

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Energía y Sustentabilidad
Clave de la asignatura:	DSF-2106
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Electromecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Electromecánico las herramientas básicas necesarias para la posible implementación de proyectos relacionados con la localización, generación y distribución de energía renovables, con base en la sustentabilidad.</p> <p>El programa conforma la comprensión de las fuentes de energías renovables y sus aplicaciones en el campo de la ingeniería, con un enfoque en el origen de la fuente, generación, el uso de la energía y sus aplicaciones. Esta asignatura toma un enfoque en torno a la sustentabilidad. Aporta a las y los estudiantes las bases teóricas, metodológicas y prácticas sobre el origen de las fuentes de energía renovable, gracias a su contenido permite al estudiante conocer la distribución del potencial solar y eólico.</p>
Intención didáctica
<p>Se organiza el temario, en cinco unidades, en el primer tema aporta una introducción al tema de las energías renovables, analizando los conceptos básicos sobre el porqué la utilización de las energías renovables en lugar de las convencionales. En el tema 2 se analizan los fundamentos de la energía solar basados en la radiación. En el tema 3 se revisa la energía eólica, estudiando lo tipos de turbinas, su potencia y eficiencia, así como sus aplicaciones.</p> <p>Para el tema 4, se aborda el estudio de la potencia hidráulica analizando las plantas hidroeléctricas, las turbinas de impulso y de reacción.</p> <p>En el 5 tema se estudia otras fuentes de energía, como: la geotérmica, biomasa, energía de las olas hidrogeno y celdas de combustible. Por último en el tema 6, se analiza la parte sustentable con el medio ambiente aprendiendo los factores que contaminan el aire,</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

como las emisiones de los automóviles, desechos nucleares, etc., así como el efecto invernadero y la capa de ozono.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
19 de abril del 2021. Instituto Tecnológico de Zacatepec.	Academia de Ingeniería Electromecánica	Convocatoria para la elaboración del programa de especialidad 2021-2024.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Analiza y aplica los diferentes tipos de energías provenientes de fuentes renovables con la finalidad de identificar que recurso utilizar en un sitio determinado. Realiza proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables. Demuestra la factibilidad y sustentabilidad de proyectos relacionados con las fuentes renovables de energía, mediante la integración de los conocimientos para su aplicación en las áreas de investigación, ingeniería y administración. Analiza los elementos que integran la empresa particularmente relacionada con las energías renovables, con un enfoque sistémico, a través de los métodos y técnicas idóneos, para gestionar la administración eficiente de los mismos, con el propósito de obtener la productividad requerida por los contextos actuales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos sobre energía solar. Conoce y aplica las leyes inherentes a la termodinámica y transferencia de calor y mecánica de fluidos en los equipos mecánicos. Maneja unidades de energía en el ámbito eléctrico y térmico. Investiga analiza y relaciona nuevas tecnologías. Diseña y/o evalúa prototipos donde se utilicen algunas fuentes de energía a partir del análisis del potencial de las mismas y de las metodologías establecidas para tal efecto, para ser aplicadas en un proyecto.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la energía renovable	1.1. ¿Porque la energía renovable? 1.2. Consecuencias del consumo de energía producida por combustibles fósiles. 1.3. Fuentes de energía renovable 1.4. Energía Nuclear y combustibles fósiles
2	Fundamentos de energía solar	2.1 Fundamentos de radiación 2.2 Propiedades de la radiación 2.3 Radiación solar. 2.4 Aplicaciones de energía solar
3	Energía eólica	3.1 Tipos de turbinas de viento 3.2 Potencia del viento 3.3 Eficiencia de las turbinas de viento 3.4 Aplicaciones
4	Potencia hidráulica	4.1 Análisis de las plantas hidroeléctricas. 4.2 Turbinas de impulso 4.3 Turbinas de reacción
5	Otras fuentes de energía	5.1 Energía geotermoeléctrica 5.2 Energía de biomasa 5.3 Energía de las olas 5.4 Hidrogeno y celdas de combustible
6	Energía y medio ambiente	6.1 Contaminantes del aire 6.2 Emisiones de automóviles 6.3 Efecto invernadero 6.4 Capa de ozono 6.5 Desechos nucleares

