

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

Instalaciones eléctricas

Elaboró:	<u>Dr. Giorgio Mackenzie Cruz Martínez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Ing. Miriam Oyuky Alcántara García</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en I. Christopher Gutiérrez Luna</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

Fecha de
aprobación:

H. Consejo Académico

05 de julio del 2021



H. Consejo de Gobierno

07 de julio del 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

07 JUL 2021

CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO
DICTAMEN: APROBADO



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.	9
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	10
VII. Acervo bibliográfico.	13



I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ingeniería

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería en Electrónica, 2019

Unidad de aprendizaje

Instalaciones eléctricas

Clave

LINE15

Carga académica

3

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

4

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatorio

Tipo

Curso

Periodo escolar

Sexto

Área
curricular

Ciencias de la Ingeniería

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X





II. Presentación del programa de estudios.

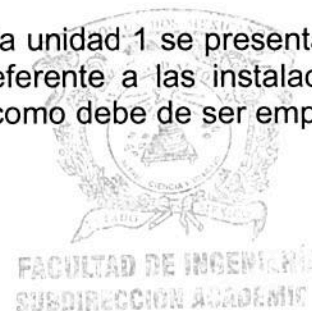
La Universidad Autónoma del Estado de México se encuentra situada dentro de una de las zonas industriales más importantes de México, en la cual existen ramas industriales como la alimentaria, la química, la automotriz, entre otras. Todas estas se sustentan gracias al suministro eléctrico, ya que no existe ningún proceso dentro de ellas que no esté directamente vinculado con administración de energía eléctrica como fuente de energía de sus actuadores, controladores, sistemas de comunicaciones, logísticas etc. Incluso aunque la fuente de energía eléctrica se encuentre en el ámbito de las renovables implica que también se debe administrar y regular por las mismas normas y reglamentos más otros propios de la tecnología empleada.

Así mismo a nivel de PyMES y en el área de la vivienda, la correcta administración de la energía eléctrica desde donde es entregada por la empresa que la suministra hasta el lugar que la usa un consumidor, requiere un tratamiento profesional y apegado a la normalización vigente.

Los egresados de Ingeniería Electrónica aunque históricamente daban por hecho que para sus actividades profesionales ya se cuenta con energía eléctrica de buena calidad, ahora por la inclusión de nuevas tecnologías en la generación sustentable, por las exigencias de crear sistemas eficientes que bajen los consumos, por la automatización de procesos industriales a través de electrónica de potencia, por los requerimientos que las normas piden para las instalaciones de equipos electrónicos especiales, por la creciente presencia de la domótica en espacios habitacionales entre otras razones, ha surgido la necesidad de que el Ingeniero en Electrónica conozca a profundidad los detalles de las instalaciones eléctricas para que cuente con los elementos suficientes para administrar proyectos, diseñar productos, dar mantenimientos y adecuar sistemas ya existentes, que se le presenten en su campo laboral.

Dado el panorama que se ha planteado, las diversas vertientes que incluye la Ingeniería Electrónica precisa que en algún punto se debe conocer los pormenores de las Instalaciones Eléctricas, así esta UA se concibe como obligatoria y sustantiva de otras áreas de la electrónica. Aunque no está seriada se relaciona ampliamente como consecuente de la UA de Máquinas eléctricas ya que ellas son principalmente a quien sirven las instalaciones, además, es sustento de UA como Control de procesos industriales ya que pone las bases en el hardware para que posteriormente se pueda controlar a los sistemas. Desde luego la UA de Electrónica de potencia I también da por hecho que aquí se han dado los conocimientos necesarios para su aplicación.

La UA se conforma por cinco unidades temáticas, en la unidad 1 se presentan las diferentes normas que aplican en México para lo referente a las instalaciones Eléctricas, aquí, aunque se enseña su composición y como debe de ser empleada para atender distintas situaciones.





Además, se presentan las simbologías estandarizadas y como se representan en los diferentes tipos de diagramas presentando los elementos que más tarde serán desarrollados a profundidad en las unidades siguientes.

