

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Energía y sustentabilidad
<b>Clave de la asignatura:</b>	CAD-1904
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3 – 2 – 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Electrónica

**2. Presentación**

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero la capacidad de comprender los sistemas que utilizan las fuentes de energías alternas y sus aplicaciones en el campo de la ingeniería, con un enfoque en el origen de la fuente, en la generación y su posible uso. Así como la capacidad de implementar sistemas de gestión energética en las empresas productivas y de servicios, atendiendo a las políticas energéticas nacionales e internacionales, considerando legislación y normativa vigente; además de promover alternativas para el ahorro y uso racional de la energía en las viviendas, empresas y organizaciones.</p> <p>Se recomienda que le alumno posea conocimientos de electricidad, termodinámica y haber acreditado la materia de desarrollo sustentable.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La unidad uno pretende realizar una introducción al tema de las energías renovables y alternas a través de una revisión histórica, así como su importancia geológica, ecológica, biológica y económica.</p> <p>La segunda unidad analiza las características de las diversas fuentes de energías no renovables así como su impacto al medio ambiente.</p> <p>La tercera unidad analiza las características de las diversas fuentes de energías renovables así como su aplicación en distintas zonas del planeta.</p> <p>En la cuarta unidad se presenta un panorama nacional sobre la política energética, la estructura jurídica y administrativa del manejo de las fuentes renovables y no renovables; se revisa la legislación energética mexicana, conocer trámites administrativos requeridos en materia energética.</p>

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

**3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa**

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada.  Del 25 de enero al 26 de junio de 2019.	Instituto Tecnológico de Ensenada.	Diseño del Módulo de Especialidad Control y Aprovechamiento de Energías para la carrera de Ingeniería Electrónica.

**4. Competencia(s) a desarrollar**

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Identificar las características esenciales que definen las fuentes renovables y alternas de energía, vinculándolas con la dinámica planetaria en función del flujo natural de energía.  Comprender, Interpretar y aplicar la normatividad y legislación de la política energética y administrativa aplicable en materia de recursos energéticos renovables, no renovables y alternas en las viviendas, empresa y organizaciones.

**5. Competencias previas**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Lee, comprende y redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos.</li><li>• Comprende textos en otro idioma.</li><li>• Comprende los conceptos básicos de electricidad y termodinámica.</li><li>• Selecciona y utiliza instrumentos eléctricos y mecánicos en los procesos termodinámicos para generación de energía.</li><li>• Analiza y selecciona los equipos hidráulicos, térmicos, eléctricos a través de manuales de operación y de especificaciones.</li><li>• Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.</li><li>• Tiene conocimiento integral de su carrera.</li><li>• Capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos.</li><li>• Maneja técnicas de investigación documental y de campo.</li><li>• Tiene conocimiento integral de su carrera.</li><li>• Comprende los conceptos básicos de ciencias naturales y sociales.</li><li>• Fomenta con una visión de futuro, el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.</li><li>• Tiene conocimientos de la materia de desarrollo sustentable.</li></ul>
--

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción (La tierra y la biosfera)	1.1 El sistema solar y evolución de la tierra. 1.2 La geósfera. 1.3 La biosfera

