sujetos a flexión y carga axial.
- Conexiones atornilladas y soldadas.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Resolución de situaciones problema.
- Desarrollo de proyectos.
- Pruebas de desempeño.
- Elaboración de reportes.

**Evaluación de producto- 30%**

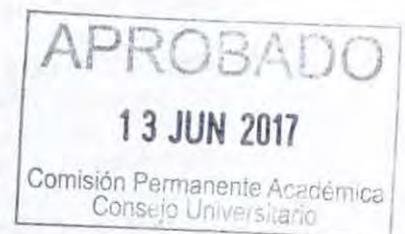
- Desarrollo de proyectos.
- Elaboración de reportes.

**9. REFERENCIAS**

- Vinnakota, S. (2006), *Estructuras de Acero, Comportamiento y LRFD*, Primera edición, México, McGraw-Hill, Interamericana Editores, SA de CV.
- Instituto Mexicano de la Construcción en Acero (2014). *Manual de construcción en acero*, 5ª edición, Limusa, México.
- McCormack J. (1996) *Diseño de estructuras de Acero, Método LRFD*, Alfomega, México. Departamento del Distrito Federal. (2004).
- *Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y construcción de Estructuras Metálicas*. Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal.
- Jhonston B.G, Lin F.J. y Galambos T.V. (2014) *Diseño básico de estructuras de acero*. 3ª edición. Prentice Hall.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). *Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones*. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Meli, P. (2014). *Diseño Estructural (2ª Ed.)*. México: Limusa.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Diseño Estructural

### ASIGNATURA OPTATIVA



#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Diseño Estructural				
b. Tipo	Optativa de diseño (Estructuras y Materiales)				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Análisis Estructural y Diseño de Estructuras de Concreto				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Diseño Estructural es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil ya que les permitirá diseñar elementos y sistemas estructurales con base en los criterios especificados en la reglamentación vigente.

El propósito de la asignatura Diseño Estructural es aportar los criterios básicos para: la selección de los materiales y la estructuración, la determinación de las acciones, la obtención de modelos matemáticos y la determinación de las secciones transversales de los elementos que conforman una estructura.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Diseño Estructural se relaciona con las asignaturas: Teoría Elemental de las Estructuras, Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica de Materiales I y II, Materiales de Construcción, Análisis Estructural y otras Optativas de diseño (Estructuras y Materiales). Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Estructuras y Materiales: Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente, aplicando conocimientos de

APROBADO  
13 JUN 2011

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





matemáticas, cómputo, materiales y mecánica, así como los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña elementos y sistemas estructurales para las obras de infraestructura civil, con base en la reglamentación vigente.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las tecnologías de información y comunicación en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

- Propone los materiales, así como las características y distribución de los elementos de sistemas estructurales con base en los requerimientos del proyecto arquitectónico.
- Determina las acciones que se presentan en elementos y sistemas estructurales con base en la normatividad vigente.
- Utiliza programas de cómputo para el análisis de elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería.
- Dimensiona elementos y sistemas estructurales empleados en la ingeniería con base en la normatividad vigente.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Proceso del Diseño Estructural.
- Herramientas del Diseño Estructural.
- Criterios y reglamentos de diseño.
- Sistemas estructurales y estructuración.
- Acciones gravitacionales y sus efectos en estructuras.
- Acciones por cambios de temperatura y sus efectos en estructuras.



- Acciones eólicas y sus efectos en estructuras.
- Acciones sísmicas y sus efectos en estructuras.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Desarrollo de proyectos.
- Elaboración de reportes.
- Presentaciones audiovisuales.

**Evaluación de producto- 30%**

- Pruebas de desempeño.

**9. REFERENCIAS**

- Meli, P. (2014). Diseño Estructural (2ª Ed.). México: Limusa.
- González, O. y Robles, F. (2005). Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado (4ª Ed.). México: Limusa.
- Ayuntamiento de Mérida (vigente). Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gobierno del Distrito Federal (vigente). Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo. Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Comisión Federal de Electricidad (vigente). Manual de Diseño de Obras Civiles: Diseño por Viento".
- Comisión Federal de Electricidad (vigente). Manual de Diseño de Obras Civiles: Diseño por Sismo".

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área de Estructuras.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Estructuras.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Pavimentos

### ASIGNATURA OPTATIVA



#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Pavimentos				
b. Tipo	Optativa de Diseño (Geotecnia y Vías Terrestres)				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Mecánica de Suelos I				

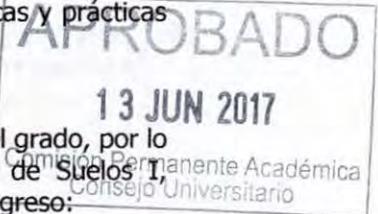
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura tendrá como fin formar alumnos competentes para diseñar, analizar, calcular y explicar las diferentes capas que constituyen la estructura de un pavimento. Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil, la capacidad para diseñar, construir, rehabilitar y conservar los pavimentos flexibles y rígidos, así como aplicar las especificaciones, técnicas y prácticas de laboratorio.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura supone el primer contacto que se tiene con las carreteras en el grado, por lo que es necesario haber cursado las asignaturas de Topografía, Mecánica de Suelos I, Mecánica de suelos II. Estas asignaturas contribuyen con la competencia de egreso:

- Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña estructuras de pavimentos para caminos, de acuerdo con las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, así como las normas y herramientas de cálculo vigentes.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

- Analiza el comportamiento mecánico de los suelos y de los materiales utilizados en diversas obras de las vías de comunicación y en las cimentaciones.
- Describe el comportamiento de la estructura de una superficie de rodamiento, mediante modelos físicos y matemáticos en proyectos de infraestructura carretera.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a los Pavimentos.
- Estructura de un pavimento rígido.
- Materiales empleados en la construcción de terracerías, sub base y base.
- Diseño de pavimento flexible.
- Materiales pétreos y asfálticos empleados en la construcción de la carpeta asfáltica.
- Evaluación y conservación de pavimentos.



APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Estudios de caso
- Aprendizaje cooperativo
- Prácticas en laboratorio
- Resolución de problemas y ejercicios

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño
- Participación en debates
- Prácticas supervisadas

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Alonzo L., (2004)Manual de Prácticas de Pavimentos, FIUADY (clásico)
- Olivera F, (1996) Estructuración de Vías Terrestres, CECSA. (clásico)
- Rivera G, (1998) Emulsiones Asfálticas, Alfaomega grupo editor S.A. de C.V. (clásico)
- Rico, A., Del Castillo, H. (2005). La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres. Vol. I y II, Limusa.(clásico)
- Corro, S. Diseño Estructural de Pavimentos Flexibles para Carreteras. UNAM: Serie del Instituto de Ingeniería. (clásico)
- Secretaría de Comunicaciones Transportes, (2013). Normativa para la Infraestructura
- Instituto Mexicano de Transporte (2004). Metodologías de diseño y tendencias. (clásico)
- Montejo Fonseca A. (2006) "Ingeniería de Pavimentos" Tomo I. 3º Edición. Edit. Universidad Católica de Colombia

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Civil de preferencia con posgrado en el área disciplinar.
- Experiencia profesional en el área mínima de 3 años.
- Experiencia en la enseñanza en la Licenciatura en Ingeniería Civil mínimo de 3 años.
- El profesor deberá cumplir con la competencia de saber explicar el comportamiento y desempeño de los pavimentos, así como el diseño de los mismos. Es imperioso que además cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Carreteras

### ASIGNATURA OPTATIVA



#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Carreteras				
b. Tipo	Optativa de Diseño (Geotecnia y Vías Terrestres)				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo período				
e. Duración total en horas	128	HP	64	HNP	64
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Topografía				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura tendrá como fin formar alumnos competentes para analizar y aplicar las técnicas y criterios para el desarrollo de un proyecto carretero, considerando sus elementos y especificaciones viales que requieren.

Carreteras es una asignatura importante en la formación del alumno, ya que en este contexto aprende a identificar los elementos del tránsito, así como las normas nacionales y los elementos que rigen un proyecto carretero como infraestructura. Le permitirá a los alumnos construir habilidades terminales en su formación académica y para su vida profesional para diseñar y desarrollar proyectos viales con base a los conocimientos adquiridos y en respuesta de las necesidades de infraestructura que se requiera.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se relaciona con algunas asignaturas Topografía, Mecánica de suelos I y Pavimentos. Estas asignaturas contribuyen con la competencia de egreso: Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Aplica la tecnología vigente para el desarrollo de proyectos de vías terrestres.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

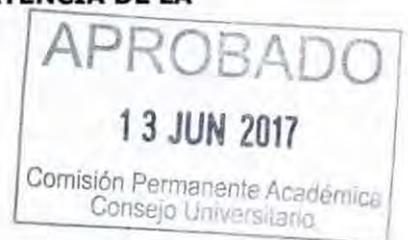
- Diseña sistemas de vías terrestres, de acuerdo a las normas vigentes y las herramientas de cálculo correspondientes.
- Diseña proyectos de vías terrestres para el desarrollo de la infraestructura vial, aplicando las tecnologías y normatividad vigentes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Elementos y Estudios de Ingeniería de Tránsito.
- Planeación y Clasificación de los Caminos.
- Drenaje en Caminos.
- Proyecto Geométrico de un Camino.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje cooperativo basado en trabajos de campo.