En la Unidad 2 se presentan lo relacionado a los conductores eléctricos donde se habla de sus características como: clasificación, calibres, también se habla de todos los elementos que se requieren para su instalación. Esta unidad es concluida con el estudio de la planificación de una instalación eléctrica desde su trayectoria incluyendo los registros y derivaciones, así como las cargas que alimentará, todo esto plasmado en una diagrama y plano sustentado por su hoja de cálculo.

La Unidad 3 presentara un análisis a profundidad de los sistemas de tierra incluyendo las características físicas y las especificaciones para diseñar un sistema de tierra acorde a las necesidades y apagado a la normativa, así como los conceptos necesarios para la evaluación de un sistema de tierra existente.

La unidad 4 se enfoca en las necesidades de las instalaciones eléctricas específicas en un ambiente industrial desde las especificaciones necesarias para ser solicitada a la compañía eléctrica que subministra el insumo, hasta los tableros de control de las diversas estaciones de trabajo pasando por los circuitos de protección por corto circuito y dispositivos de protección especiales para motores. Se concluye la unidad con el análisis del factor de potencia de los equipos conectados en una nave industrial.

Por último, la unidad 5 retoma conceptos de máquinas eléctricas como motores de corriente alterna para completar las instalaciones básicas de paro y arranque en un esquema normalizado.

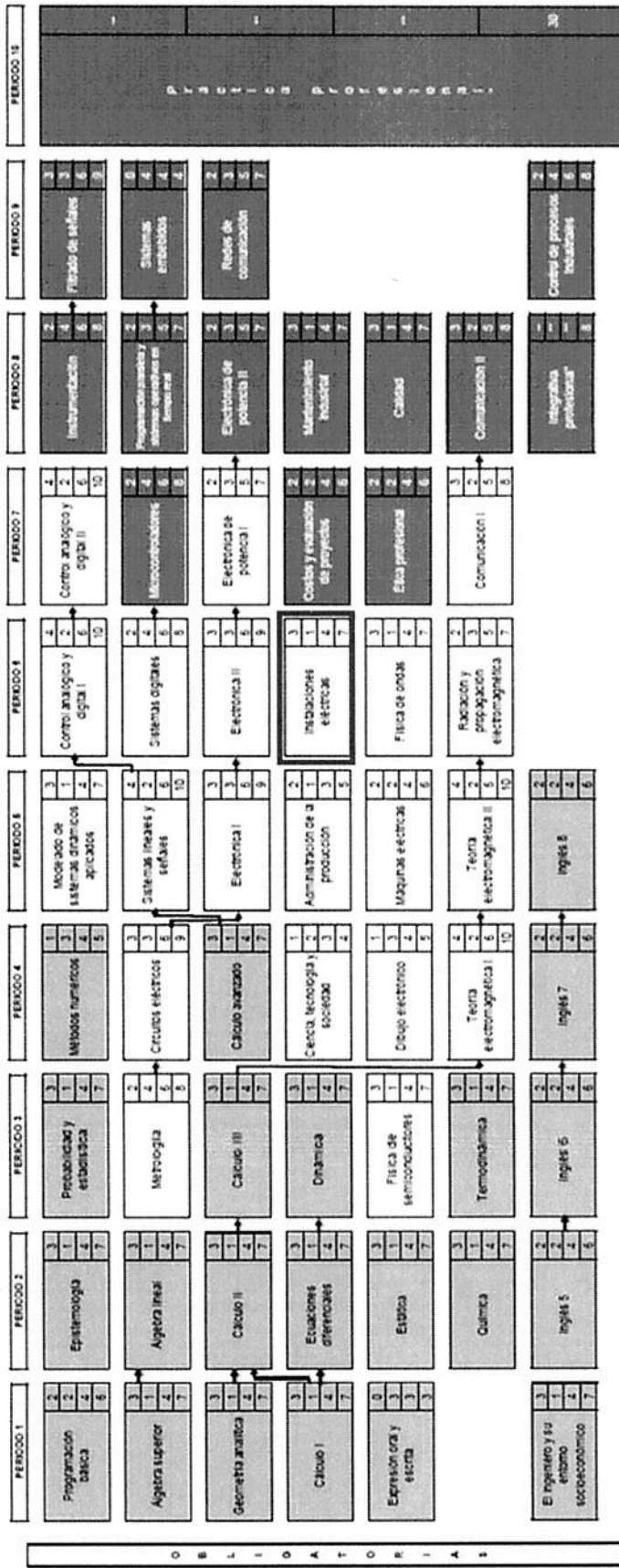
Para lograr el objetivo el profesor debe de estar consiente del contenido y de la orientación del curso de acuerdo con el perfil que se busca del egresado, debe de fungir como facilitador de la información y transmitir su experiencia para que el curso sea asimilado.





