



Nombre de la materia: Tecnología y gestión energética  
Clave de la materia: 76971  
Tipo de materia: Optativa  
Créditos:  
Fecha última de Revisión Curricular: Septiembre 2020  
Materia y clave de la materia requisito: Ninguno

**A) NOMBRE DEL CURSO: TECNOLOGÍA Y GESTIÓN ENERGÉTICA**

Programa Sintético				
Tecnología y gestión energética				
Información general				
<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	Nueva creación	<input checked="" type="checkbox"/>	Reestructuración	Ajuste
<b>Tipo de materia:</b>	Obligatorio	<input type="checkbox"/>	Optativa	<input checked="" type="checkbox"/> Complementaria
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	( x ) No ( ) Sí ¿Con qué PE se comparte? _____ ¿De qué semestre? _____ ¿De qué entidad académica? _____			
<b>Elaborado por:</b>				
<b>Revisado por:</b>				
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante por semana</b>	<b>Créditos</b>
	3	1	1	6
<b>Objetivo general</b>	Conocer las tecnologías para la generación de energía eléctrica utilizando fuentes limpias así como los conceptos básicos para generación de energía eléctrica y su utilización.			

<b>Programa Sintético</b>	
<b>Objetivo específico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos sobre generación de energía eléctrica utilizando fuentes limpias para mejorar el uso de los recursos energéticos para la generación de energía eléctrica.</li> <li>• Aplicar los conocimientos obtenidos en generación de energía eléctrica desde un punto de vista multidisciplinario para proponer soluciones amigables con el medio ambiente y económicamente viables.</li> <li>• Aplicar los conocimientos obtenidos en generación de energía eléctrica desde un punto de vista multidisciplinario para proponer soluciones tecnológicamente viables para la generación de energía eléctrica con fuentes limpias.</li> </ul>
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	<p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarán tareas y resolverán problemas específicos relacionados con la generación de energía eléctrica.</li> <li>• Formularán argumentos, discusiones y defenderán puntos de vista en presentaciones orales.</li> <li>• Identificarán problemas y propondrán soluciones amigables con el medio ambiente así como técnica y económicamente viables para la generación de energía eléctrica utilizando energía limpias .</li> <li>• Analizarán literatura científica, académica y de divulgación.</li> <li>• Utilizarán la tecnología de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje como una herramienta para la propuesta de soluciones globales.</li> </ul>
<b>Desempeños de la competencia profesional específica a los que contribuye a desarrollar la materia</b>	<p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumirán las responsabilidades según los criterios de calidad y relevancia para la sociedad, y contribuirán activamente a la identificación y solución de problemas energéticos.</li> <li>• Obtendrán habilidades de organización y gestión de proyectos.</li> <li>• Llevarán a cabo investigaciones técnicas y sociales y realizarán mediciones de campo. Los graduados saben cómo trabajar de forma independiente, pero también en equipo.</li> </ul>
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes participarán en acciones que mejoren el uso y aprovechamiento de la energía. Con un enfoque responsable de cuidado a los recursos naturales relacionados con la generación de energía eléctrica.</li> </ul>

<b>Programa Sintético</b>		
<b>desarrollar la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes analizarán y discutirán los factores y variables sobre todos los aspectos asociados en profundidad. Los graduados aprenderán a comunicarse en un entorno multidisciplinario.</li> </ul>	
<b>Unidades</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenido</b>
	<b>1. Circuitos Básicos eléctricos y magnéticos</b>	Conocer las bases teóricas para el análisis de sistemas para la generación y uso de la energía eléctrica
	<b>2. Fundamentos de la energía eléctrica</b>	Conocer las bases teóricas para el aprovechamiento eficiente de sistemas para la generación y uso de la energía eléctrica
	<b>3. La industria de energía eléctrica</b>	Conocer las bases teóricas de la forma actual de generación de energía eléctrica centralizada para evaluar su impacto y proponer mejoras
	<b>4. Generación distribuida en sistemas eléctricos</b>	Conocer el concepto de generación distribuida de la energía eléctrica para su aplicación con sistemas basados en energías limpias
	<b>5. Sistemas Fotovoltaicos</b>	Conocer y aplicar las tecnologías basadas en sistemas fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica
	<b>6. Sistemas eólicos</b>	Conocer y aplicar las tecnologías basadas en sistemas eólicos para la generación de energía eléctrica