- Uso de debates
- Uso de organizadores gráficos.
- Aprendizaje basado en resolución de problemas y estudio de casos.
- Aprendizaje orientado a proyectos

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño
- Evaluación mediante situaciones problema

### Evaluación de producto- 40%

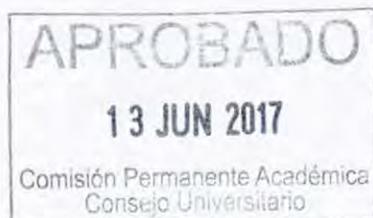
- Desarrollo de proyecto final
- Pruebas de desempeño

## 9. REFERENCIAS

- Alonzo L., Rodríguez G., (2013) "Carreteras", Editorial Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- AMC, (1971) "Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito", AMC, 1971.(clásico)
- Rafael Cal y Mayor, James Cárdenas G. (1998), "Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones", 7a. Ed., Edit. Alfaomega. (clásico)
- Lasso, L., Sánchez, (1981), G. "Una Fisonomía de la Ingeniería de tránsito", Edit. Porrúa. (clásico)
- SCT, (2016) "Manual de proyecto Geométrico de Carreteras", SCT.
- Molinero, A, Sánchez, (1997), "Transporte Público" ICA. (clásico)
- SCT, (1986) "Libro 2" Normas de Servicios Técnicos parte 2.01 Proyecto Geométrico. Título 2.01.01 Carreteras capítulo 2.01.01.001, SCT México. (clásico)

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área disciplinar.
- Experiencia profesional en el área mínima de 3 años.
- Experiencia en la enseñanza en la Licenciatura en Ingeniería Civil mínimo de 3 años.
- El profesor deberá saber desarrollar y explicar proyectos carreteros así como de ingeniería de tránsito. Es imperioso que además cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cimentaciones

### ASIGNATURA OPTATIVA



#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cimentaciones				
b. Tipo	Optativa de Diseño (Geotecnia y Vías Terrestres)				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Mecánica de Suelos II				

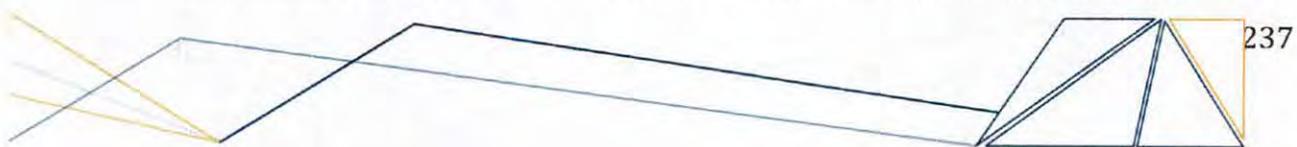
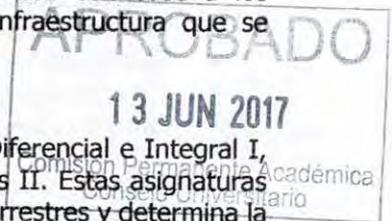
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Cimentaciones es una asignatura tendrá como fin formar alumnos competentes para analizar y aplicar las teorías y criterios para el diseño geotécnico de cimentaciones en suelos.

Esta asignatura es importante en la formación del alumno, ya que en este contexto aprende a diseñar cimentaciones superficiales y profundas a partir de los parámetros del suelo. Le permitirá a los alumnos construir habilidades terminales en su formación académica y para su vida profesional para desarrollar proyectos geotécnicos con base a los conocimientos adquiridos y en respuesta de las necesidades de infraestructura que se requiera.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se relaciona con las siguientes asignaturas Cálculo Diferencial e Integral I, Álgebra I, Física general I Mecánica de suelos I y Mecánica de suelos II. Estas asignaturas contribuyen con la competencia de egreso: Diseña sistemas de vías terrestres y determina la capacidad de los suelos como sustento de las obras de infraestructura, de acuerdo con los



principios geotécnicos y las herramientas vigentes, considerando la seguridad, la economía y su impacto en la sustentabilidad.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Analiza los conceptos geotécnicos en el campo de las cimentaciones para la selección, diseño y evaluación de cimentaciones superficiales y profundas.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

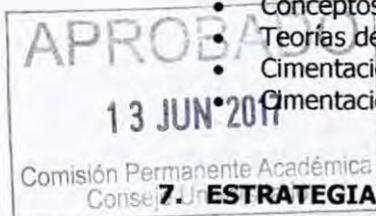
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.

**Específicas**

- Analiza el comportamiento mecánico de los suelos y de los materiales utilizados en diversas obras de las vías de comunicación y en las cimentaciones
- Identifica el comportamiento y propiedades físicas de los suelos, para el diseño de cimentaciones y vías.
- Participa en equipos inter y/o multidisciplinarios, para la solución de problemas de ingeniería civil, en los ámbitos local y global.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción al diseño de cimentaciones.
- Conceptos básicos de mecánica de suelos para su aplicación en cimentaciones.
- Teorías de capacidad de carga.
- Cimentaciones superficiales o someras.
- Cimentaciones profundas.



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**



- Estudio de casos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Simulación.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño
- Mapa conceptual

### Evaluación de producto- 30%

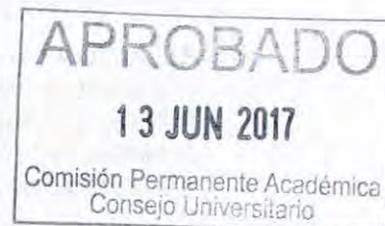
- Portafolio de evidencias
- Evaluación mediante proyectos de investigación

## 9. REFERENCIAS

- Bowles, J. (1989), "Foundation analysis and design", McGraw Hill, Fifth Edition, N. Y., USA. (clásico)
- Braja M. Das, (2002) "Principios de Ingeniería de Cimentaciones", 4th. Edición, Editorial Thomson, México, DF. (clásico)
- CFE, Manual de diseño de obras civiles (1979), Cap. B.3.6, "Cimentaciones", Sección: Geotecnia, Tema: Mecánica de Rocas, México, D.F. (clásico)
- Juárez B., E. Rico R., A., (2006) "Mecánica de suelos", Tomo I, "Fundamentos de la mecánica de Suelos" Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos, Editorial Limusa, México, D.F.
- Juárez B., E. Rico R., A., (2006) "Mecánica de suelos", Tomo II, "Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos", Editorial Limusa, México, D.F.
- Tamez E., (2001) "Ingeniería de Cimentaciones", conceptos básicos de la práctica, Editorial TGC geotecnia, México, DF). (clásico)

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Civil, con posgrado en el área disciplinar.
- Experiencia profesional en el área mínima de 3 años.
- Experiencia en la enseñanza en la Licenciatura en Ingeniería Civil mínimo de 3 años.
- El profesor deberá saber desarrollar y diseñar una cimentación superficial o profunda. Es imperioso que además cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Abastecimiento de Agua

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Abastecimiento de agua				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Octavo período				
e. Duración total en horas	64	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Se recomienda haber acreditado Hidráulica de Tuberías y Canales e Hidrología				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Abastecimiento de Agua ofrece un espacio para la integración del conjunto de competencias que conforman el área de Hidráulica e Hidrología, cuyo producto final es un proyecto integral del suministro de agua para consumo humano e industrial. La finalidad de esta asignatura es guiar al estudiante en la realización de proyectos de redes de abastecimiento de agua, con base en los principios y las metodologías de diversas ciencias de la Ingeniería y observando los lineamientos vigentes.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura "Abastecimiento de Agua", está relacionada con las asignaturas Hidráulica de Tuberías y Canales, Mecánica de Fluidos e Hidrología, ya que contribuyen en conjunto al desarrollo de la competencia de egreso del área de Hidráulica e Hidrología. Incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.

APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Realiza proyectos en equipos de trabajo integrales para redes de abastecimiento de agua, con base en los principios y metodologías de diversas ciencias de la ingeniería y la reglamentación vigente.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

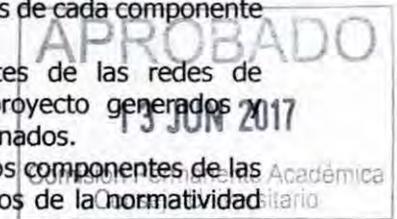
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

- Selecciona la información requerida para la elaboración de los proyectos integrales de abastecimiento de agua, con base a los lineamientos de diseño vigentes.
- Obtiene la información requerida para la elaboración de los proyectos integrales de abastecimiento de agua, mediante una recopilación de información en instituciones públicas y privadas.
- Define, en equipos de trabajo, los datos básicos de diseño para la elaboración de proyectos integrales de abastecimiento de agua, con base a los resultados del procesamiento de la información recopilada.
- Elige el modelo y el método de análisis hidráulico, aplicable al diseño de las redes de abastecimiento de agua, con base en las características y funciones de cada componente de la red.
- Determina las dimensiones de cada uno de los componentes de las redes de abastecimiento de agua, a partir de los datos básicos de proyecto generados empleando los modelos y métodos de análisis hidráulico seleccionados.
- Discrimina los resultados, obtenidos en el dimensionamiento de los componentes de las redes de abastecimiento de agua, que no satisfacen los requisitos de la normatividad vigente, al ser comparados con éstos.



