

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**ELECTRÓNICA DE POTENCIA EN SISTEMAS SUSTENTABLES**

<b>Elaboró:</b>	<u>M. Christian Castro Martínez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en C. Judith Moreno Jiménez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dra. María Guadalupe Morán Solano</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

<b>Asesoría técnica:</b>	<u>M. en T.D.E. Araceli Rivera Guzmán</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
--------------------------	---	--

<b>Fecha de aprobación:</b>	<u>H. Consejo Académico</u>	<u>H. Consejo de Gobierno</u>
	<u>06 de diciembre de 2023</u>	<u>08 de diciembre de 2023</u>

**Facultad de Ingeniería**

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios  
Aprobado por los HH. Consejos  
Académico y de Gobierno



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. Datos de identificación.</b>	3
<b>II. Presentación del programa de estudios.</b>	4
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.</b>	5
<b>IV. Objetivos de la formación profesional.</b>	7
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.</b>	8
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.</b>	9
<b>VII. Acervo bibliográfico.</b>	10





**I. Datos de identificación.**

Espacio académico  
donde se imparte

**Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales

**Licenciatura de Ingeniería en Electrónica, 2019**

Unidad de aprendizaje

**Electrónica de potencia en  
sistemas sustentables**

Clave

**LINE40**

Carga académica

**3**

**1**

**4**

**7**

Horas  
teóricas

Horas  
prácticas

Total de  
horas

Créditos

Carácter

**Optativa**

Tipo

**Curso**

Periodo escolar

**Noveno**

Área  
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de  
Ingeniería**

Núcleo de  
formación

**Integral**

Seriación

**Ninguno**

**Ninguno**

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta

**X**





## II. Presentación del programa de estudios.

Una de las áreas importantes de la Electrónica es la electrónica de potencia donde se muestran los fundamentos principales y que no cambian rápidamente. Por otro lado, las características de los dispositivos mejoran continuamente. De ahí la importancia de proponer electrónica de potencia en sistemas sustentables, es una unidad de aprendizaje que aborda los temas sobre los sistemas sustentables que hoy en día son solicitados en la mayoría de las industrias y en todo el mundo. Dado el avance de la electrónica y más en estos temas es importante que dentro de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica se contemple esta unidad de aprendizaje ya que los alumnos estarán actualizados en esos temas y cuando egresen apliquen los conocimientos adquiridos.

La unidad de aprendizaje está organizada en 5 unidades de temáticas donde se ve de manera independiente las diferentes energías renovables. En la unidad temática uno se analizará las características de las energías renovables en circuitos eléctricos y el impacto ambiental con el propósito de proponer alternativas a la utilización de las energías actuales. En la unidad temática dos se verán los sistemas de energía solar, donde el estudiante diseñará circuitos basados en energía fotovoltaica mediante el empleo de software de simulación especializado para validar los modelos previos a su implementación. En la unidad temática tres, el estudiante diseñará circuitos basados en energía eólica mediante el empleo de software de simulación especializado para validar los modelos previos a su implementación. En la unidad temática cuatro, se darán a conocer los mecanismos de generación de energía eléctrica mediante olas para poder calcular los parámetros de desempeño en sistemas hidráulicos. Por último, en la unidad temática cinco se dará a conocer los mecanismos de generación de energía eléctrica mediante celdas de combustible de distintos tipos para poder calcular los parámetros de desempeño eléctrico y su eficiencia.

Con los contenidos antes descritos, el estudiante sabrá sintetizar sistemas electrónicos de potencia específicos para la etapa de balanceo y almacenamiento de energía en baterías y utilizando los modelos de las configuraciones actuales a través de simulaciones en software especializado para gestionar celdas fotovoltaicas y sistemas de control de autos eléctricos y otros sistemas de energía sustentable.





