

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Energía Sustentable</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>IAF-1503</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>3-2-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Química</b>

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La diversidad temática del programa conforma la comprensión de la Energía Sustentable y sus aplicaciones en el campo de la ingeniería, con un enfoque en el origen de la fuente, en la generación y posible uso de la energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta asignatura está inmersa en las dimensiones de la sustentabilidad y se articula con las demás áreas del conocimiento de manera tal que le proporciona al egresado herramientas básicas necesarias para la posible implementación de proyectos relacionados con la localización, generación y distribución de energía.</li> <li>• La asignatura, aporta al estudiante las bases teóricas, metodológicas y prácticas sobre la Energía Sustentable.</li> </ul>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La asignatura de Energía Sustentable está compuesta por cinco unidades, que hacen referencia a los conceptos relacionados con la sustentabilidad y factibilidad de las energías sustentables.</p> <p>La unidad uno tiene como propósito realizar una introducción al tema de la Energía Sustentable a analizando la situación de las energías alternativas en el país, y su relación con la situación ambiental, así como la política energética.</p> <p>La segunda unidad aborda las formas de conversión de energía que dan lugar a las diversas clasificaciones de la energía sustentable, permitiendo identificar las fuentes de generación y las aplicaciones de cada una.</p> <p>En la tercera unidad se lleva a cabo la identificación de las formas de almacenamiento de la energía, permitiéndonos llevar a cabo la clasificación de estos métodos, relacionándolos con las aplicaciones de cada uno.</p> <p>En la cuarta unidad se analiza el concepto de sustentabilidad, lo que permite determinar</p>

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

la factibilidad del uso de las energías sustentables, evaluando el aspecto social, económico, ambiental y tecnológico de cada una.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
<p>Instituto Tecnológico de Zacatepec, del 25 de mayo al 12 de junio de 2015.</p>	<p>Representantes del Departamento de Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Zacatepec:</p> <p>López Chávez Rodolfo</p> <p>Gutiérrez Uribe Leonel</p> <p>Arau Roffiel Luis Alberto</p> <p>Ortiz Aguilar Blanca Estela</p>	<p>Reunión de Diseño curricular de la carrera, definiendo la retícula y los programas sintéticos.</p>

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Identificar y clasificar los diferentes tipos de energía sustentable, de acuerdo a su fuente de generación y/o el método de conversión y almacenamiento, así como determinar la factibilidad del uso de la energía sustentable.</p> <p>Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía sustentable.</p>

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer de manera integral su carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua y comprender textos en otro idioma.</li> <li>• Manejar software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.</li> <li>• Reconocer los elementos del proceso de la investigación.</li> </ul>
---

- Conocer conceptos básicos de ciencias naturales y ciencias sociales.
- Leer, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos.
- Manejar y analizar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identificar y resolver problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Poseer iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asumir actitudes éticas en su entorno.

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	<b>Generalidades</b>	1.1 Introducción 1.2 Energía y Medio Ambiente 1.3 Situación Actual en México 1.4 Política Energética
2	<b>Conversión</b>	2.1 Fotovoltaica 2.2 Celdas de combustión 2.3 Geotermia 2.4 Eólica 2.5 Bioenergía 2.6 Fototérmica 2.7 Hidráulica 2.8 Nuclear 2.9 Emergentes
3	<b>Almacenamiento</b>	3.1 Químico 3.2 Físico 3.2.1 Energía Potencial 3.2.2 Energía Cinética 3.2.3 Energía Térmica 3.2.4 Energía Eléctrica
4	<b>Sustentabilidad</b>	4.1 Factibilidad 4.1.1 Factor Económico 4.1.2 Factor Social 4.1.3 Factor Ambiental 4.1.4 Factor Tecnológico

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Generalidades</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer la situación actual del uso de la energía sustentable, así como las políticas adoptadas en relación a la energía en México.</p> <p>Identificar la relación de la energía y el medio ambiente.</p> <p>Genéricas:</p> <p><b>COMPETENCIAS INSTRUMENTALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y sintetizar información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico de la energía sustentable.</li> <li>• Tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar la factibilidad de utilizar la energía sustentable de acuerdo a la ubicación del proyecto, y la fuente de generación disponible.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS INTERPERSONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar las leyes, reglamentos, normas y políticas aplicables.</li> <li>• Participar en equipos en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos relacionados con la materia.</li> <li>• Fomentar con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS SISTÉMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actitudes de liderazgo para la realización de proyectos relacionados con el área.</li> <li>• Generar espacios de oportunidad para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un concepto propio de energía sustentable.</li> <li>• Investigar la evolución de la generación de energía en nuestro país.</li> <li>• Investigar la influencia del uso de energías alternativas en el medio ambiente.</li> <li>• Discutir sobre la legislación energética, aplicación e importancia.</li> <li>• Reflexionar sobre la importancia de la asignatura y los impactos ambientales ocasionados por el uso de energías convencionales.</li> </ul>