- Representa gráficamente las dimensiones obtenidas en los cálculos de los componentes de las redes de abastecimiento de agua, empleando métodos manuales y/o computarizados.
- Describe, en forma escrita, los procedimientos, criterios y parámetros, utilizados en el diseño de los componentes de las redes de abastecimiento de agua de la localidad en estudio.
- Describe varias alternativas para el funcionamiento conjunto de un sistema de abastecimiento de agua, representando en un croquis cada una de ellas.
- Equipara las ventajas y desventajas de cada alternativa para el abastecimiento de agua, considerando únicamente sus obras de cabecera.
- Elige la mejor alternativa de solución para el abastecimiento de agua, tomando en cuenta los entornos técnico, económico, social y ambiental de la localidad en estudio.
- Genera, en campo y gabinete, los datos básicos y complementarios requeridos para la elaboración de proyectos integrales de abastecimiento de agua, con base a la información recopilada.

#### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Estudios básicos para la elaboración del proyecto integral de abastecimiento de agua.
- Fuentes de abastecimiento de aguas.
- Redes de distribución.
- Regularización del régimen de consumo
- Selección del equipo de bombeo
- Hidráulica de transitorios
- Elaboración del proyecto integral de abastecimiento de agua

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje en escenarios reales

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño
- Actividades de aprendizaje

##### Evaluación de producto- 40%

- Proyecto integral final

#### 9. REFERENCIAS

- Arocha R. Simón (2011). Abastecimiento de Agua Teoría y Diseño. Ediciones Vega, S.R.L., Venezuela.
- César Valdez Enrique (1994). Abastecimiento de Agua Potable, Vol. I, II y III. (4a. Ed.). Editado por UNAM, Facultad de Ingeniería, México, D.F.
- CONAGUA. Manual de Agua Potable y Alcantarillado –MAPAS-, Libros 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20 y 21, [http://www.mapasconagua.net/conten\\_general.aspx](http://www.mapasconagua.net/conten_general.aspx) (2016).
- Fairbanks-Morse (2010). Manual de Bombas.



APROBADO

13 JUN 2017

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

- Organización Mundial de la Salud (1995). Guías para la Calidad del Agua Potable. (2ªed.). Vol. I, Recomendaciones, Ginebra.
- Osorio R, J Humberto. Apuntes abastecimiento de agua y alcantarillado. Personal
- Pedro Rodríguez Ruiz (2001). Abastecimiento de Agua, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca, México.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería con experiencia en Hidráulica
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura: Además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos.



**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Instalaciones hidráulicas y sanitarias en los edificios



### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en los Edificios			
b. Tipo	Optativa de diseño (Hidráulica e Hidrología)			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Noveno período			
e. Duración total en horas	64	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Se recomienda haber acreditado la asignatura de Hidráulica de Tuberías y Canales.			

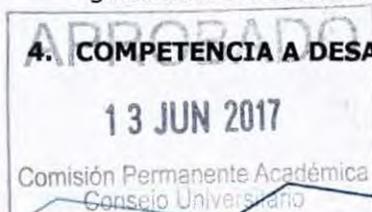
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la asignatura "Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en los Edificios" proporciona los principios y los fundamentos para poder desarrollar un proyecto que sea capaz de dotar de agua a un edificio y una vez utilizada sea desalojada a la brevedad posible del mismo. Esta asignatura tiene como propósito capacitar al estudiante en el desarrollo y habilidad para desarrollar un proyecto ejecutivo aplicando los conocimientos hidráulicos de conducción de aguas a través de Tuberías y Canales.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte de las materias optativas de especialidad en Hidráulica favorece el logro de competencias específicas y se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA



Realiza proyectos en equipos de trabajo integrales para instalaciones hidráulicas y sanitarias en los edificios, con base en los principios y metodologías de diversas ciencias de la ingeniería y la reglamentación vigente.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

### Disciplinares

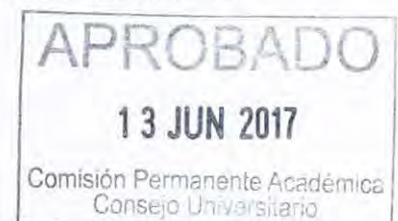
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la hidráulica relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

### Específicas

- Establece la evolución que han sufrido las Instalaciones hidráulicas y sanitarias, analiza el concepto de uso eficiente del agua, da a conocer los ámbitos domiciliario, industrial, municipal agrícola, cuenca, cuales son las abastecimientos y requerimientos del agua, sus dotaciones y consumos y diseño de cisternas.
- Determina los gastos de Diseño, la distribución del agua en los edificios, los criterios a utilizar para en las redes de distribución.
- Conocer los sistemas elevadores de presión, los equipos de protección contra incendio y las instalaciones hidráulicas de las albercas.
- Diseñar sistemas de distribución de agua caliente, conocer las temperaturas adecuadas del agua, estimaciones de la demanda, así como de calentamiento, uso de calderas y diseño de las tuberías de no retorno.
- Diseñar sistemas de recolección de recolección de las aguas residuales, así como su dimensionamiento de las tuberías de drenaje, flujo de aire en tuberías de ventilación y los principios teóricos del funcionamiento de un tanque séptico en base a los parámetros de diseño ya establecidos.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Generalidades del uso del agua
- Sistemas de Distribución de agua fría
- Sistemas y equipo complementario en las redes
- Sistemas de Distribución de agua caliente
- Sistemas de Recolección de aguas residuales
- Acondicionamiento y distribución de las aguas



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Desarrollo de un proyecto ejecutivo
- Aprendizaje cooperativo

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso - 70%**

- Pruebas de desempeño.

**Evaluación de product o- 30%**

- Proyecto integral final.

**9. REFERENCIAS**

- Garcia Sosa Jorge FIUADY 1995. Instalaciones Hidráulicas y sanitarias en los Edificios
- Harper Enriquez. Manual Práctico de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y de Calefacción. Editorial Limusa 2004
- Harper Enriquez El ABC de las Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias. Editoril LIMUSA.
- Zepeda C. Sergio. Manual de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias , de Gas, Aire Comprimido y Vapor .
- Harris Cyril Handbook of utilities and services for buildings: planning, design and instalation Mc Graw Hill 1990.
- Manas Vincent. National lumbing code handbook: standards and design information Mc Graw Hill 2007.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en ingeniería con experiencia en el área de Hidráulica o posgrado en Hidráulica.
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura, además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos y liderazgo.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Alcantarillado Sanitario y Pluvial

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 11. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Alcantarillado sanitario y pluvial				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	64	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Se recomienda haber acreditado Abastecimiento de Agua				

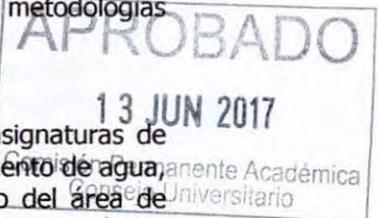


#### 12. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Alcantarillado sanitario y pluvial ofrece un espacio para la integración del conjunto de competencias que conforman el área de Hidráulica e Hidrología, cuyo producto final es un proyecto integral de la recolección de las aguas residuales y de la precipitación pluvial. La finalidad de esta asignatura es guiar al estudiante en la realización de proyectos de redes de alcantarillado sanitario y pluvial, con base en los principios y las metodologías de diversas ciencias de la Ingeniería y observando los lineamientos vigentes.

#### 13. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura "Alcantarillado sanitario y pluvial", está relacionada con las asignaturas de Mecánica de Fluidos, Hidráulica de Tuberías y Canales, Hidrología y Abastecimiento de agua, ya que contribuyen en conjunto al desarrollo de la competencia de egreso del área de Hidráulica e Hidrología. Elabora estudios y proyectos de sistemas de infraestructura hidráulica para el desarrollo socioeconómico de una región, incorporando los principios de la responsabilidad social y la ética profesional.





#### 14. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Realiza proyectos en equipos de trabajo integrales para redes de alcantarillado sanitario y pluvial, con base en los principios y metodologías de diversas ciencias de la ingeniería y la reglamentación vigente.

#### 15. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

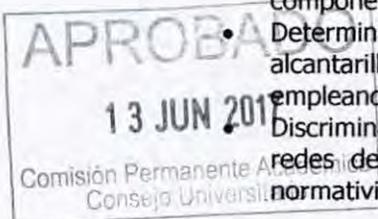
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

##### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección

##### Específicas

- Selecciona la información requerida para la elaboración de los proyectos integrales de alcantarillado sanitario y pluvial, con base a los lineamientos de diseño vigentes.
- Obtiene la información requerida para la elaboración de los proyectos integrales de alcantarillado sanitario y pluvial, mediante una recopilación de información en instituciones públicas y privadas.
- Define, en equipos de trabajo, los datos básicos de diseño para la elaboración de proyectos integrales de alcantarillado sanitario y pluvial, con base a los resultados del procesamiento de la información recopilada.
- Elige el modelo y el método de análisis hidráulico, aplicable al diseño de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, con base en las características y funciones de cada componente de la red.
- Determina las dimensiones de cada uno de los componentes de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, a partir de los datos básicos de proyecto generados y empleando los modelos y métodos de análisis hidráulico seleccionados.
- Discrimina los resultados, obtenidos en el dimensionamiento de los componentes de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, que no satisfacen los requisitos de la normatividad vigente, al ser comparados con éstos.