<b>Programa Sintético</b>			
<b>Método y practica</b>	<b>Método</b>	<p>Presentación de temas a través de videos, presentaciones en Power Point y conferencias.</p> <p>El curso se desarrollará principalmente como un seminario-taller. La principal ventaja de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas analizados durante el programa. El contenido de la clase se entregará a través de lecturas y presentaciones en clase y en casa. El curso será dinámico y participativo, basado en discusiones. Cada estudiante deberá participar de manera activa como parte de la discusión y de la presentación de temas.</p> <p>Como preparación para las clases, cada estudiante debe leer cada tema y analizar la problemática las soluciones y las posibles contribuciones a través de un reporte, donde debe expresar su propia opinión, experiencias y soluciones. Este texto debe entregarse la noche anterior a la siguiente clase.</p> <p>El profesor también proporciona presentaciones teóricas e introduce nuevos temas.</p>	
	<b>Prácticas</b>	Por definir	
<b>Método de evaluación</b>	<b>Examen parcial</b>	25 %	Examen parcial de unidades 1 y 2
		25%	Examen parcial de unidades 3 y 4
		25%	Examen parcial de unidades 5 y 6
	<b>Examen final</b>	Trabajo final de investigación 25%	
<b>Otros actividades</b>	Trabajo en clases y análisis de los temas de discusión		

<b>Programa Sintético</b>		
<b>Bibliografía y recursos digitales</b>	<b>Bibliografía</b>	<p>Goswami, D. Yogi; Kreith, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015.</p> <p>Kemmerly, Jack E.; Hayt, William H. Análisis de circuitos en ingeniería . McGraw-Hill Companies, Incorporated, 2012.</p> <p>Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley &amp; Sons, 2016.</p> <p>Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley &amp; Sons, 2013.</p> <p>Muhammad, R. H. Power Electronics Devices, Circuits and Applications. 2014.</p> <p>Rashid, Muhammad H. (ed.). Power electronics handbook. Butterworth-Heinemann, 2017.</p> <p>Tagare, Digambar M. Electricity power generation: the changing dimensions. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p> <p>Teodorescu, Remus; Liserre, Marco; Rodriguez, Pedro. Grid converters for photovoltaic and wind power systems. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p>

Programa Sintético		
	<b>Recursos digitales</b>	<b>Bases de datos:</b> IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>  Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>  Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a>

**B) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS**

Unidad 1. Circuitos Básicos eléctricos y magnéticos		8h
<b>Tema 1.1 Definiciones fundamentales de circuitos eléctricos</b>		5h
<b>Subtema</b>	1.1.1 Carga, corriente y voltaje 1.1.2 Resistencia eléctrica 1.1.3 Leyes de Kirchhoff 1.1.4 Fuentes ideales de voltaje y corriente 1.1.5 Energía y Potencia 1.1.6 Capacitancia e inductancia	
<b>Tema 1.2 Circuitos Magnéticos</b>		3h
<b>Subtema</b>	1.2.1 Electromagnetismo 1.2.2 Circuitos Magnéticos 1.2.3 Transformadores	
<b>Bibliografía y recursos digitales</b>	<b>Bibliografía</b>	Goswami, D. Yogi; Kreith, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015.  Kemmerly, Jack E.; Hayt, William H. Análisis de circuitos en ingeniería . McGraw-Hill Companies, Incorporated, 2012.  Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley & Sons, 2013.

	<b>Recursos digitales</b>	<b>Bases de datos:</b> IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>  Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>  Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a>
<b>Métodos de enseñanza</b>	El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase. La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Actividad previa a la lectura Conferencia Discusión interactiva Presentación (individual)	

<b>Unidad 2. Fundamentos de la energía eléctrica</b>		<b>8h</b>
<b>Tema 2.1 Circuitos de corriente alterna</b>		<b>4h</b>
<b>Subtema</b>	2.1.1 Valores eficaces de voltaje y corriente 2.1.2 Componentes ideales con excitación sinusoidal	
<b>Tema 2.2 Calidad de la energía</b>		<b>4h</b>
<b>Subtema</b>	2.2.1 Factor de Potencia 2.2.2 Sistemas trifásicos 2.2.3 Fuentes de alimentación 2.2.4 Calidad de la energía	

<b>Bibliografía y recursos digitales</b>	<b>Bibliografía</b>	<p>Kemmerly, Jack E.; Hayt, William H. Análisis de circuitos en ingeniería . McGraw-Hill Companies, Incorporated, 2012.</p> <p>Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley &amp; Sons, 2016.</p> <p>Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley &amp; Sons, 2013.</p> <p>Muhammad, R. H. Power Electronics Devices, Circuits and Applications. 2014.</p> <p>Rashid, Muhammad H. (ed.). Power electronics handbook. Butterworth-Heinemann, 2017.</p>
	<b>Recursos digitales</b>	<p><b>Bases de datos:</b></p> <p>IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a></p> <p>Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a></p> <p>Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a></p>
<b>Métodos de enseñanza</b>	<p>El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase.</p> <p>La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.</p>	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	<p>Actividad previa a la lectura</p> <p>Conferencia</p> <p>Discusión interactiva</p> <p>Presentación (individual)</p>	

