

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

INSTALACIONES

Elaboró:	M. en C. Lorena Elizabeth Manjarrez Garduño	Facultad de Ingeniería
	Ing. Civil Raúl Rivera de Jesús	Facultad de Ingeniería
Asesoría técnica:	Lic. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 10 de enero de 2022	H. Consejo de Gobierno 12 de enero de 2022

Facultad de Ingeniería



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	6
IV. Objetivos de la formación profesional.	8
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	10
VII. Acervo bibliográfico.	12



I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ingeniería

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería Civil, 2019

Unidad de aprendizaje

Instalaciones

Clave

LIC120

Carga académica

2

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

4

Total de
horas

6

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

**Curso-
Taller**

Periodo escolar

Sexto

Área
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de
Ingeniería**

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X



II. Presentación del programa de estudios.

Esta unidad de aprendizaje es complementaria en la formación del Ingeniero Civil, y nos permite analizar las instalaciones básicas que tienen aplicación en las obras de ingeniería. Su importancia radica en que además de contar con los conocimientos propios de su área de especialidad, aporta los conocimientos para que el Ingeniero Civil reconozca las instalaciones y sus especificaciones respectivas para asociar su aplicación en su desempeño profesional, en específico lo relativo a la construcción, remodelación y/o mantenimiento de obras civiles.

Las obras de Ingeniería Civil en general, para su conceptualización, operación o funcionamiento, requieren de instalaciones básicas, por lo que en esta unidad de aprendizaje se tratan las instalaciones eléctricas, las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Así mismo, las instalaciones especiales, tales como las de gas, las de gas natural, y las redes de hidrantes, como protección contra incendio.

El programa de estudios de la Unidad de Aprendizaje de Instalaciones está constituido por cuatro unidades temáticas. La primera corresponde a las Instalaciones Eléctricas, donde se abordan los conceptos básicos, las especificaciones vigentes aplicables al diseño y construcción de estas, el cálculo de los elementos principales de una instalación eléctrica, así como la aplicación práctica de lo anterior en un proyecto, donde se incluye la presentación de planos, diagramas y memoria de cálculo. Asimismo, esta unidad también comprende un tema relacionado con la energía eléctrica y la preservación del medio ambiente. La segunda unidad trata lo relativo a Instalaciones Hidráulicas. Esta contiene también los conceptos básicos, las especificaciones vigentes aplicables al diseño y construcción, el cálculo de los elementos principales de una instalación hidráulica, así como la aplicación práctica en un proyecto, preferentemente con la misma información base del proyecto eléctrico. En el caso de la unidad tres correspondiente a Instalaciones Sanitarias, la estructura es la misma pero enfocada a dichas instalaciones y considerando adicionalmente las redes pluviales que van íntimamente relacionadas. Al igual que en la primera unidad, las instalaciones hidráulicas y sanitarias también incluyen un tema relacionado con la preservación del medio ambiente. La última unidad se refiere a las Instalaciones especiales, donde se incluyen conceptos generales y especificaciones vigentes relativas a instalaciones de gas L.P, gas natural y redes de hidrantes contra incendio, así como una aplicación práctica de estas.

Esta unidad de aprendizaje contribuye al perfil del egresado de manera significativa, en virtud de que se desarrolla la capacidad de proponer y/o valorar las alternativas posibles en las etapas de planeación, proyecto, diseño y para determinar el proceso constructivo óptimo de cualquier proyecto de ingeniería civil. Así mismo, de la infraestructura necesaria para recibir los servicios públicos y/o privados.



Es importante mencionar que, en general, existen especificaciones técnicas aplicables al diseño y construcción de instalaciones, en cuanto a calidad y eficiencia se refiere y, en particular existen especificaciones de seguridad que se deben observar con carácter de obligatorio, con el propósito de minimizar los riesgos a las personas y a los propios inmuebles.