- Representa gráficamente las dimensiones obtenidas en los cálculos de los componentes de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, empleando métodos manuales y/o computarizados.
- Describe, en forma escrita, los procedimientos, criterios y parámetros, utilizados en el diseño de los componentes de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial de la localidad en estudio.
- Describe varias alternativas para el funcionamiento conjunto de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, representando en un croquis cada una de ellas.
- Equipara las ventajas y desventajas de cada alternativa para el abastecimiento de agua y el alcantarillado, considerando únicamente sus obras de cabecera.
- Elige la mejor alternativa de solución para el alcantarillado sanitario y pluvial, tomando en cuenta el entorno técnico, económico, social y ambiental de la localidad en estudio.
- Genera, en campo y gabinete, los datos básicos y complementarios requeridos para la elaboración de proyectos integrales de alcantarillado sanitario y pluvial, con base a la información recopilada.

#### 16. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Descripción de los sistemas de alcantarillado.
- Sistemas de alcantarillado sanitario.
- Sistemas de alcantarillado pluvial.
- Elaboración de los proyectos.
- Tratamiento de aguas residuales.

#### 17. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje en escenarios reales

#### 18. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño
- Actividades de aprendizaje

##### Evaluación de producto- 40%

- Proyectos integrales

#### 19. REFERENCIAS

- CONAGUA. Manual de Agua Potable y Alcantarillado –MAPAS-, Libros 4, 5, 6, 10, 19, 20, 21, 22, 23, 26-38 y 44 [http://www.mapasconagua.net/conten\\_general.aspx](http://www.mapasconagua.net/conten_general.aspx) (2016).
- Fair, J. Geyer, D. Okun, (1968), "Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, Tomos I y II, Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales", Edit. Limusa.George Tchobanoglous, Franklin Louis Burton, H. David Stensel (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill Education.
- Lara González Jorge (1991). Alcantarillado. (2ª Ed.). Facultad de Ingeniería, UNAM.
- López Alegría Pedro (2002), "Abastecimiento y Depuración y Eliminación de Excretas", Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Metcalf & Eddy, 1996. Ingeniería de Aguas Residuales: Redes de Alcantarillado y Bombeo, 3a. Edición, McGraw-Hill. Metcalf & Eddy, (1991), "Tratamiento y Depuración de Aguas Residuales", Edit. Labor, S.A.



APROBADO

13 JUN 2017

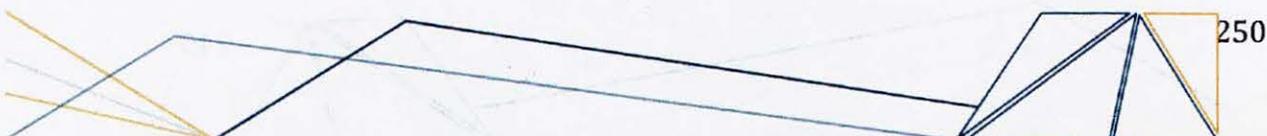
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

- Steel Ernest W., (1971), "Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado", Edit. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, España.

**20. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería con experiencia en Hidráulica
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura: Además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos.

**APROBADO**  
**13 JUN 2017**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 11. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación, se presenta la metodología de evaluación del Plan de Estudios. Se exponen los objetivos de la evaluación, los elementos del Plan de Estudios que se evaluarán, la periodicidad con que se realizará la evaluación, los responsables de realizar la evaluación, los participantes y las fuentes de información e instrumentos que se utilizarán.

### 11.1 Objetivos de la Evaluación

El propósito básico de la evaluación del Plan de Estudios es proporcionar la información que permita tomar las decisiones de efectuar o no cambios en el diseño, la implementación, la aplicación y la evaluación del currículo, con el objeto de lograr la eficacia y la eficiencia del proceso educativo.

Con base en los primeros resultados y en los sucesivos que se vayan obteniendo de la operación permanente del sistema de evaluación, se harán de manera inmediata las modificaciones necesarias al diseño o aplicación del plan de estudios, con el objeto de adecuarlo mediante cambios aislados o de actualizarlo si los cambios son integrales, pero sin modificar el perfil del egresado.

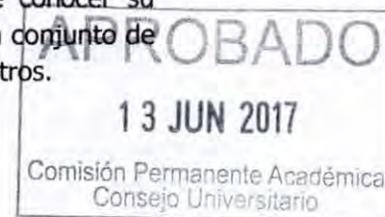
Cuando se haya completado la evaluación sumativa de la aplicación del currículo y se conozca el logro de sus objetivos, se dispondrá de la información necesaria para tomar la decisión de continuar con el plan curricular ya modificado de acuerdo con los resultados parciales obtenidos de la evaluación formativa, o cambiarlo sustancialmente desde su fundamentación y objetivos curriculares para adecuarlo con las necesidades de la sociedad y las de su desarrollo.

#### 11.1.1 Elementos del Plan de Estudios que se evaluarán y periodicidad de las evaluaciones

En la operación del sistema se evaluarán los siguientes aspectos:

- La adecuación del diseño de los componentes del currículo: fundamentación, objetivo general, plan de estudios, programas y sistema de evaluación.
- La operación del plan de estudios, de los programas de las asignaturas y del mismo sistema de evaluación.
- El nivel de logro de las competencias de los programas, del perfil del egresado, de la fundamentación y del sistema de evaluación.

Los planes y programas de estudio deben evaluarse al egresar la primera generación o cada cinco años por miembros de la UADY y organismos externos con el propósito de conocer su pertinencia, viabilidad y relevancia social. Esta evaluación debe estar sustentada en un conjunto de indicadores como la tasa de retención, reprobación, rezago, eficiencia terminal, entre otros.



### 11.1.2 Responsables de la Evaluación del Plan de Estudios

La operación del sistema de evaluación será coordinada técnicamente por el Comité de Innovación Educativa de la Secretaría Académica, el cual contará con la colaboración de las Coordinaciones de los Programas Educativos y de los Cuerpos Académicos de la Facultad, en la aplicación de los métodos e instrumentos de evaluación.

Como política importante del sistema de evaluación, se establece lo siguiente: es de suma importancia la participación de los directamente involucrados en la aplicación del currículo, como son los profesores y los alumnos, de tal manera que se sientan sujetos y no objetos de la evaluación, y como consecuencia de esto, se pueda realizar ésta con mayor cooperación e incorporar un mayor número de puntos de vista.

El Comité de Innovación Educativa presentará los resultados de las evaluaciones al Secretario Académico y al Director de la Facultad, para que éstos, en sus calidades de Secretario y Presidente del Consejo Académico de la Facultad, respectivamente, hagan la consulta correspondiente a este organismo para que, con base en los resultados de la evaluación, se tome la decisión de continuar sin cambios la aplicación del currículo o se inicien los estudios necesarios para hacer las modificaciones pertinentes con el objeto de mejorar su funcionamiento.

Para evaluar la adecuación del diseño de los componentes del currículo, la Secretaría Académica integrará comités de evaluación, con no menos de tres participantes cada uno, que serán seleccionados de acuerdo al componente curricular a evaluar de entre los siguientes grupos:

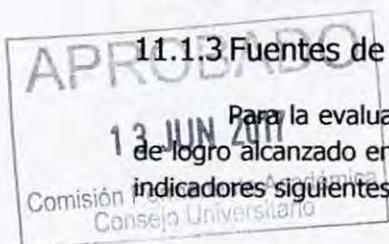
- Profesores.
- Alumnos.
- Autoridades educativas.
- Expertos.
- Egresados y empleadores.



En las sesiones de evaluación curricular, los integrantes del comité expresarán en primera instancia sus opiniones particulares, respondiendo diversos cuestionarios que contienen preguntas que evalúan las diferentes características de los componentes del currículo; seguidamente se buscará el consenso para determinar las opiniones más fundamentadas, las cuales, finalmente, serán registradas como resultados de la evaluación.

### 11.1.3 Fuentes de información e instrumentos que se utilizarán

Para la evaluación de los dos últimos aspectos, que son la operación del currículo y el nivel de logro alcanzado en los objetivos del mismo, se utilizarán diversos instrumentos para obtener los indicadores siguientes:



- Rendimiento de los alumnos e índices de deserción.
- Opiniones de alumnos y de profesores.
- Opiniones de expertos en desarrollo curricular y en el área objeto de estudio.
- Opiniones de egresados y de los usuarios de los servicios.

Los índices que se obtendrán para determinar el rendimiento de los alumnos y que se utilizarán como parámetro para evaluar el logro de los objetivos del programa de estudio de cada asignatura impartida en un curso semestral, y son los siguientes:

- Promedio de calificación de los alumnos y la desviación estándar.
- Porcentajes de alumnos que acreditan la asignatura.
- Promedio de calificación de los alumnos.
- Porcentajes de los alumnos con nivel de dominio sobresaliente (90-100 pts.), satisfactorio (80- 89 pts.), suficiente (70-79) y no acreditado (0-69 pts.).