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

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, 2019



FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

MT	14
MP	14
TH	23
CR	17

MT	22
MP	8
TH	23
CR	43

MT	19
MP	11
TH	23
CR	48

MT	16
MP	8
TH	21
CR	48

MT	22
MP	13
TH	23
CR	63

MT	17
MP	14
TH	21
CR	48

MT	16
MP	14
TH	23
CR	44

MT	16
MP	14
TH	23
CR	62

MT	13
MP	16
TH	23
CR	42

MT	3
MP	1
TH	11
CR	7

MT	3
MP	1
TH	11
CR	7



Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



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
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

Bioelectrónica ¹									
Ingeniería de auto									
Robótica									
Electrónica de potencia en sistemas automatizados									
Electrónica de los sistemas de transporte									
Teléfono									
Control avanzado									

EMBOLODIA

Unidad de aprendizaje	41
Horas Teóricas	31
Horas Prácticas	37
Total de horas	68

24 horas de práctica.
Cursos mínimos 22 / máximos 16 por período escolar.
*Cursos matemática.
**Las horas de la actividad matemática.
1 UA optativa de área científica, cultural o deportiva en el área optativa.

Núcleo básico obligatorio	56
Núcleo sustantivo obligatorio	47
Núcleo integral obligatorio	55
Núcleo integral optativo	54
Núcleo integral obligatorio	54
Núcleo integral optativo	54

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio 22 UA	56	Tasa de núcleo básico	22 UA para 6000	143 créditos
Núcleo sustantivo obligatorio 21 UA	47	Tasa de núcleo sustantivo	21 UA para 6000	163 créditos
Núcleo integral obligatorio 15 UA + 2 para 6000	55	Tasa de núcleo integral	15 UA + 2 para 6000	144 créditos
Núcleo integral optativo 15 UA + 2 para 6000	54			

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	15 + 2 ACTIVIDADES MATEMÁTICAS
UA optativas	2
UA a acreditar	15 + 2 ACTIVIDADES MATEMÁTICAS
Créditos	410





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica formar profesionales, críticos, creativos, dispuestos a adquirir el espíritu universitario, interesados por resolver problemas técnicos relacionados con el diseño, ensamble, instalación, evaluación, validación y mantenimiento de sistemas electrónicos contemplando aspectos éticos, humanísticos, de inclusión, en armonía con el medio ambiente para contribuir al progreso, económico y cultural del país y satisfacer las necesidades de la sociedad.

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.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- 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.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

Particulares

- Ensamblar sistemas electrónicos analógicos y digitales evaluando el tipo, costo, propósito y características de montaje de componentes utilizando los fundamentos de la teoría de los semiconductores, electrónica y teoría electromagnética para contribuir en diversos ámbitos de la sociedad tales como la salud, la educación, la industria y los servicios.





- Instalar sistemas electrónicos analógicos y digitales ponderando los requerimientos técnicos, de espacio, normativos, de prueba y de seguridad empleando el conocimiento de los estándares nacionales e internacionales para solucionar problemas técnicos en el área de automatización, telecomunicaciones, energía sustentable, sistemas de transporte, bioelectrónica y electrónica entre otras dentro de las organizaciones.
- Evaluar sistemas electrónicos analógicos y digitales caracterizando su funcionamiento a partir de sus parámetros de operación y uso para establecer su óptimo desempeño en su vida útil.
- Organizar inspecciones sobre los sistemas electrónicos analógicos y digitales utilizando técnicas analíticas tales como indicadores estadísticos de fiabilidad y disponibilidad para pronosticar fallas y extender la vida útil de los equipos.