		1.4 Balance de energía en la sociedad actual. 1.5 Impacto ambiental por el uso de la energía convencional. (Huella ecológica) 1.6 Las energías renovables y energías alternas
2	Fuentes de energía no renovables	2.1 Carbón 2.2 Petróleo 2.3 Gas natural 2.4 Termoeléctrica nuclear (uranio) 2.5 Termoeléctrica clásica.
3	Fuentes de energía renovables	3.1 Energía solar 3.2 Energía de la biomasa 3.3 Energía Eólica 3.4 Energía Hidráulica 3.5 Otras fuentes renovables de energía
4	Política y auditoría energética	4.1 Política energética 4.2 Marco jurídico y legal (Normas aplicables) 4.3 Trámites administrativos en materia energética 4.4 Introducción a las auditorías energéticas 4.5 Métodos de auditoría energética 4.6 Técnicas de ahorro de energía en sistemas térmicos. 4.7 Técnicas de ahorro de energía en sistemas eléctricos
5	Proyecto	5.1 Estudio de factibilidad en la localidad de implementación de energías renovables.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1 La tierra y la biósfera	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conoce la complejidad del funcionamiento de la tierra para interpretar adecuadamente los procesos energéticos naturales. Identificar los fenómenos esenciales que mantienen el equilibrio del planeta para valorar la potencialidad de los recursos energéticos.</p> <p>Identifica los factores que intervienen en el mantenimiento de la calidad ambiental para disminuir las afectaciones por el uso de energía y asegurar la renovabilidad de los recursos naturales y de energía.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Empleo de lenguaje técnico – científico</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar cual ha sido la evolución de los conceptos del universo, el sistema solar y el planeta así como las ciencias que se relacionan con los estudios de las Geo-ciencias, elaborar un mapa conceptual.</li> <li>• Investigar la relación que existe entre los distintos elementos del universo, el sistema solar, la tierra y las capas que conforman a los planetas en la obtención de energía, así como los procesos físicos, químicos y biológicos para el beneficio humano y ambiental en esta asignatura.</li> <li>• Analizar su entorno desde un punto de vista de las Geo-ciencias.</li> <li>• Debatir sobre la relación de las Geo-ciencias con la ingeniería.</li> <li>• Reflexionar sobre la importancia de la asignatura y sus aplicaciones en la obtención de energía y los impactos ambientales ocasionados por el uso de energías convencionales.</li> </ul>
2 Fuentes de energía no renovables.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Identifica y clasifica las fuentes de energía no renovables.</p> <p><b>Genéricas:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las características de las energías no renovables.</li> <li>• Identificar mediante un cuadro sinóptico las ventajas y desventajas de las energías tradicionales (no renovables).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Empleo de lenguaje técnico – científico</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y debatir el histórico de las energías no renovables (económico, medio-ambiental, cultural y social).</li> <li>• Identificar los recursos no renovables por zonificación en el país y a nivel internacional.</li> </ul>
3 Fuentes de energía renovables	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Empleo de lenguaje técnico – científico</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar sobre la constante solar, tipos de energía que llegan al planeta.</li> <li>• Identificar los distintos tipos de energía que llegan al planeta y como se disipa o distribuye por su paso a través de la atmosfera.</li> <li>• Realizar maquetas, esquemas con materiales diversos para identificar las estructuras y características principales a considerar en el diseño de plantas fotovoltaicas.</li> <li>• Investigar sobre distintos métodos que hay para la obtención de energía a través de biomasa.</li> <li>• Analizar la diferencia entre los distintos métodos de producción de energía a partir de biomasa.</li> <li>• Realizar observaciones de campo.</li> <li>• Visitar instituciones donde se tengan instalaciones donde se procese la biomasa como generadora de energía.</li> <li>• Analizar consecuencias de modificar la composición química de la atmosfera y variables ambientales en los flujos de aire.</li> <li>• Identificar la formación de cuencas eólicas del país para valorar el potencial de su aprovechamiento y las tecnologías apropiadas para tal fin.</li> <li>• Realizar visitas de campo donde analizan el ciclo hidrológico del lugar.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar modelos de cuencas hidrográficas para analizar y comprender la importancia del agua en la obtención de energías renovables.</li> <li>Analizar la importancia de los recursos hídricos.</li> </ul>
4 Política y auditoría energética	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Interpreta y aplica la normatividad y legislación de la política energética, administrativa y jurídica aplicable en materia de recursos energéticos renovables y no renovables, para contribuir con el desarrollo sustentable del país.</p> <p>Aplica las normas vigentes de ahorro de energía en los sectores industriales y de servicios; así como evaluar sistemas que utilicen fuentes alternas de energía a partir del análisis de las mismas y las metodologías establecidas para tal efecto.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Empleo de lenguaje técnico – científico</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar sobre los planes de desarrollo energético de los tres órdenes de gobierno.</li> <li>Realizar una investigación exhaustiva de los mecanismos de valoración energética y el impacto ambiental establecido en su localidad.</li> <li>Investigar acerca de la normatividad energética vigente y elaborar diagramas de flujo de los procedimientos legales y administrativos que corresponden.</li> <li>Revisar y analizar leyes y reglamentos que competen a cada órgano de gobierno.</li> <li>Revisar y analizar las normas oficiales mexicanas (NOM) y las normas mexicanas (NMX) en elaboración de materia de energías renovables y convencionales.</li> <li>Investigar en las diferentes dependencias gubernamentales los trámites requeridos para la gestión energética.</li> <li>Realizar una investigación y exponer el análisis de estudios de casos acerca de las licencias, autorizaciones y permisos requeridos para un giro establecido.</li> <li>Realizar una investigación sobre los principios y fundamentos de una auditoría energética, en el ámbito local, nacional e internacional.</li> <li>Elaborar un reporte que detalle los aspectos fundamentales de una auditoría energética.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccionar una organización donde llevar a cabo una auditoria energética.</li><li>• Plantear la metodología general para el diagnóstico energético.</li><li>• Realizar una práctica en la organización seleccionada, donde se incluyan técnicas económicas de evaluación de proyectos de ahorro de energía, balances de materia, energía y exergía.</li><li>• Realizar prácticas en la organización donde se incluyan técnicas de estudio de tarifas eléctricas.</li></ul>
5 Proyecto	
<p>Específica(s):</p> <p>Elabora un estudio de factibilidad para la implementación de energías renovables</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• - Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Empleo de lenguaje técnico – científico</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>• Empleo de metodologías para el desarrollo de actividades</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de anteproyecto aplicando normatividades vigentes y considerando auditorias.</li></ul>

## 8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Desarrollar un modelo físico o virtual para representar geográficamente las características bióticas y abióticas de la tierra.</li><li>2. Realizar un análisis personal o familiar del uso de la energía y aplicar el modelo de huella ecológica.</li><li>3. Elaborar un modelo físico, virtual o diseño artesanal de los distintos tipos de energías renovables.</li><li>4. Análisis de estudio de caso en donde se aplica la legislación energética dada.</li></ol>
--