Los índices anteriores serán determinados también considerando las calificaciones de todas las asignaturas de un curso semestral y se elaborarán gráficas que muestren la distribución de dichas calificaciones, así como la distribución de las calificaciones obtenidas por los alumnos en cada una de las asignaturas del curso semestral.

Por la importancia que representan las opiniones de los egresados y de los usuarios de los servicios de los mismos, para la adecuación y mejoramiento de los planes y programas de estudio, se realiza un programa de seguimiento de egresados basado en un modelo de evaluación curricular propuesto para aplicarse a todos los planes de estudio que la UADY ofrece.

Los estudios de seguimiento de egresados y empleadores tienen como objetivo general: fortalecer la competitividad académica para mejorar la pertinencia de los planes de estudio, a través de la evaluación realizada con base en la opinión de egresados y empleadores. Para su realización se utilizará la técnica de la encuesta por medio de cuestionarios administrados a los siguientes grupos: a) egresados en ejercicio, acerca de sus funciones profesionales, área de trabajo, usuarios de su servicio, inserción, utilidad social de sus funciones, demanda no atendida, competencia profesional y proceso educativo; b) egresados desempleados para indagar razones; c) empleadores y jefes de servicio, donde se encuentran laborando los egresados, sobre la utilidad social de las funciones profesionales del egresado y la demanda de atención profesional no atendida; d) coordinadores de área de la licenciatura, así como a profesores, sobre la relación entre funciones profesionales y formación profesional y las áreas del perfil que están siendo desarrolladas en el campo profesional.



## 12. FUNCIÓN ACADÉMICO ADMINISTRATIVA

### 12.1 Lineamientos de operación

Se especifican a continuación los lineamientos de operación de la evaluación de trayecto, de las prácticas profesionales, del servicio social, del idioma extranjero, entre otros aspectos en el tránsito del estudiante por el Plan de Estudios.

#### 12.1.1 Evaluación de medio trayecto

Se establece para los estudiantes una evaluación de medio trayecto, al término del Nivel 1 del Plan de Estudios. Esta evaluación deberá regularse y sistematizarse y la información resultante, conjuntamente con las evaluaciones semestrales, será utilizada para el mejoramiento, actualización y operación del Plan de Estudios.

La evaluación de trayecto será obligatoria para los estudiantes matriculados en este programa, quienes deberán cumplir con este requisito al completar el Nivel 1. En el caso de estudiantes que se encuentren en algún programa de movilidad estudiantil, la evaluación podrá postergarse con la autorización de la Secretaría Académica.

#### 12.1.2 Movilidad estudiantil

Se posibilita a todos los estudiantes cursar y acreditar hasta 200 créditos (50%) del Plan de Estudios en movilidad interna y externa. La movilidad interna se refiere a la realizada en alguna dependencia de la UADY, pero fuera de la Facultad (entre campus). La movilidad externa se refiere a la realizada en otra institución nacional o extranjera de calidad, a juicio de un Comité de Movilidad Académica, integrado por personal docente de la propia Facultad.

Para participar en un programa de movilidad académica, los estudiantes serán convocados o deberán solicitarlo a la Dirección de la Facultad, quien emitirá su fallo previo dictamen del Comité de Movilidad Académica. Cualquier estudio realizado o crédito cubierto en una institución o dependencia fuera de esta Facultad podrá ser acreditado dentro de este plan de estudios a través de un procedimiento de "reconocimiento de equivalencia", el cual será realizado bajo la responsabilidad de la Secretaría Académica, que se apoyará en la opinión del Comité de Movilidad Académica.

#### 12.1.3 Módulo de vinculación profesional

Se conserva el "Módulo de Vinculación Profesional" (MVP) del Plan de Estudios de 2007, previsto como un espacio para el reforzamiento de conocimientos y habilidades en los distintos campos de la práctica de la ingeniería. Se conciben las propias funciones de los organismos y empresas relacionadas con el quehacer del ingeniero como verdaderos laboratorios de prácticas profesionales. Se considera éste un mecanismo efectivo para vincular a los estudiantes con los sectores productivo, público, social o académico, previo a su inserción en el mercado laboral. El MVP es equivalente a las prácticas profesionales establecidas en el MEFI.



Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

El Módulo de Vinculación Profesional tendrá un valor de 8 créditos que cubren una labor de 320 horas presenciales con un supervisor académico interno. Al estudiante se le asignará, además, un supervisor laboral externo quien lo apoyará, conducirá y evaluará durante la realización del MVP. Al concluir este módulo, el estudiante deberá presentar un reporte escrito con características que le serán indicadas. Para la correcta operación del módulo será necesario contar con convenios de vinculación, "generales" por sector o nivel de gobierno o "específicos" por empresa o dependencia.

El MVP es obligatorio pero el estudiante podrá elegir en dónde realizarlo previa propuesta o aprobación de la Secretaría Académica de la Facultad. Para inscribirse al MVP, es necesario haber cubierto por lo menos 280 créditos (70% del total mínimo del plan de estudios).

#### 12.1.4 Servicio Social

A partir de la concepción del servicio social como un mecanismo que podría coadyuvar al logro del perfil del egresado, éste es de carácter obligatorio, incorporado al plan de estudios con valor de 12 créditos. Siempre se promoverá que el programa de servicio social de cada estudiante contribuya a la conformación de este perfil.

El servicio social podrá realizarse una vez que el estudiante haya cubierto por lo menos 280 créditos (70%) del Plan de Estudios al que está inscrito, debiendo cumplir en un mínimo de 480 horas. Todos los prestadores de servicio social tendrán asignado un supervisor académico quien lo apoyará, conducirá y evaluará durante la prestación del mismo.

#### 12.1.5 Idioma extranjero

Los estudiantes de ingeniería deberán comprobar un nivel específico de dominio del idioma inglés. En este sentido, la Universidad adquiere el compromiso de promover en el estudiantado el dominio de inglés como segundo idioma, con el propósito de fortalecer su movilidad, acceso a la información y la inserción laboral. Este compromiso se hace presente por medio del Programa Institucional de Inglés (PII), cuya intención es proporcionar al estudiantado un firme cimiento en el uso general y académico del inglés, además de las habilidades que le permitan continuar el aprendizaje del idioma en forma independiente.

La Facultad de Ingeniería se compromete a facilitar a los estudiantes el aprendizaje del idioma inglés, pero su enseñanza no se considera entre las actividades curriculares de este Plan de Estudios. Sin embargo, sí se establecen requisitos de medio trayecto y finales, de la siguiente manera:

El estudiante deberá comprobar tener un nivel B1 de dominio del idioma inglés antes de concluir 240 créditos del Plan de Estudios (60% del total mínimo), denominándose como nivel B1 aquel correspondiente al establecido en el Marco de Referencia Europeo (2005), promovido por el Programa Institucional de Inglés (PII) de la propia Universidad Autónoma de Yucatán; en caso contrario no podrá inscribirse a asignatura alguna por encima de este límite, hasta acreditarlo.



### 12.1.6 Titulación

Acorde a lo señalado en el MEFI, el estudiante de licenciatura obtendrá el título correspondiente con alguna de las siguientes modalidades: 1) el Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) y 2) la Tesis individual.

Quien opte por el EGEL, deberá aprobar el total de los créditos del Plan de Estudios y obtener desempeño satisfactorio, por lo menos, en 50% de las áreas que conforman dicho examen. En aquellos PE en los que todavía no existe el EGEL, el estudiante podrá obtener el título con la aprobación del total de créditos de su Plan de Estudios.

Quien opte por la Tesis individual deberá cursar y aprobar las asignaturas optativas denominadas Seminario de Investigación I y II, respectivamente. La primera tendrá como requisito de seriación la asignatura obligatoria Introducción a la Investigación.

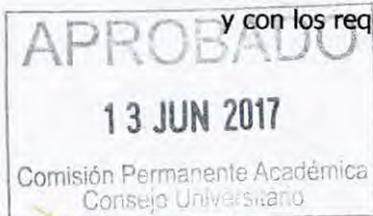
Es importante señalar que con la titulación por tesis se pretende incentivar la participación del estudiante en un proyecto de investigación. Se promueve especialmente esta modalidad, pues facilita que un mayor número de estudiantes de ingeniería se vinculen con las actividades directas de investigación aplicada. La participación de los estudiantes en este tipo de actividades, ciertamente coadyuva a la formación de mentes creativas que contribuyan a la búsqueda de soluciones innovadoras para los problemas propios de su disciplina.

## 12.2 Requisitos de ingreso

Para garantizar la transparencia en los procesos de selección, y que el egresado de bachillerato, independientemente del sub-sistema del que provenga, disponga de equidad en cuanto a las oportunidades de acceso al nivel superior, el proceso de selección se regirá por los requisitos que se establezcan en las convocatorias que apruebe el H. Consejo Universitario.