También, que en la actualidad los proyectos involucran estándares de mejora en seguridad, operación, eficiencia, vistas, etcétera, tornándose del tipo multidisciplinario, es decir, que es necesaria la participación de especialistas en otras áreas de la ingeniería para el diseño y la construcción de obras civiles.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	Mecánica de la partícula 3 1 4 7	Estática 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Materiales para Ingeniería Civil 2 4 6 8	Procesos constructivos 3 1 4 7	Instalaciones 2 2 4 6	Programación y presupuestación 2 2 4 6	Legislación en la construcción 3 1 4 7	Proyecto de investigación 1 2 3 4		
	Programación básica 2 2 4 6	Lenguaje gráfico 0 6 6 6	Mecánica de materiales 3 1 4 7	Teoría estructural 4 0 4 8	Análisis estructural I 3 1 4 7	Análisis estructural II 3 1 4 7	Diseño de estructuras de concreto 1 3 4 5	Diseño de estructuras de acero 1 3 4 5	Administración de la construcción 3 1 4 7		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 5 5	Geología 4 0 4 8	Geotecnia I 2 2 4 6	Geotecnia II 2 2 4 6	Sustentabilidad e impacto ambiental 3 1 4 7				
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Mecánica del medio continuo 3 1 4 7	Hidráulica 2 3 5 7	Hidráulica de canales 2 2 4 6	Hidrología 2 2 4 6	Obras de hidráulica 3 1 4 7	Software de construcción 0 4 4 4		
	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Epistemología 3 1 4 7	Geomática 2 5 7 9	Química 3 1 4 7	Termodinámica y electromagnetismo 3 1 4 7	Ingeniería de sistemas I 3 1 4 7	Ingeniería de sistemas II 3 1 4 7	Abastecimiento de agua potable y alcantarillado 2 4 6 8	Sistemas de tratamiento 1 3 4 5		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Economía 3 1 4 7	Ingeniería económica 3 1 4 7	Transporte 4 1 5 9	Vías terrestres 2 3 5 7	Pavimentos 2 2 4 6		
	Comunicación oral y escrita 3 1 4 7	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Habilidades directivas 1 3 4 5	Evaluación de proyectos 3 1 4 7	Integrativa profesional* - - - 8	Ética y responsabilidad profesional 2 2 4 6		
								Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5		
											Práctica Profesional 30

HT	20	HT	17	HT	17	HT	21	HT	18	HT	16	HT	18	HT	11	HT	10	HT	--
HP	8	HP	13	HP	14	HP	9	HP	11	HP	12	HP	11	HP	16***	HP	17	HP	**
TH	28	TH	30	TH	31	TH	30	TH	29	TH	28	TH	29	TH	27***	TH	27	TH	**
CR	48	CR	47	CR	48	CR	51	CR	47	CR	44	CR	47	CR	47	CR	37	CR	30





DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
							Software de transporte 1 2 4 5	Ferrocarriles 1 3 4 5	
							Proyecto ejecutivo de carreteras 1 3 4 5	Carreteras 1 3 4 5	
							Estructuras de mampostería 1 3 4 5	Puentes 1 3 4 5	
							Concreto pretensado 1 3 4 5	Proyecto estructural 1 3 4 5	
							Hidráulica de ríos 1 3 4 5	Tratamiento de agua residual municipal 1 3 4 5	
							Aprovechamientos hidráulicos 1 3 4 5	Modelación computacional en hidráulica 1 3 4 5	
							Sustainable building ¹ 1 3 4 5	Disposición de residuos sólidos 1 3 4 5	
							Software de optimización 1 3 4 5	Estrategias competitivas 1 3 4 5	
								Supervisión de obra 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje (UA)	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos
----------------------------	---

→ 15 líneas de separación.
22 créditos mínimos y 55 máximos por periodo escolar.