5. Realización de simulacros de trámites, licencias, autorizaciones, permisos y guías, necesarias para la gestión energética, en el ámbito federal, estatal y municipal.
6. Realizar mediciones de variables: Velocidad de los fluidos y radiación solar.
7. Elaboración de prototipos artesanales de generación de energía.
8. Elaboración de programas de calidad en la energía.
9. Elaborar programas de mantenimiento a equipo generador de energía.
10. Identificación y análisis de los componentes de un sistema eléctrico y equipos térmicos.
11. Realizar y formular un programa de ahorro de energía en instalaciones típicas como dependencias, hospitales, industrias, etc.



## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje:

- Reportes y actividades realizadas en el laboratorio.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia.
- Participación en clases.
- Cumplimiento de tareas y ejercicios.
- Exposición de temas.
- Asistencia.
- Participación en grupos de discusión.
- Participación en congresos o concursos.
- Solución de problemas.
- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Evaluar el desarrollo de los proyectos.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

## 11. Fuentes de información

Ambriz Juan José / Paredes Rubio Hernando Romero. Metodología y Aplicación de diagnósticos energéticos. MEXICO: UAM Iztapalapa.

Ambriz Juan José /Prado Hernando Romero. Administración y Ahorro Energético. MEXICO: UAM Iztapalapa. 1993.

Ávila Espinosa Jesús y Rubén. Diagnósticos Energéticos, Serie AE.

Bocco, G. y R. Valenzuela. 1988. Aplicaciones de la teledetección y sistemas de información geográfica en la evaluación de la erosión acelerada. Resúmenes del tercer simposio latinoamericano sobre sensores remotos. Acapulco Guerrero, México.

Bocco. G. J .Palacio y R. 1991. Integración de la Percepción Remota y los Sistemas de Información Geográfica. Ciencia y Desarrollo. México. XVII (97): 79-88. Valenzuela.

Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographical Information. Information Systems for land resources assessment: Monographs on Soil Resources Survey num. 12 Oxford science Publications.

By Rolf A (Comp) 2001. Principles of Geographic Information Systems International.

[Cebrián de Miguel](#), J.A. 1992. Información geográfica y sistemas de información geográfica (SIGs). Editorial. Universidad de Cantabria. Edición. Ilustrada. 85 p.p. España.

Clark II, William H., Análisis y gestión energética de edificios: métodos, proyectos y sistema de ahorro energético, McGraw-Hill ISBN: 978-84-481-2102-0.

Claudio Mataix. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Editorial Harla.

CONAGUA. 2006. Estadísticas del Agua en México 2006. Comisión Nacional del Agua. México.

De, Agostini. 1985. Fotogrametría y Fotointerpretación CATIE, Turrialba Costa Rica.

Derechos de fernandez Editores, Tormentas y Huracanes, primera edición, Fernandes Editores, México D.F, 1994

De Alba Fernando. Introducción a los Energéticos. México: Editorial El Colegio Nacional. 1997.

Energía: Perspectivas Mundiales 1985 – 2000, Informe WAES. México: Editorial: Fondo de cultura Económica, 1981.

El derecho ante los problemas socioeconómicos de México (energéticos y alimentos). Pérez Duarte y Noroña Alicia Elena. 1982.

Energía para el Mundo del Mañana: World Energy Council. 1993.

Federico Velázquez de Castro, El Ozono, primera edición McGraw Hill, Espana 2001.

[García Consuegra](#). 1998. Informática gráfica. Editorial. Universidad de Castilla La Mancha, p.p. 296. España.

Guimet Pereña, J. 1992. Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica (S.I.G.), Estudio grafico Madrid. 1ra. Edición. España.

Herera, B. 1994. Sistemas de Información Geográfica. U. A. Ch, México.

Internacional Energy Outlook 2000. Report DOE/EIA-0484 1999.

Polo Encinas Manuel. Turbo máquinas Hidráulicas. Editorial LIMUSA.

Renewable Energies in 2000: A great success story, Wolfgang Palz, Energy 2000 Sovereing Publications Ltd.

Rincón Mejía Eduardo. Fuentes limpias de Energía y su Aprovechamiento. Editorial Iberoamericana. 2002.

Severns, W.H. Degler H.E. y Miles J.C. Energía mediante Vapor, Aire o Gas. Editorial REVERTE, S.A. 2001.

Viejo Zubicaray Manuel. Centrales Hidroeléctricas. Editorial LIMUSA.

Clark II, William H., Análisis y gestión energética de edificios: métodos, proyectos y sistema de ahorro energético, McGraw-Hill ISBN: 978-84-481-2102-0.

<http://www.construmatica.com/actualidad/blogs/2008/12/30/domotica-ahorro-energia/>

[www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx). Información actualizada.

[www.fide.org.mx/](http://www.fide.org.mx/). Información actualizada.

[www.doe.gov](http://www.doe.gov). Información actualizada

[www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)