Los requisitos para ingresar como alumno al Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil son los siguientes:

- Poseer certificado de estudios completos de enseñanza media superior.
- Ser aceptado en el proceso de selección para el nivel licenciatura, de acuerdo con lo establecido en la convocatoria respectiva aprobada por el H. Consejo Universitario.
- Cumplir, según el caso, con los requisitos de revalidación estipulados en el Reglamento de Incorporación y Revalidación de Estudios de la Universidad y con los requisitos del Reglamento Interior de la Facultad de Ingeniería.
- Cumplir con lo estipulado en el Reglamento de Inscripciones y Exámenes de la Universidad y con los requisitos del Reglamento Interior de la Facultad de Ingeniería.



## 12.3 Requisitos de permanencia

Para permanecer y avanzar en sus estudios de licenciatura en este PE, los alumnos deberán:

- Cumplir con las normas establecidas en el Reglamento de Inscripciones y Exámenes de la Universidad y en el Reglamento Interior de la Facultad de Ingeniería, el cual especifica que la calificación mínima aprobatoria de las asignaturas es de 70 puntos, así como los porcentajes de asistencia requeridos.
- Para inscribirse a cualquier asignatura del Nivel 2 se requiere haber acreditado como mínimo 116 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 1, es decir el 75%. Sin embargo, para inscribirse a más de 42 créditos del Nivel (33.3%) se deberá haber presentado la evaluación de medio trayecto.
- Para inscribirse a cualquier asignatura del Nivel 3 se requiere haber acreditado como mínimo 77 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 2, es decir el 75%.
- Certificar el dominio a nivel B1 del idioma inglés como requisito para inscribirse a asignaturas que contabilicen más allá de 240 créditos del Plan de Estudios (60%). La impartición del idioma inglés no está considerada entre las actividades curriculares de la licenciatura.
- Limitarse al número máximo de oportunidades para acreditar las asignaturas a lo largo del trayecto en el programa, según lo estipulado en el MEFI, el Reglamento Interior de la Facultad de Ingeniería y en la normativa institucional vigente.
- Inscribirse a los periodos lectivos regulares, salvo excepciones o bajas voluntarias que deberán ser debidamente solicitadas, justificadas y aprobadas por la Secretaría Administrativa.
- Limitarse al tiempo máximo de permanencia que es de quince periodos lectivos regulares, a partir de la fecha de primer ingreso, después de los cuales el estudiante será dado de baja. En caso de ingreso por revalidación de estudios, este plazo se contará proporcionalmente en función del número de créditos revalidados.

## 12.4 Requisitos de egreso y titulación

Para que un alumno obtenga el título deberá cumplir con lo siguiente:

- Haber concluido íntegramente el Plan de Estudios de la licenciatura.
- Optar por cualquiera de las modalidades de titulación descritas en el inciso 12.1.6 de este documento. Las condiciones para todas las modalidades serán establecidas en el Manual de Exámenes Profesionales (Manual de Titulación) de la Facultad de Ingeniería.
- Limitarse al tiempo máximo establecido en el Reglamento respectivo vigente, después de haber adquirido la calidad de pasante.
- Haber realizado el servicio social, apegado en lo general al Reglamento del Servicio Social de la UADY vigente, y en lo particular, a los programas establecidos por esta Facultad.
- Los demás requisitos establecidos en el Reglamento de Inscripciones y Exámenes de la Universidad y en el Reglamento Interior de la Facultad de Ingeniería.



## 12.5 Proceso de reconocimiento de asignaturas

Este Plan de Estudios se administrará a las generaciones matriculadas actualmente en el plan de estudios aprobado por el Consejo Universitario para iniciar en agosto de 2014, de acuerdo con lo siguiente:

Se realizará un proceso de reconocimiento de estudios para incorporarse al Plan de Estudios 2017 con base en lo establecido en el Reglamento de Incorporación y Revalidación de Estudios de la UADY.

El reconocimiento se realizará con base en la Tabla de equivalencias, y las condiciones de promoción y permanencia quedarán sujetas a las establecidas en el Plan de Estudios 2017 (oportunidades para acreditar una asignatura, calificación mínima aprobatoria, límite máximo para conclusión de la carrera, etc.), sin que para ello se deje de considerar su fecha de ingreso al PE.

Tabla de equivalencias			
Asignaturas de los Planes de Estudio 2014 y 2017			
Plan de Estudios 2014		Plan de Estudios 2017	
Asignatura	Créditos	Asignatura	Créditos
Cálculo Diferencial e Integral I	7	Cálculo Diferencial e Integral I	8
Química	6	Química	6
Álgebra	8	Álgebra I	6
		Álgebra II	7
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	6	Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	6
Ingeniería, Ética y Sociedad	4	Ingeniería y Sociedad	4
Comunicación	6	Comunicación	6
Responsabilidad Social Univ.	6	Responsabilidad Social Univ.	6
Cálculo Diferencial e Integral II	7	Cálculo Diferencial e Integral II	7
Programación Estructurada	7	Programación Estructurada	7
Física General I	9	Física General I	9
Topografía	7	Topografía	7
Cultura Maya	6	Cultura Maya	6
Análisis Vectorial	6	Análisis Vectorial	7
Métodos Numéricos	7	Métodos Numéricos	7
Física General II	9	Física General II	9
Investigación de Operaciones	6	Investigación de Operaciones	6
Teoría Elemental de las Estructuras	6	Teoría Elemental de las Estructuras	7
Ecuaciones Diferenciales	7	Ecuaciones Diferenciales	7
Probabilidad y Estadística	7	Probabilidad y Estadística	7
Termodinámica	7	Termodinámica	7
Estructura y Propiedades de los Materiales	6	Estructura y Propiedades de los Materiales	6
Mecánica de Materiales I	7	Mecánica de Materiales I	7
Ingeniería de Procesos	6	Optativa	6
Materiales de Construcción	6	Materiales de Construcción	6
Mecánica de Fluidos	8	Mecánica de Fluidos	8
Mecánica de Suelos I	7	Mecánica de Suelos I	8
Mecánica de Materiales II	7	Mecánica de Materiales II	7
Desarrollo Socioecon. y Político de México	6	Desarrollo Socioecon. y Político de México	6
Planeación y Organización de Proyectos	7	Planeación y Organización de Proyectos	7
Procedimientos de Construcción	6	Procedimientos de Construcción	6
Hidráulica de Tuberías y Canales	7	Hidráulica de Tuberías y Canales	8
Mecánica de Suelos II	7	Mecánica de Suelos II	7
Análisis Estructural	7	Análisis Estructural	7
Administración y Calidad	6	Administración y Calidad	7



APROBADO  
13 JUN 2014  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Todas las asignaturas libres que hayan acreditado los estudiantes originalmente matriculados en el plan de estudios 2014, les serán reconocidas con el mismo número de créditos.



## 13. PLAN DE DESARROLLO

Este documento es la primera etapa para el desarrollo del citado Plan, en el que se presenta una recopilación documental de lo que se está dando en México y en el mundo en cuanto a Ingeniería Civil, como elementos básicos para la definición de un plan de desarrollo del programa, que tendrá, sin lugar a duda, que estar íntimamente ligado con el desarrollo de la misma ingeniería civil.

### 13.1 Contexto interno y externo del PE

#### 13.1.1 Contribución del PE con la Visión UADY, Visión del Campus y Visión de la Facultad

La visión y la misión del PE se encuentran en el Plan de Estudios actual, aprobado por el Consejo Universitario en 2007 y que se retoma en el Plan de Estudios 2014.

##### Misión

Formar integralmente ingenieros competentes que contribuyan al desarrollo de la infraestructura física que requiere el país, que participen en el desarrollo tecnológico de las diversas áreas de la Ingeniería Civil y que cuenten con gran capacidad para continuar estudios de posgrado en una amplia variedad de campos relacionados tanto como con la Ingeniería Civil como con ingenierías afines. Esto se logrará, entre otras acciones, a través de: 1) el estudio guiado científico, tecnológico y humanístico emprendido por los estudiantes; 2) el desarrollo de sus capacidades de creatividad, de reflexión y análisis crítico, a través de su participación en proyectos relacionados con la ingeniería civil, definidos y enfocados a atender y resolver problemas reales relacionados con el crecimiento sostenible y competitividad internacional que la sociedad requiere; y 3) su vinculación con las actividades de los sectores productivo, público y académico

##### Visión

Los egresados del programa serán líderes en el desarrollo de la infraestructura física del país y de la alta competitividad internacional de México, como consecuencia de su formación integral y humanista que comprende, entre otros elementos, competencias cognoscitivas y profesionales, habilidades de autoaprendizaje y de trabajo en equipos multidisciplinarios, alto sentido de la ética y de los valores universales, sensibilidad social y ambiental, mente creativa y espíritu emprendedor.

Se puede observar que tanto la Misión como la Visión fueron planteadas, tomando como referentes la visión y la misión de la UADY y de la Facultad de Ingeniería.

El plan de desarrollo del PE fue diseñado tomando como base su misión y su visión:

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario  
259



En el caso de la Misión, las asignaturas del Plan de Estudios comprenden aspectos científicos, como elementos básicos para el desarrollo de la ingeniería civil, así mismo se imparten cursos de corte humanista. Por otro lado, en las etapas terminales de la carrera, el estudiante tiene oportunidad de participar en proyectos aplicativos de la ingeniería civil, en donde se propicia desarrollar su creatividad, siendo muchos de estos de un carácter internacional. El mismo Plan de Estudio contempla dos módulos en los que la vinculación está presente, uno es el de servicio social y el otro el de vinculación profesional.