<p>la creación de empresas y generación de empleos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y aplicar la legislación, normatividad, tecnología, educación, ingeniería, ciencia, administración, en el contexto de la sustentabilidad, dentro la aplicación de energías sustentables.</li> </ul>	
<b>Conversión</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <p>Identificar las diferentes fuentes de energía para comprender la clasificación de la energía sustentable de acuerdo a la forma de conversión.</p> <p>Conocer las diferentes formas de conversión de energía y relacionarlas con la aplicación que puede tener cada una de ellas.</p> <p>Establecer la relación adecuada fuente-conversión-aplicación, para facilitar la aplicación de los conocimiento adquiridos en la solución de problemas en el campo laboral y de investigación.</p> <p>Genéricas:</p> <p><b>COMPETENCIAS INSTRUMENTALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y sintetizar información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico de la energía sustentable.</li> <li>• Tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar la factibilidad de utilizar la energía sustentable de acuerdo a la ubicación del proyecto, y la fuente de generación disponible.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS INTERPERSONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar las leyes, reglamentos,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las diferentes fuentes de energía sustentable.</li> <li>• Investigar los métodos de transformación química de la energía.</li> <li>• Investigar los métodos de transformación física de la energía.</li> <li>• Realizar una clasificación propia de la energía sustentable de acuerdo a la forma de conversión.</li> <li>• Discutir sobre la relevancia de la energía sustentable de acuerdo a cada una de las formas de conversión estableciendo una escala de porcentajes de acuerdo a su uso en el país.</li> <li>• Solucionar problemas teóricos relacionados con la energía fotovoltaica.</li> <li>• Solucionar problemas teóricos relacionados con las celdas de combustión.</li> <li>• Solucionar problemas teóricos relacionados con la energía geotérmica.</li> <li>• Solucionar problemas teóricos relacionados con la energía eólica.</li> <li>• Solucionar problemas teóricos relacionados con la bioenergía.</li> <li>• Solucionar problemas teóricos relacionados con la energía fototérmica.</li> </ul>

<p>normas y políticas aplicables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en equipos en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos relacionados con la materia.</li> <li>• Fomentar con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS SISTÉMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actitudes de liderazgo para la realización de proyectos relacionados con el área.</li> <li>• Generar espacios de oportunidad para la creación de empresas y generación de empleos.</li> <li>• Conocer y aplicar la legislación, normatividad, tecnología, educación, ingeniería, ciencia, administración, en el contexto de la sustentabilidad, dentro la aplicación de energías sustentables.</li> </ul>	
<b>Almacenamiento</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <p>Identificar las diversas formas de almacenamiento de energía.</p> <p>Identificar la forma adecuada de almacenamiento de energía de acuerdo a la aplicación final de la energía.</p> <p>Genéricas:</p> <p><b>COMPETENCIAS INSTRUMENTALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y sintetizar información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico de la energía sustentable.</li> <li>• Tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar la factibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una clasificación propia de las formas de almacenamiento de energía.</li> <li>• Investigar las formas químicas de almacenamiento de energía.</li> <li>• Investigar las formas físicas de almacenamiento de energía.</li> <li>• Realizar observaciones de campo.</li> <li>• Elaborar un inventario de los tipos de energía utilizados en la institución educativa y sugerir el tipo de energía sustentable que podría sustituirla.</li> </ul>