Objetivos del núcleo de formación:

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

Comprenderá 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:

Formular idealizaciones particularizando las condiciones de operación de sistema a través de expresiones y simplificaciones de los modelos matemáticos que caracterizan sistemas propios de la electrónica para desarrollar métodos de solución a problemas de instrumentación, suministro de energía, preamplificadores de pequeña señal, máquinas de estado, generadores de señal y de fuerza motriz.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los sistemas eléctricos de potencia de mediana y alta tensión a través de su caracterización, operando en estado equilibrado bajo cualquier condición de carga para conocer su comportamiento; teniendo presente la normatividad y especificaciones vigentes.



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

Unidad temática 1. Aspectos generales para la planeación de instalaciones eléctricas.

Objetivo: Analizar las normas mexicanas vigentes sobre la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, a través de definiciones y aplicaciones prácticas, para planear instalaciones eléctricas que hagan un uso de recursos sostenible.

Temas:

- 1.1 Definición de una instalación eléctrica y su clasificación.
- 1.2 Aspectos generales de la Norma Oficial Mexicana, relativa a las instalaciones eléctricas: Interpretación de la Norma Oficial Mexicana.
- 1.3 Generalidades de Leyes Vigentes Aplicables.
 - 1.3.1 Ley del Servicio Público de Energía y su reglamento.
 - 1.3.2 Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
 - 1.3.3 Acuerdo que establece los requisitos que deben cumplir los proyectos de instalaciones para el uso de la energía eléctrica.
- 1.4 Generalidades de La figura de la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas y Eficiencia Energética UVIE
- 1.5 Simbología eléctrica normalizada: americana y europea
- 1.6 Costo de la energía eléctrica: Tarifas vigentes
- 1.7 Layout de equipo o maquinaria.
- 1.8 Análisis de carga.
- 1.9 Niveles de tensión.
- 1.10 Proyección a futuro.



Unidad temática 2. Conductores eléctricos y esquemas de protección de sistemas eléctricos

Objetivo: Analizar los materiales conductores, aislantes y protecciones eléctricas de sistemas industriales, comerciales y habitacionales, con base en las necesidades y especificaciones técnicas del sistema, para garantizar que las instalaciones sean seguras y eficientes.

Temas:

2.1 Canalizaciones y tuberías

2.1.1 Dispositivos de sujeción para cables y electroductos.

2.1.2 Clasificación general y características

2.2 Conductores para baja tensión

2.2.1 Normalización de calibres

2.2.2 Normalización de aislamientos

2.2.3 Cálculo y selección de conductores: por corriente, por caída de tensión y por corto circuito.

2.3 Cédulas de cableado y canalizaciones de instalaciones eléctricas.

2.3.1 Planeación de trayectorias.

2.3.2 Registros y derivaciones.

2.5 Diseño de tableros.

2.6 Caso de estudio: Plano de instalación y memoria de cálculo.



Unidad temática 3. Sistemas de Tierra

Objetivo: Diseñar sistemas de tierra con base en las especificaciones requeridas y la normatividad correspondiente para el buen funcionamiento de una instalación eléctrica.

Temas:

- 3.1 Generalidades de los sistemas de tierra: Configuraciones y elementos.
- 3.2 Métodos de puesta a tierra: Neutro flotante, Sólido y a través de impedancia
- 3.3 Medición de resistencias y potenciales a tierra
 - 3.3.1 Resistividades de terrenos
 - 3.3.2 Normalización
- 3.4 Pozos de tierras: Preparación, construcción y selección de componentes.
- 3.5 Cálculo y selección de redes de tierras: Electrodo, mallas y conductores de puesta a tierra.
- 3.6 Puesta a tierra de equipos según normatividad.
 - 3.6.1 Equipos de potencia.
 - 3.6.2 Equipos electrónicos.
- 3.7 Generalidades de la protección contra descarga atmosférica (Pararrayos).
- 3.7 Caso de estudio: Planos de instalación y memoria de cálculo.