En cuanto a la visión, en los últimos años se han ido implementando acciones como los cursos basados en competencias, se han reducido las horas frente a grupo, propiciando actividades fuera del aula, orientadas hacia el autoestudio y como consecuencia la adquisición de habilidades de autoaprendizaje. El trabajo en equipo se estimula en la mayoría de las asignaturas; además de que en algunos cursos se orientan específicamente hacia la ética profesional, en todas las asignaturas de procura inculcar los principios éticos. Las características de la misma licenciatura propician el desarrollo del sentido social y sustentable; y la elaboración de proyectos inducen al estudiante hacia una mente creativa.

### 13.1.2 Diagnóstico de las necesidades sociales, económicas y políticas para determinar la pertinencia del PE

Como se indicó en la introducción, siendo la ingeniería civil la que tiene bajo su responsabilidad el desarrollo de la infraestructura, su pertinencia está dada por esas necesidades de infraestructura, y éstas las encontramos en todos los ámbitos, local, regional, nacional e internacional.

Con la globalización, salvo los matices que se pudieran dar dependiendo de las regiones y los países, la ingeniería civil se integra a los retos que conlleva ese mundo globalizado.

Para lograr el proceso de desarrollo, el país demanda una mayor cantidad de bienes y servicios, tanto para el consumo intermedio en la producción de otros satisfactores, como para el consumo final de la población. Para ello es necesario contar cada vez con mayor capacidad productiva, lo cual se logra anualmente a través de una mayor formación de capital fijo, utilizando como elemento fundamental en la creación de nuevos sistemas productivos.

Más de la mitad de la inversión dirigida a la formación de capital se destina a la construcción de estructuras fijas y sus instalaciones integrales, que fungirán como componentes esenciales en los nuevos sistemas productivos. El proceso de la planeación, diseño y construcción de estas estructuras, demanda a su vez servicios técnicos de ingeniería civil, cuyas características varían usualmente con el tipo de obra que haya necesidad de erigir.

APROBADO  
13 JUN 2017  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



La demanda de ingenieros civiles se encuentra íntimamente ligada con la de la actividad de la construcción. Por lo tanto, el análisis presentado en las secciones anteriores con respecto al "sector construcción" y sus características, permitirá definir la distribución por funciones y tipos de obra de la oferta disponible para los profesionales de la ingeniería civil con que se cuenta para ejecutar el volumen de obra demandado a dicho sector.

La demanda de ingenieros civiles en los grupos de obra: infraestructura civil, plantas industriales y superestructura e infraestructura urbana es del 40%, 30% y 30% respectivamente, distribución que contrasta notablemente con la de la producción bruta de la construcción para dichos grupos de obras: 10%, 20% y 70%.

Al relacionar la demanda de ingenieros civiles por funciones y tipos de obra, con la producción bruta de la construcción distribuida de la misma manera, se obtienen coeficientes técnicos que reflejan la demanda aparente de profesionales por unidad de inversión.

Por otro lado, se observa que en la construcción de obras de infraestructura se emplea, en promedio, un profesional por cada millón de pesos invertido en construcción.

## 13.2 Distribución de los ingenieros civiles

La distribución de la fuerza de trabajo de los ingenieros civiles así como la distribución por funciones (administración, diseño, construcción) y fuentes de empleo (compañías de estudios y proyectos, empresas constructoras, dependencias oficiales y descentralizadas), permite: Conocer las características del sector oferta de la ingeniería civil, analizar la demanda actual de la ingeniería civil por tipos de obra y funciones a desempeñar, diagnosticar la situación actual de la actividad desde el punto de vista de sus relaciones oferta-demanda y productividad y establecer elementos de prospectiva y formular hipótesis con respecto a las características futuras de la profesión.

Para fines de análisis de los puestos y funciones que desempeñan los ingenieros civiles de México en sus solicitudes de ingreso y fichas de actualización. Dicha información estadística puede suponerse representativa del universo de ingenieros titulados, ya que equivale a una muestra del 20% de los profesionales de este tipo y su confiabilidad se calibró con los datos encales mencionados anteriormente.

Sin embargo, en lo que respecta a la distribución y puestos desempeñados por profesionales habilitados, se tiene únicamente información agregada y de baja confiabilidad, por lo cual, en este caso, se emplearon métodos indirectos que redundan en resultados preliminares que deberán irse afinando a medida que se vayan obteniendo datos adecuados para el conocimiento de este importante componente de la oferta. Primeramente, se analiza la estructura de las fuentes de empleo, para estimar posteriormente la distribución correspondiente de los profesionales.



Durante los últimos años, la distribución de las fuentes de trabajo para los ingenieros civiles titulados se ha mantenido sensiblemente constante, correspondiéndole a la iniciativa privada la mayor parte de los profesionistas en cuestión.

Las cédulas de información de los miembros del Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM) indican que más del 50 % de dichos ingenieros trabaja en el sector privado y el resto en Dependencias Oficiales y en Empresas Descentralizadas.

### 13.2.1 Sector privado

En el Sector Privado, la prestación de servicios de ingeniería civil se encuentra organizada en más de 5,000 empresas, tanto para la ejecución de obras (92%) como para la realización de estudios o proyectos (8%).

Debido a que las compañías constructoras que ejecutan obra para el Sector Público deben contar con un "número de registro vigente en la cámara de industria correspondiente" (la cual, en el caso de construcción equivale a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción); como las empresas de estudios o proyectos que realizan trabajos para el Gobierno relacionados con ingeniería civil acostumbran estar afiliadas a la CMIC; y debido a que la obra pública participa con más del 50% del total de la construcción que se realiza en el país y prácticamente con la totalidad de la que se hace en infraestructura, los socios de la CMIC representan las principales fuentes de trabajo para ingenieros civiles que trabajan en la iniciativa privada.

El análisis de la información del CICM relacionada con las fuentes de trabajo y puestos desempeñados por ingenieros civiles titulados en la iniciativa privada llevó a la conclusión de que la muestra disponible estaba sumamente sesgada hacia puestos de "alta dirección" ya que del orden del 60% de los socios analizados reportaban cargos de: directores, gerentes o administradores. Sin embargo, el resto de la información se consideró como una muestra razonablemente representativa de la profesión.

Puede verse una concentración de profesionistas en puestos relacionados con la construcción, tanto en compañías constructoras como en trabajos por cuenta propia, aunque la importancia relativa de las funciones "supervisión-construcción propiamente dicha" cambia drásticamente al variar el tamaño de las empresas.

### 13.2.2 Sector público

La oferta de ingeniería civil en el Gobierno está en función de las políticas y metas establecidas para el desarrollo socioeconómico del país.

En base a sus atribuciones y al tipo de funciones que realizan, la oferta de ingeniería civil en el Sector Público se concentra en los siguientes centros de trabajo:

- Secretaría de comunicaciones y Transportes (SCT)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)





- Petróleos Mexicanos (PEMEX)
- Secretarías de Obras Públicas estatales.
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)

Dichas dependencias y empresas descentralizadas contribuyen a satisfacer la demanda de bienes y servicios de la población, ejecutando diversos tipos de obra en varios subsectores de la economía. Por lo tanto, la oferta de ingeniería civil en el Sector Público estará íntimamente ligada con las políticas y metas de desarrollo socioeconómico que se fijen para el país (a través de planes de desarrollo sectorial y regional), así como con la estrategia definida para la participación y el papel que toque desempeñar al gobierno en el logro de dichas metas.

En términos generales los ingenieros civiles titulados que trabajan en el sector público desempeñan funciones de "supervisión".

El análisis de puestos de los miembros del CICM que trabajan en el Gobierno indica que, aunque en los principales centros de trabajo del sector público se observan ciertas diferencias en cuanto al número relativo de profesionistas que desempeñan diversos tipos de funciones, en dichos lugares se notan ciertas características de similitud tales como una fuerte tendencia hacia la mayor participación de personal en funciones de "supervisión".

Más del 70% de los ingenieros civiles titulados que trabajan en el Gobierno se localizan en la SCT, CONAGUA, CFE, PEMEX y gobiernos estatales.

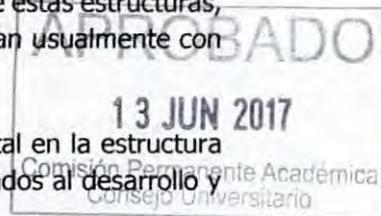
Como se mencionó anteriormente, para definir la localización de los ingenieros civiles titulados que trabajan en diferentes Dependencia o Empresas del Sector Público se emplearon los censos de Recursos Humanos realizados por el Gobierno, y la información del CICM.

### 13.3 Demanda de ingeniería civil

Para lograr el proceso de desarrollo, el país demanda una mayor cantidad de bienes y servicios, tanto para el consumo intermedio en la producción de otros satisfactores, como para el consumo final de la población. Para ello es necesario contar cada vez con mayor capacidad productiva, lo cual se logra anualmente a través de una mayor formación de capital fijo, utilizando como elemento fundamental en la creación de nuevos sistemas productivos.