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la energía renovable	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende la importancia del uso de las energías renovables y el impacto en el ambiente del uso de los combustibles fósiles.</p> <p>Identifica y comprende el impacto ambiental del uso de esta energía.</p> <p>Genéricas:</p>	<p>Realiza una investigación sobre las consecuencias y efectos en el medio ambiente, con el uso de combustibles fósiles.</p> <p>Elabora un reporte que detalle los aspectos antes mencionados.</p> <p>Expone los tipos o fuentes de energía renovables existentes.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas como libros, artículos científicos, congresos y páginas oficiales. • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades de investigación y documentación. 	<p>Expone un panorama mundial sobre la aplicación de las energías renovables existentes.</p>
<p>2. Fundamentos de energía solar</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Conoce y estudia la importancia y la magnitud de la radiación de la energía solar.</p> <p>Maneja los conceptos relativos a la energía solar y sus aplicaciones.</p> <p>Identifica y comprende el impacto ambiental del uso de esta energía.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita. • Habilidades de investigación y documentación. 	<p>Realizar una investigación sobre los principios de la energía solar.</p> <p>Investiga los mapas solares para conocer la distribución solar en cada región del planeta.</p> <p>Investiga sobre los dispositivos capaces de transformar la energía solar.</p> <p>Elaborar y presentar un prototipo de aplicación de energía fotovoltaica o fototérmica.</p>
<p>3. Energía eólica</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Reconoce los parámetros físicos y atmosféricos que intervienen en la distribución del recurso eólico y analiza esta distribución para detectar las zonas con mayor potencial eólico.</p> <p>Identifica y comprende el impacto ambiental del uso de esta energía.</p>	<p>Realizar una investigación sobre los principios de la energía eólica.</p> <p>Investiga sobre los dispositivos capaces de transformar la energía del viento.</p> <p>Realiza un análisis de los parámetros que intervienen en la distribución del recurso eólico.</p>

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades de investigación y documentación. 	<p>Elaborar y presenta un prototipo de aplicación de energía eólica.</p>
<p>4. Potencia hidráulica</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y estudia la importancia y la magnitud de la energía hidroeléctrica.</p> <p>Comprende el funcionamiento de las turbinas de acción y reacción.</p> <p>Identifica y comprende el impacto ambiental del uso de esta energía.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. • Habilidades de investigación y documentación. 	<p>Realizar una investigación sobre los principios de la energía hidráulica.</p> <p>Investiga sobre la operación de las instalaciones hidroeléctricas.</p> <p>Realiza un análisis de los parámetros que intervienen en la generación de este tipo de energía.</p> <p>Elaborar y presenta un prototipo de aplicación de energía hidroeléctrica.</p>
<p>5. Otras fuentes de energía</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y estudia otras fuentes de energía (Energía Geotérmica, Energía de la Biomasa, Energía Mareomotriz, Celdas de Hidrógeno, etc.), su importancia y la magnitud de su impacto ambiental y sustentabilidad.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita. • Trabajo e integración en equipo. 	<p>Investiga y analiza importancia de los principios de otras fuentes de energía, así como de energías no renovables.</p> <p>Compara las energías renovables y no renovables, señalando las ventajas y desventajas de su uso y aplicación.</p> <p>Realiza visitas a distintas instalaciones de la Comisión Nacional del Agua.</p> <p>Elabora y presenta un prototipo de aplicación.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de generar nuevas ideas, y proponer modificaciones totalmente radicales. 	
6. Energía y medio ambiente	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende el impacto ambiental que tiene el uso de energías renovables y no renovables.</p> <p>Analiza los efectos causados en el medio ambiente debido al uso de los recursos energéticos.</p> <p>Identifica el potencial de la aplicación de tecnologías limpias que permitan su aprovechamiento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita. • Trabajo e integración en equipo. • Capacidad de generar nuevas ideas, y proponer modificaciones totalmente radicales. 	<p>Realizar una investigación sobre el impacto ambiental del uso de los recursos energéticos.</p> <p>Investiga sobre el daño causado al medio ambiente (Efecto invernadero, calentamiento global, etc.)</p> <p>Realiza un análisis de los parámetros involucrados en estos procesos.</p> <p>Investigar el impacto ambiental en nuestro entorno.</p>