* Actividad académica
** Las horas de la actividad académica

¹ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico: cursar y acreditar 21 UA obligatorias	95 25 54 140	Totál del núcleo básico: acreditar 21 UA para cubrir 140 créditos
Núcleo sustantivo: cursar y acreditar 25 UA obligatorias	63 49 112 175	Totál del núcleo sustantivo: acreditar 25 UA para cubrir 175 créditos
Núcleo integral: cursar y acreditar 15 UA + 2 [*] obligatorias	38 27 55 121	Núcleo integral: cursar y acreditar 2 UA opcionales
	2 8 8 18	Totál del núcleo integral: acreditar 15 UA + 2 [*] para cubrir 131 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	60 + 2 Actividades académicas
UA opcionales	2
UA a acreditar	62 + 2 Actividades académicas
Créditos	445





IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería Civil, formar profesionistas con los conocimientos necesarios para participar en la planeación, el proyecto, el diseño, la construcción, la operación y mantenimiento de las obras civiles, considerando los aspectos metodológicos, social, económico, técnico y ecológico; bajo una perspectiva ética y buscando el aprovechamiento óptimo de los recursos existentes en el lugar donde la infraestructura será realidad, y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.



Particulares

- Justificar la necesidad e inversión de la obra de vivienda, industria, hidráulica, de transporte, servicio y recreación a través de la identificación y proyección de la población beneficiada, así como de los costos y beneficios que permiten evaluar los indicadores de valor presente neto y la tasa interna de retorno para contribuir en el desarrollo de obras civiles priorizando aquellas que tengan un mayor beneficio a la sociedad.
- Formular proyectos de obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, a través del estudio de la topografía, geotecnia, mecánica de materiales, análisis y diseño estructural, hidráulica, vías terrestres, factores ambientales, así como los procedimientos constructivos, normas y reglamentos de construcción; para contar con proyectos ejecutivos de obras que faciliten la movilidad de personas y productos, que incidan en el aprovechamiento y tratamiento del agua, que permitan contar con inmuebles de vivienda, industria y/o servicios seguros, con un uso racional de los recursos y un enfoque sustentable.
- Crear obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, integrando los procesos constructivos, los materiales, el personal, y el equipo conforme a lo especificado en el proyecto ejecutivo de diseño, a la normatividad aplicable, así como a los programas físicos y financieros que controlan y administran la obra, con la finalidad de generar, remodelar y/o mantener infraestructura que atienda las demandas sociales en favor del desarrollo personal y colectivo de manera que contribuya a mejorar sus actividades cotidianas y calidad de vida.
- Ejecutar cada una de las etapas de la administración de la obra civil de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación a evaluar, diseñar, construir o remodelar y mantener a través de la justificación, gestión de recursos económicos, contratación, asignación, supervisión y cierre de la misma, para desarrollar infraestructura segura, sustentable y de calidad en apego a la normativa aplicable.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprender unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Desarrollar evaluaciones, diseños, construcciones o remodelaciones y mantenimiento de obras civiles mediante principios de análisis y diseño estructural de materiales como el concreto, acero y la madera; procedimientos de construcción, programación y presupuestación y normatividad; estudios de campo, laboratorio y gabinete de geotecnia, componentes de los sistemas del agua superficial y subterránea; diseño geométrico, operación y mantenimiento de las vías terrestres y método de investigación científica para contribuir en el aprovechamiento del agua y su disposición final, optimización de los sistemas de transporte, en la construcción de estructuras resistentes y seguras de vivienda, industria, servicios y/o recreación que favorezcan la calidad de vida y desarrollo económico de la población, en un marco de sustentabilidad.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proponer instalaciones básicas de edificaciones, a través de las especificaciones, normatividad y procesos constructivos aplicables en las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de gas LP y natural, así como de las instalaciones especiales para el diseño, construcción o remodelación y mantenimiento de obras civiles.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Instalaciones eléctricas

Objetivo: Proponer y diseñar la instalación eléctrica de una edificación según su tipología, el proceso constructivo adecuado y la preservación del medio ambiente, utilizando herramientas informáticas, para cumplir las especificaciones establecidas en la normatividad vigente.