Más de la mitad de la inversión dirigida a la formación de capital se destina a la construcción de estructuras fijas y sus instalaciones integrales, que fungirán como componentes esenciales en los nuevos sistemas productivos. El proceso de la planeación, diseño y construcción de estas estructuras, demanda a su vez servicios técnicos de ingeniería civil, cuyas características varían usualmente con el tipo de obra que haya necesidad de erigir.

Es por ello que la ingeniería civil representa una componente fundamental en la estructura básica de la actividad economía del país. Por tanto, mientras los recursos destinados al desarrollo y





ejecución de las funciones de ingeniería civil sean insuficientes, se estará limitando el desarrollo del país.

Al relacionar la demanda de ingenieros civiles por funciones y tipos de obra, con la producción bruta de la construcción distribuida de la misma manera, se obtienen coeficientes técnicos que reflejan la demanda aparente de profesionales por unidad de inversión.

Por otro lado, se observa que en la construcción de obras de infraestructura se emplea, en promedio, un profesional por cada millón de pesos invertido en construcción.

### 13.3.1. Demanda por tipo de obra

La distribución de la producción bruta de la actividad de la construcción en diversos tipos de obra resulta de la asignación de formación bruta de capital fijo en construcción en las ramas económicas dedicadas a la producción de satisfactores, así como de la importancia relativa de los gastos de reparación y mantenimiento en los diferentes tipos de obra involucrados.

En la actualidad, la construcción es responsable por la mitad de las inversiones en activos fijos del país. La vivienda participa con más del 50% de la producción bruta del sector construcción, y aproximadamente el 90% de dicha actividad se realiza en obras de edificación residencial, de equipamiento, de urbanización de construcción industrial e instalaciones.

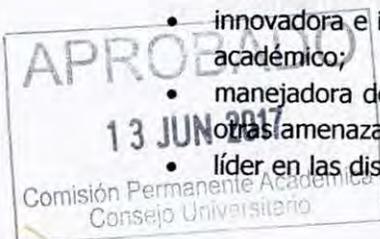
Durante los últimos años se ha realizado un fuerte impulso en la construcción de obras industriales, y se ha mantenido a la vivienda como un aspecto prioritario en la asignación de inversiones en activos fijos del país.

En la actualidad cerca del 90% de la producción del sector construcción se realiza en obras de edificación residencial, de equipamiento, de urbanización y de construcción industrial e instalaciones. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que en dichos tipos de obra la actividad de la ingeniería civil no es exclusiva, ya que también participan en su realización profesionales de otras disciplinas tales como arquitectos e ingenieros mecánicos e industriales, principalmente.

## 13.4 Visión global de la ingeniería civil

Encomendado por la sociedad, de crear un mundo sustentable y mejorar la calidad global de vida, la ingeniería civil sirve competentemente, colaborativa y ética como guía:

- planificadora, diseñadora, y operadora de la economía de la sociedad y ser el motor social para construir el ambiente;
- administradora del ambiente natural y de sus recursos;
- innovadora e integradora de ideas y tecnologías a través de los sectores público, privado y académico;
- manejadora de los riesgos e incertidumbres causados por eventos naturales, accidentes, y otras amenazas; y
- líder en las discusiones y decisiones públicas ambientales y en políticas de infraestructura.





### 13.5 Tendencias de la educación superior relacionadas con la disciplina y la profesión

En los últimos años, la educación superior ha manifestado cambios orientados hacia el logro de una educación universitaria eficiente, es así como han surgido tanto a nivel nacional como internacional, tendencias educativas a las que la ingeniería civil no puede quedar al margen, sino todo lo que en este sentido se está desarrollando.

Muchas de esas tendencias si no todas, se han ido incorporando al programa de ingeniería civil, ya que ha habido coincidencia en los ámbitos nacional e internacional; estas tendencias se están dando como resultado de los cambios que está experimentando la misma sociedad.

Se puede decir que estos cambios se pueden centrar dos aspectos: el acelerado desarrollo del conocimiento, y como parte de éste, el vertiginoso avance de las tecnologías de la información y la comunicación.

Entre estos cambios podemos enumerar los siguientes:

El aprendizaje centrado en los alumnos. En donde el profesor pasa a ser una guía para que el alumno llegue por sí mismo a su aprendizaje.

Plan de estudios flexible. Aun cuando el programa de ingeniería civil ya lo viene aplicando, es conveniente que de manera permanente se vaya evaluando con el fin de lograr una mejora continua, tomando en cuenta que bajo este esquema, el propio alumno administra su formación.

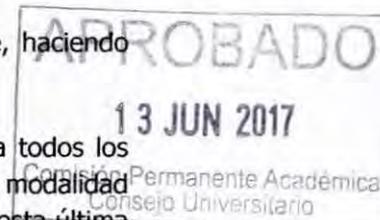
Sistema de créditos. El programa de ingeniería civil, en la actualización de su plan de estudios, adoptará el nuevo sistema de créditos en el que se valorará de manera más objetiva, la dedicación del alumno en sus estudios.

Tutorías. Las nuevas tendencias educativas exigen un seguimiento al alumno, principalmente en los inicios de la carrera, por lo que la participación del tutor, se hace indispensable, en este sentido, el profesor juega un papel decisivo en los alumnos que le son designados como tutorados.

Movilidad académica y estudiantil. En refuerzo a la formación del ingeniero civil se deberá cada vez más consolidar la movilidad, en donde tanto profesores como alumnos tengan experiencias distintas a las de su institución, en o fuera del país.

Vinculación. El módulo de vinculación profesional continuará siendo importante, haciendo énfasis sobre cómo ha aprovechado esa estancia el alumno.

Educación por competencias. Ésta es la orientación que establece el MEFI para todos los programas educativos, en el caso de la ingeniería civil, por sus características, esta modalidad educativa resulta ser idónea en la formación de este tipo de profesionista, por lo que en esta última actualización del plan de estudios, se contempla su adopción.



## 13.6 Autoevaluación del PE

Se dan los resultados tomados de la última autoevaluación, llevada a cabo con motivo del proceso de reacreditación que se practicó el año 2012, mismos que se señalan en este documento, así como todo el proceso que llevó el análisis para la modificación del plan de estudios, se presenta un resumen del Plan de Desarrollo del Programa de Ingeniería Civil 2014 – 2020.

### 13.6.1 Visión a 2020

El Plan de Estudios de Ingeniería Civil de la UADY, es reconocido por su calidad y como un referente de programas nacionales y extranjeros. Cuenta con la acreditación, además de nacional, de algún organismo extranjero de alto prestigio en el mundo. Sus cuerpos académicos son consolidados con una alta producción científica y tecnológica. Todo lo anterior sin dejar de atender la problemática social de la región.

### 13.6.2 Objetivos estratégicos

Objetivo 1. Contar con la totalidad de los programas de las asignaturas por competencias.

Objetivo 2. La impartición de los cursos será con profesores conocedores de las técnicas modernas de aprendizaje.

Objetivo 3. Lograr que la totalidad de los Cuerpos Académicos sean calificados como consolidados.

Objetivo 4. Garantizar que el PE cumpla ampliamente con la totalidad de los requisitos mínimos y complementarios del o los organismos acreditadores.

Objetivo 5. Lograr la acreditación de ABET.

Objetivo 6. Alcanzar los mayores porcentajes en la eficiencia terminal.



## 14. REFERENCIAS

- ASCE. (2010). *The Vision of Engineering Education in 2025*. ASCE.
- CRES. (2008). *Declaración de la conferencia regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Revista: Historia de la Educación Latino americana: <http://www.oei.es/salactsi/cres.htm>
- Estado de Yucatán. (Febrero de 2014). *Secretaría de Fomento Económico*. Obtenido de Secretaría de Fomento Económico: <http://www.sefoe.yucatan.gob.mx/esp/index.php>
- Gobierno de Estado 2012-2018. (s.f.). *Plan de Desarrollo Estatal de Yucatán 2012-2018*. Mérida, Yucatán, México.
- Gómez Mejía, M. I. (Junio 2013). *Reflexiones sobre cómo se está dando la educación en Ingeniería en México*. Academia de Ingeniería de México. Mérida, México: AI.
- Presidencia de México 2012-2018. (s.f.). *Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018*. Recuperado el Mayo de 2014, de Presidencia de México: <http://www.presidencia.gob.mx>
- Rascón Chavez, D. O. (2009). *Estado actual y perspectiva de la educación en Ingeniería en México. Conferencia Academia de Ingeniería*. México, DF.: Fundación ICA.
- UADY. (2012). *Estudio inicial de seguimiento de egresados Facultad de Ingeniería*. Mérida, Yucatán: UADY.
- UADY. (2012). *Modelo de Educación para la Formación Integral*. Mérida: UADY.
- UADY. (2010). *Modelo educativo*. Mérida Yucatán: UADY.
- UADY. (2010). *Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020*. Recuperado el 2014, de UADY: <http://www.uady.mx>
- UNAM. (2012). *Investigación sobre planes de estudio en Ingeniería Civil en el mundo*.
- UNESCO. (2010). *Report Engineering Issues, Challenges and opportunities for Development*. UNESCO.