<b>Unidad 3. La industria de energía eléctrica</b>		<b>8h</b>
<b>Tema 3.1 La industria eléctrica</b>		<b>2h</b>
<b>Subtema</b>	3.1.1 Panorama general de la industria eléctrica 3.1.2 Clasificación de compañías generadoras de energía.	
<b>Tema 1.2 Plantas para la generación de energía eléctrica</b>		<b>6h</b>
<b>Subtema</b>	3.2.1 Generadores síncronos polifásicos 3.2.2 Entropía y eficiencia calorífica en máquinas 3.2.3 Ciclo de vapor en plantas generadoras de energía eléctrica 3.2.4 Turbinas de gas para generación de energía eléctrica 3.2.5 Plantas de ciclo combinado 3.2.6 Transmisión y distribución de energía eléctrica	
<b>Bibliografía y recursos digitales</b>	<b>Bibliografía</b>	Goswami, D. Yogi; Kreith, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015.  Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley & Sons, 2016.  Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley & Sons, 2013.  Rashid, Muhammad H. (ed.). Power electronics handbook. Butterworth-Heinemann, 2017.  Tagare, Digambar M. Electricity power generation: the changing dimensions. John Wiley & Sons, 2011.

	<b>Recursos digitales</b>	<b>Bases de datos:</b> IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>  Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>  Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a>
<b>Métodos de enseñanza</b>	El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase  La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Actividad previa a la lectura Conferencia discusión interactiva Presentación (individual)	

<b>Unidad 4. Generación distribuida en sistemas eléctricos</b>		<b>5h</b>
<b>Tema 4.1 Genración distribuida</b>		<b>1h</b>
<b>Subtema</b>	4.1.1 Transición den la generación de energía eléctrica 4.1.2 Generación distribuida con combustibles fósiles.	
<b>Tema 4.2 Generación de energía eléctrica utilizando tecnologías limpias</b>		<b>4h</b>
<b>Subtema</b>	4.2.1 Tecnologías de concentrators solares 4.2.2 Biomasa para generación de energía eléctrica 4.2.3 Sistemas hidroeléctricos para generación de energía eléctrica 4.2.4 Celdas de combustible 4.2.5 Economía de los sistemas distribuidos	

<b>Bibliografía y recursos digitales</b>	<b>Bibliografía</b>	Goswami, D. Yogi; Kreith, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015  Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley & Sons, 2013.
	<b>Recursos digitales</b>	<b>Bases de datos:</b> IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>  Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>  Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a>
<b>Métodos de enseñanza</b>	El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase.  La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Actividad previa a la lectura Conferencia Discusión interactiva Presentación (individual)	

<b>Unidad 5. Sistemas Fotovoltaicos</b>		<b>9h</b>
<b>Tema 5.1 Recurso solar</b>		<b>1h</b>
<b>Subtema</b>	5.1.1 Estudio de la posición del sol para aprovechamiento del recurso solar 5.1.2 Medición de la irradiación solar 5.1.3 Mediciones promedio de la radiación solar	
<b>Tema 5.2 Materiales fotovoltaicos y características eléctricas</b>		<b>4h</b>
<b>Subtema</b>	5.2.1 Física básica de semiconductores	

	5.2.2 Materiales fotovoltaicos 5.2.3 Circuito equivalente de la celda fotovoltaica 5.2.4 Celdas, Módulos y arreglos fotovoltaicos 5.2.5 Curvas V-I en celdas fotovoltaicas 5.2.6 Seguimiento del punto de máxima potencia	
<b>Tema 5.3 Sistemas fotovoltaicos</b>		<b>4h</b>
<b>Subtema</b>	5.3.1 Inversores para sistemas fotovoltaicos conectados a red 5.3.2 Requerimientos para la conexión a la red de sistemas fotovoltaicos 5.3.3 Economía de los sistemas fotovoltaicos 5.3.4 Sistemas fotovoltaicos sin conexión a la red 5.3.5 Bombeo de agua utilizando sistemas fotovoltaicos	
<b>Bibliografía y recursos digitales</b>	<b>Bibliografía</b>	<p>Goswami, D. Yogi; Kreith, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015.</p> <p>Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley &amp; Sons, 2016</p> <p>Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley &amp; Sons, 2013.</p> <p>Rashid, Muhammad H. (ed.). Power electronics handbook. Butterworth-Heinemann, 2017.</p> <p>Teodorescu, Remus; Liserre, Marco; Rodriguez, Pedro. Grid converters for photovoltaic and wind power systems. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p>