Temas:

- 1.1 Conceptos básicos de instalaciones eléctricas.
- 1.2 Cálculo de circuitos derivados, en baja tensión.
- 1.3 Cálculo de circuitos alimentadores, en baja tensión.
- 1.4 Especificaciones aplicables para el diseño y construcción.
- 1.5 Aplicación práctica: Integración de Proyecto (Planos, Diagramas y memorias).
- 1.6 Preservación del medio ambiente, en la utilización de la energía eléctrica.



Unidad temática 2. Instalaciones Hidráulicas

Objetivo: Proponer y diseñar la instalación hidráulica de una edificación según su tipología, el proceso constructivo adecuado y la preservación del medio ambiente, utilizando herramientas informáticas, para cumplir las especificaciones establecidas en la normatividad vigente.

Temas:

- 2.1 Conceptos básicos de instalaciones hidráulicas.
- 2.2 Cálculo de una instalación hidráulica (línea de agua fría).
- 2.3 Selección de equipo de bombeo e hidroneumáticos.
- 2.4 Especificaciones aplicables para el diseño y construcción.
- 2.5 Aplicación práctica: Integración de Proyecto (Planos, Diagramas y memorias).
- 2.6 Preservación del medio ambiente en el consumo de agua potable.

Unidad temática 3. Instalaciones Sanitarias

Objetivo: Proponer y diseñar la instalación sanitaria de una edificación según su tipología, el proceso constructivo adecuado y la preservación del medio ambiente, utilizando herramientas informáticas, para cumplir las especificaciones establecidas en la normatividad vigente.

Temas:

- 3.1 Conceptos básicos de instalaciones sanitarias.
- 3.2 Cálculo de instalación de drenaje sanitario.
- 3.3 Cálculo de instalación de drenaje pluvial.
- 3.4 Especificaciones aplicables para el diseño y construcción.
- 3.5 Aplicación práctica: Integración de Proyecto (Planos, Diagramas y memorias).
- 3.6 Preservación del medio ambiente, tratamiento y reutilización del agua.



Unidad temática 4. Instalaciones Especiales

Objetivo: Clasificar los componentes principales de las instalaciones especiales en una edificación, con un enfoque sustentable, según su tipología, y las especificaciones establecidas en la normatividad vigente, para seleccionar las aplicables al proceso constructivo.

Temas:

- 4.1 Instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P.
- 4.2 Instalaciones de aprovechamiento de Gas Natural.
- 4.3 Red de hidrantes contra incendio.
- 4.4 Aplicación práctica

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Comisión Reguladora de Energía (2004), *Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2004, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural*. Diario Oficial de la Federación. México.

Gobierno del Distrito Federal, (2004), *Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas*. Gaceta Oficial del Distrito Federal. México.

Secretaría de Energía, (2004), *Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDG-2004, Instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y construcción*. Diario Oficial de la Federación. México.

Secretaría de Energía (2012), *Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización)*. Diario Oficial de la Federación. México.

Onésimo, B. (2005), *Instalaciones Eléctricas Prácticas*, 12a ed., México.

Zepeda, S., (2015), *Manual de Instalaciones hidráulicas, Sanitarias, Aire, Gas y Vapor*, Ed. Limusa, 2a ed., México.

Complementario:

Enríquez H., G., (2001), *Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales*, 2a ed., México: Limusa.

Gobierno del Distrito Federal, (2004), *Normas Técnicas Complementaria para el Proyecto Arquitectónico*, Gaceta Oficial del Distrito Federal. México.

Instituto Mexicano del Seguro Social, (2004), *Guías Técnicas de Construcción Tomo 2. Instalaciones Eléctricas, Telefonía y Sonido*. México.

Instituto Mexicano del Seguro Social, (2004), *Guías Técnicas de Construcción Tomo 3. Instalaciones hidráulicas, Sanitarias y Especiales*. México.

Sotelo Á., G., (1995), *Hidráulica General*, Ed. Limusa, 16a ed., México.