Unidad temática 4. Sistemas de Control y fuerza

Objetivo: Diseñar sistemas de control de motores mediante circuitos electromecánicos que permitan hacer paros y arranques seguros.

Temas:

- 4.1 Especificaciones y requerimientos.
- 4.2 Funciones lógicas.
- 4.3 Diagramas de control e Instrumentación.
- 4.4 Diagramas de control y potencia.
- 4.6 Interconexión entre diagramas de control e instrumentación.





Unidad temática 5. Instalaciones Eléctricas Industriales

Objetivo: Diseñar una instalación eléctrica industrial desde la acometida hasta las celdas de manufactura, mediante el conocimiento de conductores eléctricos, circuitos de protección, sistemas de tierra, etc. escalándolos a las necesidades de la planta, con el fin de dirigir proyectos de carácter industrial desde diseño, hasta la puesta en marcha.

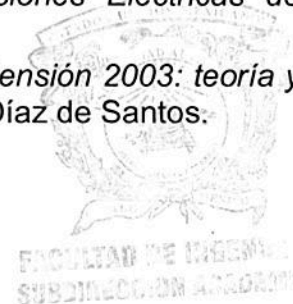
Temas:

- 5.1 Consideraciones de planeación.
 - 5.1.1 Sistemas de distribución alta tensión.
 - 5.1.2 Instalación en media y baja tensión.
 - 5.1.3 Acometidas
 - 5.1.4 Cálculo de carga y capacidad del transformador.
- 5.2 Tableros de baja y media tensión: Especificaciones generales y selección
- 5.3 Interruptores y fusibles de baja tensión: Generalidades, clasificación y terminología
- 5.4 Protección por sobre corriente de alimentadores y circuitos derivados.
- 5.5 Selección y cálculo de dispositivos de protección para motores: por sobrecarga y por cortocircuito.
- 5.6 Distancias mínimas en espacios de trabajo según normas.
- 5.7 Sistemas de emergencia.
- 5.8 Corrección del Factor de Potencia.
- 5.9 Diagramas unifilares y trifilares.
- 5.10 Caso de estudio: Planos de instalación y memoria de cálculo.

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Becerril L., D. O., (2002), *Instalaciones eléctricas prácticas*, 12^{va} ed., México: I.P.N.
- Enríquez Harper, G., (2002), *El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión*, 2^a ed., CDMX: Limusa.
- Enríquez Harper, G., (2002), *Protección de Instalaciones Eléctricas Industriales y Comerciales*, 6^a ed., México: Limusa.
- Enríquez Harper, G., (2003), *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión*, México: Limusa.
- López López, A., (2006), *Instalaciones eléctricas de baja tensión 2003: teoría y práctica para la realización de proyectos y obras*, Madrid: Díaz de Santos.





Trasancos, J. G., (2009), *Instalaciones eléctricas en media y baja tensión*, 6ª ed., Madrid: Paraninfo.

Vega Ortega, M. D., (2006), *Problemas de ingeniería de puesta a tierra*, Madrid: Limusa-Noriega.

Literatura en inglés:

MCD, P., & Chichester. (2000), *Electrical installations handbook*, 3a ed., Erlangen: Publicic MCD; Wiley.

Stauffer, H. B., (2008), *Engineer's guide to the National electrical code*, Sudbury: Jones and Bartlett Publisher.

Complementario:

Martínez Pareja, A., (2010), *Instalaciones eléctricas de interior, automatismos y cuadros eléctricos*, 2ª ed., Barcelona: Marcombo.

Moreno Alfonso, N., (2004), *Instalaciones eléctricas de baja tensión*, Madrid: Thomson: Paraninfo.

Moreno Gil, J., (2010), *Instalaciones eléctricas interiores*, 3ª ed., Madrid: Paraninfo.

Roldán Vilorio, J., (2003), *Automatismos y cuadros eléctricos*, 5ª ed., Madrid: Paraninfo.