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

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERIA EN ELECTRONICA, 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	Programación básica 2 2 4 6	Epistemología 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Modelado de sistemas dinámicos aplicados 3 1 4 7	Control analógico y digital I 4 2 6 10	Control analógico y digital II 4 2 6 10	Instrumentación 2 4 6 8	Filtrado de señales 3 3 6 9		
	Algebra superior 3 1 4 7	Algebra lineal 3 1 4 7	Metrología 2 4 6 8	Circuitos eléctricos 3 3 6 9	Sistemas lineales y señales 4 2 6 10	Sistemas digitales 2 4 6 8	Microcontroladores 2 4 6 7	Programación paralela y sistemas operativos en tiempo real 2 4 5 7	Sistemas embebidos 0 4 4 4		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Cálculo avanzado 3 1 4 7	Electrónica I 3 3 6 9	Electrónica II 3 3 6 9	Electrónica de potencia I 2 3 5 7	Electrónica de potencia II 2 3 5 7	Redes de comunicación 2 3 5 7		
	Cálculo I 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Ciencia, tecnología y sociedad 1 2 3 4	Administración de la producción 2 1 3 5	Instalaciones eléctricas 3 1 4 7	Costos y evaluación de proyectos 2 2 4 6	Mantenimiento industrial 3 1 4 7			
	Expresión oral y escrita 0 3 3 3	Estática 3 1 4 7	Física de semiconductores 3 1 4 7	Dibujo electrónico 1 3 4 5	Máquinas eléctricas 2 2 4 6	Física de ondas 3 1 4 7	Ética profesional 2 2 4 6	Calidad 3 1 4 7			
		Química 3 1 4 7	Termodinámica 3 1 4 7	Teoría electromagnética I 4 2 6 10	Teoría electromagnética II 4 2 6 10	Radiación y propagación electromagnética 2 3 5 7	Comunicación I 3 2 5 8	Comunicación II 3 2 5 8			
	El ingeniero y su entorno socioeconómico 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				Integrativa profesional** - - - 8	Control de procesos industriales 2 4 6 8	
										Optativa 1 3 1 4 7	
										Optativa 2 3 1 4 7	
	O P T A T I V A S										

HT	14
HP	8
TH	23
CR	37

HT	20
HP	8
TH	28
CR	48

HT	19
HP	11
TH	30
CR	49

HT	15
HP	18
TH	31
CR	48

HT	20
HP	13
TH	33
CR	53

HT	17
HP	14
TH	31
CR	48

HT	16
HP	15
TH	30
CR	45

HT	16
HP	14***
TH	29***
CR	62

HT	13
HP	18
TH	29
CR	42

HT	--
HP	**
TH	**
CR	30



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								
								<table border="1"> <tr><td>Bioelectronics</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Bioelectronics	3		1		4		7	
Bioelectronics	3																
	1																
	4																
	7																
								<table border="1"> <tr><td>Ingeniería de audio</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Ingeniería de audio	3		1		4		7	
Ingeniería de audio	3																
	1																
	4																
	7																
								<table border="1"> <tr><td>Robótica</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Robótica	3		1		4		7	
Robótica	3																
	1																
	4																
	7																
								<table border="1"> <tr><td>Electrónica de potencia en sistemas sustentables</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Electrónica de potencia en sistemas sustentables	3		1		4		7	
Electrónica de potencia en sistemas sustentables	3																
	1																
	4																
	7																
								<table border="1"> <tr><td>Electrónica de los sistemas de transporte</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Electrónica de los sistemas de transporte	3		1		4		7	
Electrónica de los sistemas de transporte	3																
	1																
	4																
	7																
								<table border="1"> <tr><td>Telefonía</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Telefonía	3		1		4		7	
Telefonía	3																
	1																
	4																
	7																
								<table border="1"> <tr><td>Control avanzado</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> </table>	Control avanzado	3		1		4		7	
Control avanzado	3																
	1																
	4																
	7																

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

⇒ 34 líneas de serbación.

Créditos mínimos 22 y máximos 56 por periodo escolar.

\*Actividad académica.

\*\*Las horas de la actividad académica.

†UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

■	Núcleo básico obligatorio.
■	Núcleo sustantivo obligatorio.
■	Núcleo Integral obligatorio.
■	Núcleo Integral optativo.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 22 UA	56 31 87 143	Total del núcleo básico: acreditar 22 UA para cubrir 143 créditos
Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	58 47 105 163	Total del núcleo sustantivo acreditar 21 UA para cubrir 163 créditos
Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 13 UA + 2*	28 88** 94** 130	Total del núcleo Integral acreditar 13 UA + 2* para cubrir 144 créditos
Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 2 UA	8 2 8 14	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	56 + 2 Actividades académicas
UA optativas	2
UA a acreditar	58 + 2 Actividades académicas
Créditos	480



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios  
Aprobado por los HH. Consejos  
Académico y de Gobierno



#### 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.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios  
Aprobado por los HH. Consejos  
Académico y de Gobierno



- 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:**

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Evaluar las condiciones, requerimientos técnicos, alcances y limitaciones de problemas prácticos de la electrónica a través de técnicas y métodos de diseño que aplican los conocimientos de redes de comunicación, electrónica de potencia, mantenimiento industrial, sistemas embebidos, instrumentación y control de procesos industriales para responder técnicamente a las necesidades de las organizaciones productivas, industriales y de servicios.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Sintetizar sistemas electrónicos de potencia específicos para la etapa de balanceo y almacenamiento de energía en baterías y supercapacitores utilizando los modelos de las configuraciones actuales a través de simulaciones en software especializado para gestionar celdas fotovoltaicas y sistemas de control de autos eléctricos y otros sistemas de energía sustentable.







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

### Unidad temática 1. Energías renovables

**Objetivo:** Analizar las características de las energías renovables y su impacto ambiental, utilizando circuitos eléctricos con baterías, para proponer alternativas a la utilización de las energías actuales.

**Temas:**

- 1.1 Sistemas de generación de energía renovable.
- 1.2 Baterías
  - 1.2.1 Tipos de baterías

### Unidad temática 2. Sistemas de energía solar

**Objetivo:** Diseñar circuitos basados en energía fotovoltaica, revisando sus características con el uso de un software de simulación sobre energía fotovoltaica, para simular el modelo de un sistema fotovoltaico.

**Temas:**

- 2.1 Características principales de la energía solar
- 2.2 Sistemas fotovoltaicos
  - 2.2.1 Sistemas de captación
- 2.3 Modelado de un sistema fotovoltaico

### Unidad temática 3. Sistemas de energía eólica

**Objetivo:** Diseñar circuitos basados en energía eólica, revisando sus características con el uso de un software de simulación sobre energía eólica, para simular el modelo de un sistema eólico

**Temas:**

- 3.1 Turbinas de viento
  - 3.1.1 Potencia de una turbina
  - 3.1.2 Control de velocidad en una turbina
- 3.2 Generadores de inducción
  - 3.2.1 Generadores síncronos
  - 3.2.2 Generadores de imán permanente
- 3.3 Configuraciones de potencia en turbinas





#### Unidad temática 4. Sistemas de energía hidráulica

**Objetivo:** Evaluar los mecanismos de generación de energía hidráulica, utilizando mecanismos de generación de olas, para calcular los parámetros de desempeño en sistemas hidráulicos.

**Temas:**

- 4.1 Energía generada por olas
  - 4.1.1 Mecanismos de generación de olas
- 4.2 Energía marítima

#### Unidad temática 5. Celdas de combustible

**Objetivo:** Analizar los mecanismos de generación de energía eléctrica, usando celdas de combustible de distintos tipos, para aplicar los parámetros de desempeño eléctrico y su eficiencia.

**Temas:**

- 5.1 Generación de hidrógeno
- 5.2 Tipos de celdas de combustible
  - 5.2.1 Celda de membrana de polímero-electrolito
  - 5.2.2 Celda de metanol directo
  - 5.2.3 Celdas alcalinas
  - 5.2.4 Celdas de ácido fosfórico

### VIII. Acervo bibliográfico.

**Básico:**

- Muhamad H. Rashid. (2015). *Electrónica de Potencia* (4ª Edición). Pearson Educación.
- Ortíz, F. R. (2017). *Hidráulica. Generación de energía*. Editorial: Ediciones de la U.
- Perales, B, T. (2017). *El universo de las energías renovables*. Editorial: Marcombo.
- Ramírez, M. M., Mendoza. D. A. (2018). *Innovación y sustentabilidad energética*. Editorial, Narcea.
- Tobajas, M. (2020). *Energía solar fotovoltaica*. Editorial: peruebooks.com
- Villarubia, L. M. (2010). *Ingeniería de la Energía Eólica*. Editorial: marcombo.
- Yahyaoui, I (2018). *Advances in Renewable Energies and Power Technologies: Volume 1: Solar and Wind Energies*. Elsevier Science.