	<b>Recursos digitales</b>	<b>Bases de datos:</b> IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>  Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>  Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a>
<b>Métodos de enseñanza</b>	El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase.  La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Actividad previa a la lectura Conferencia Discusión interactiva Presentación (individual)	
<b>Unidad 6. Sistemas eólicos</b>		
<b>10h</b>		
<b>Tema 6.1 Tecnología en turbinas eólicas</b>		
<b>3h</b>		
<b>Subtema</b>	6.1.1 Rotores 6.1.2 Estatores 6.1.3 Curvas de potencia	
<b>Tema 6.2 Estructuras de convertidores de potencia para turbinas eólicas</b>		
<b>4h</b>		
<b>Subtema</b>	6.2.1 Configuración de turbinas eólicas 6.2.2 Topologías de convertidores de potencia para turbinas eólicas 6.2.3 Control de turbinas eólicas 6.2.4 Requerimientos para la conexión a la red de turbinas eólicas	
<b>Tema 6.3 Generación distribuida con turbinas eólicas</b>		
<b>3h</b>		
<b>Subtema</b>	6.3.1 Granjas eólicas 6.3.2 Economía de las turbinas eólicas 6.3.3 Impacto ambiental de las turbinas eólicas	

<p><b>Bibliografía y recursos digitales</b></p>	<p><b>Bibliografía</b></p>	<p>Goswami, D. Yogi; Kreith, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015.</p> <p>Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley &amp; Sons, 2016.</p> <p>Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley &amp; Sons, 2013.</p> <p>Rashid, Muhammad H. (ed.). Power electronics handbook. Butterworth-Heinemann, 2017.</p> <p>Teodorescu, Remus; LISERRE, Marco; RODRIGUEZ, Pedro. Grid converters for photovoltaic and wind power systems. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p>
	<p><b>Recursos digitales</b></p>	<p><b>Bases de datos:</b></p> <p>IEEE <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a></p> <p>Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>Wiley online library <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a></p> <p>Google académico <a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a></p>
<p><b>Métodos de enseñanza</b></p>	<p>El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase.</p> <p>La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.</p>	

<b>Actividades de aprendizaje</b>	Actividad previa a la lectura Conferencia Discusión interactiva Presentación (individual)
-----------------------------------	--

### C) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso se establecerá principalmente como un seminario-taller; El principal atractivo de este método radica en la posibilidad de una reflexión colectiva sobre cada uno de los temas planteados en el programa, en base a ciertos conceptos clave derivados de las lecturas y presentaciones en clase. La experiencia de una lectura personal se ve reforzada por la sinergia de la reflexión colectiva.

### D) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación de cada parcial con relación al ordinario
<b>Primer examen parcial:</b> Presentación oral de ensayo	Al término de la Unidad 2	Unidades 1 a 2	25%
<b>Segundo examen parcial:</b> Presentación escrita de ensayo	Al término de la Unidad 4	Unidades 3 a 4	25%
<b>Tercer examen parcial:</b> Presentación final de ensayo	Al término de la Unidad 6	Unidades 5 y 6	25%
<b>Trabajo final de investigación</b>			25%
<b>TOTAL</b>			100%
<b>Examen ordinario</b>	La calificación final ordinaria se compondrá por las 3 calificaciones parciales y el trabajo final de investigación.		
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>			

### E) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

#### Textos básicos

Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley & Sons, 2016.

Masters, Gilbert M. Renewable and efficient electric power systems. John Wiley & Sons, 2013.

Teodorescu, Remus; LISERRE, Marco; RODRIGUEZ, Pedro. Grid converters for photovoltaic and wind power systems. John Wiley & Sons, 2011.

### **Textos complementarios**

Goswami, D. Yogi; KREITH, Frank (ed.). Energy efficiency and renewable energy handbook. CRC Press, 2015.

Kemmerly, Jack E.; HAYT, William H. Análisis de circuitos en ingeniería . McGraw-Hill Companies, Incorporated, 2012.

Muhammad, R. H. Power Electronics Devices, Circuits and Applications. 2014.

Rashid, Muhammad H. (ed.). Power electronics handbook. Butterworth-Heinemann, 2017.

Tagare, Digambar M. Electricity power generation: the changing dimensions. John Wiley & Sons, 2011.

### **Sitios web**

IEEE

<https://ieeexplore.ieee.org>

Elsevier

<https://www.sciencedirect.com/>

Wiley online library

<https://onlinelibrary.wiley.com/>

Google académico

<https://scholar.google.com.mx/>