<p>de utilizar la energía sustentable de acuerdo a la ubicación del proyecto, y la fuente de generación disponible.</p> <p><b>COMPETENCIAS INTERPERSONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar las leyes, reglamentos, normas y políticas aplicables.</li> <li>• Participar en equipos en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos relacionados con la materia.</li> <li>• Fomentar con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS SISTÉMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actitudes de liderazgo para la realización de proyectos relacionados con el área.</li> <li>• Generar espacios de oportunidad para la creación de empresas y generación de empleos.</li> <li>• Conocer y aplicar la legislación, normatividad, tecnología, educación, ingeniería, ciencia, administración, en el contexto de la sustentabilidad, dentro la aplicación de energías sustentables.</li> </ul>	
<b>Sustentabilidad</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer la importancia del concepto de factibilidad para llevar cabo la implementación del uso de energía sustentable.</p> <p>Identificar los factores involucrados en el concepto de factibilidad y la relevancia de cada uno en la planeación energética.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar el concepto de factibilidad y su importancia en la realización de proyectos.</li> <li>• Desarrollar un concepto propio de sustentabilidad.</li> <li>• Realizar observaciones de campo.</li> <li>• Elaborar un proyecto de implementación del uso de energía sustentable dentro de un sector determinado de la Institución educativa (laboratorios, aulas,</li> </ul>

<p>Genéricas:</p> <p><b>COMPETENCIAS INSTRUMENTALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar y sintetizar información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico de la energía sustentable.</li><li>• Tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar la factibilidad de utilizar la energía sustentable de acuerdo a la ubicación del proyecto, y la fuente de generación disponible.</li></ul> <p><b>COMPETENCIAS INTERPERSONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar las leyes, reglamentos, normas y políticas aplicables.</li><li>• Participar en equipos en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos relacionados con la materia.</li><li>• Fomentar con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.</li></ul> <p><b>COMPETENCIAS SISTÉMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar actitudes de liderazgo para la realización de proyectos relacionados con el área.</li><li>• Generar espacios de oportunidad para la creación de empresas y generación de empleos.</li><li>• Conocer y aplicar la legislación, normatividad, tecnología, educación, ingeniería, ciencia, administración, en el contexto de la sustentabilidad, dentro la aplicación de energías sustentables.</li></ul>	<p>canchas deportivas, etc.).</p>
--	-----------------------------------



## 8. Práctica(s)

1. Manipular y caracterizar sistemas fotovoltaicos.
2. Mediante el uso de software caracterizar celdas de combustión.
3. Elaborar mecanismos para la obtención de biogás, bioetanol o biomasa.
4. Realizar un prototipo para el uso de energía fototérmica o en su defecto evaluar los sistemas actuales existentes en el mercado.
5. Elaborar un modelo a escala para el aprovechamiento de energía hidráulica.
6. Desarrollo de concentradores solares.
7. Elaborar un modelo a escala de sistemas emergentes.
8. Evaluar la eficiencia en los dispositivos de almacenamiento de energía existentes en el mercado.
9. Construcción de Supercapacitores a partir de carbón.

## 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

- La evaluación de la asignatura se sugiere sea de manera permanente en donde se considere el trabajado realizado mediante carpetas de evidencias una teórica y otra práctica, donde se otorgue mayor peso a las aportaciones realizadas por el alumno que sean prueba de sus competencias y habilidades desarrolladas, no así la evaluación de trabajos meramente memorísticos, de copiado y pegado.
- Si se considera el esquema planteado debe evaluarse la participación en el análisis de los temas a través de los foros de discusión, el manejo y aplicación de conceptos que realice el estudiante en las investigaciones encargadas, así como en la elaboración de propuestas para el desarrollo de prácticas o proyectos de investigación documentales o experimentales.
- En todo momento, es factible evaluar por escrito la interpretación de experiencias, apropiación de conocimientos y mejora del criterio, entre otros. Sin embargo, es recomendable contar con una ponderación de las competencias adquiridas, sobre todo en actividades como la discusión, análisis, exposición en público, capacidades de trabajo en equipo, entre otras actividades de aprendizaje incluidas en la asignatura. Es decir, priorizar las actividades integrales más que exámenes escritos u orales y trabajos realizados por volumen.
- Realizar una propuesta final de una investigación de campo, documental, con reporte escrito y exposición oral de resultados frente al grupo con apoyo audiovisual.
- Todas las actividades (sugeridas y propuestas por el docente) que se realizan en esta materia deben enfocarse a evaluar de manera permanente las competencias específicas y genéricas (instrumentales, interpersonales y sistémicas) que se proponen en este programa. Esto implica por parte del docente una planeación del curso detallada que motive al estudiante al desarrollo de las mismas. Por parte del alumno se requiere un compromiso y apertura al conocimiento y experiencias que sobre el tema se generen, así mismo se visualice la materia como un área de oportunidades para su desarrollo personal y profesional.

## 11. Fuentes de información

- Alnaser, W.E., 2000. Global B. Sc. programme in renewable energy. Renewable Energy, 21, 377-385.
- Aronoff, S. 1989. Geographic information system: a management perspective. WLD
- ASPO, 2007a. Newsletter No. 74 – February 2007. Association for the Study of Peak Oil and Gas, Irlanda.
- ASPO, 2007b. Newsletter No. 75 – March 2007. Association for the Study of Peak

Oil and Gas, Irlanda.

- Bakhtiari, A., 2004. World oil production capacity model suggests output peak by 2006-07. Oil & Gas Journal, vol. 102 (16), Abril.
- 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.
- BP, 2009. Statistical review of world energy 2009. British Petroleum (<http://www.bp.com>).
- 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.
- Campbell, C., 2003. Industry Urged to Watch for Regular Oil Production Peaks, Depletion Signals. Oil & Gas Journal, vol. 101 (27), Julio.
- Campbell, C., Laherrère, J., 1998. The end of cheap oil. Scientific American, Marzo, 78-83.
- Cebrián de Miguel, J.A. 1992. Información geográfica y sistemas de información geográfica (SIGs). Editorial. Universidad de Cantabria. Edición. Ilustrada. 85 p.p. España.
- De, Agostini. 1985. Fotogrametría y Fotointerpretación CATIE, Turrialba Costa Rica.
- Deffeyes, K., 2003. Hubbert's Peak-The Impending World Oil Shortage. Princeton University Press, 224 pp.
- Derechos de Fernández Editores, Tormentas y Huracanes, primera edición, Fernández Editores, México D.F, 1994
- Estrategia Nacional de Energía
- Federico Velázquez de Castro, El Ozono, primera edición McGraw Hill, España 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.
- Herrera, B. 1994. Sistemas de Información Geográfica. U. A. Ch, México.
- Herrera, B. 1990. Fotogrametría Elemental. U. A. Ch, México.
- IEA, 2009. Renewables Information, OECD, IEA.
- Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Netherlands. 232
- Janssen. L. Huurneman G, (Comp) Principles of Remote Sensing. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Enschede. Netherlands. 2001.
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.
- Lira, C. 1990. Introducción a la Percepción Remotas. CONACYT. México.
- Manuel Ludevid Anglada, El Cambio Global En el Medio Ambiente Primera edición, Alfaomega grupo editorial México D.F 1998
- Michel Rosengaus M. Efectos destructivos de ciclones tropicales, segunda edición, MAPFRE. S.A. México D.F 2002.
- Navarro-Pedreño, J. y J. Mataix-Solera. 2000. Sistemas de información geográfica y el medio ambiente: Introducción a los SIG y Teledetección. Editorial Universidad Miguel Hernández. 2da Edición.126 p.p. España.
- Nicholas k. Coch, Geohazards Natural and Human, Prentice Hall, New Jersey 1995.
- Peña-Llopis, J. 2007. Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio. Editorial Club Universitario. 2da edición. 310 p.p. España
- Plan Nacional del Desarrollo
- Rene Garduño, El veleidoso clima, primer edición, Fondo de Cultura Económica, México D.F, 1994
- SENER, 2009. Balance Nacional de Energía 2009, Secretaría de Energía (www.sener.gob.mx).
- Taylor, A., Parish, J.R., 2008. Career Opportunities in the Energy Industry. Ed. Ferguson, 385 pp.
- Teresa Ayllon Elementos de Meteorología y climatología, Primera edición Editorial trillas México D.F 1996.

- Torres Caballer, B. 1993. Introducción a los S.I.G. Universidad Politécnica. 238 p.p. México.
- Virmik. 1994. Sistemas de Información Geográfica. Estocolmo Suecia.
- Wenham, S. R., Honsberg C. B., Cotter J., Green M. A., Aberle A. G., 2000. Commencement of world's first Bachelor of Engineering in Photovoltaics and Solar Energy. En: Proceedings of Photovoltaic Specialists Conference, Conference Record of the Twenty-Eighth IEEE. Anchorage, AK, USA. ISBN: 0-7803-5772-8.

**Fuentes electrónicas**

- [www.sener.gob.mx](http://www.sener.gob.mx)
- [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- [www.juridicas.unam.mx](http://www.juridicas.unam.mx)
- [www2.inecc.gob.mx](http://www2.inecc.gob.mx)
- [www.nhc.noaa.gov/goes/east](http://www.nhc.noaa.gov/goes/east).
- [www.ssd.noaa.gov/goes/east](http://www.ssd.noaa.gov/goes/east).
- [www.ghcc.msfc.nasa.gov/GOES](http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/GOES)