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones de variables: velocidad de los fluidos, radiación solar, carga térmica de edificios, voltaje, corriente, potencia real, potencia aparente, potencia reactiva y factor de potencia. • Elaboración de prototipos de generación de energías renovables. • Elaboración de programas de calidad de la energía. • Elaborar programas de mantenimiento a equipos generadores de energías, con el fin de economizar el costo de la producción de dichas energías. • Identificación y análisis de los componentes de un sistema eléctrico y de equipos térmicos, con el fin de identificar oportunidades de ahorro de energía. • Análisis y valoración de ejemplos de proyectos de Ahorro de Energía ya realizados en otras instalaciones, para detectar mejoras y futuras aplicaciones.
--

- Realiza el análisis y diagnóstico de consumos energéticos en instalaciones típicas como dependencias, hospitales, industrias, escuelas, centros comerciales, etc.
- Realizar y formular un programa de Ahorro de Energía en instalaciones típicas como dependencias, hospitales, industrias, escuelas, centros comerciales, etc.
- Realizar mediciones en tiempo real de instalaciones eléctricas con analizadores de potencia eléctrica, con el propósito de hacer un diagnóstico energético de dicha instalación.
- Proponer sistemas de control, monitoreo y medición de parámetros eléctricos, con el fin de mejorar la eficiencia energética de edificios e instalaciones eléctricas.

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

Observación del desempeño del alumno durante la realización trabajos e investigaciones.
Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades de solución de problemas prácticos, así como, las conclusiones obtenidas Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
Reportes escritos de las prácticas experimentales.
Desarrollo de prototipos funcionales donde se muestren los diferentes tipos de generación de energías renovables.
Portafolio de evidencias

11. Fuentes de información

1. Carta, J. A. (2009). Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables. Madrid: Pearson-UNED.
2. Hau, E. (2006). Wind turbines.: New York, USA. Springer.
3. Lorenzo, E. (2006). Electricidad solar fotovoltaica, Volumen II: radiación solar y dispositivos fotovoltaicos: Progensa.
4. Ludevid, M. (1998). El cambio global en el medio ambiente. México D.F.: Alfaomega.
5. Méndez, J. (2009). Energía solar fotovoltaica. Madrid: Fundación Confemetal.
6. Acuña Carmona A., Aguilera Avidal R.C., Aguayo Arias M., Azúcar García G. y cols. 2003. Conceptos básicos del medio ambiente y desarrollo sustentable. Colección: Educar para el ambiente-Manual del docente. Publicación financiada por fondos de la cooperación técnica de la República federal Alemana. ISBN: 987-20598-8-8.
7. Canter L.W. 1988. Manual de evaluación de impacto ambiental. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. España.
8. Carabias J. y Tudela F. 1999. El cambio climático. El problema ambiental del próximo siglo. En Desarrollo Sustentable año 1 num 9. México.
9. Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México, SENER 2002, México.
10. Programa de investigación y desarrollo tecnológico del sector energía 2002-2006, SENER 2002, México.
11. Energía geotérmica ; Anna Carter (IGA), Dr. John Lund, Dr. Gary Hutterer, Dr. Cesare Silvi.
12. Energía y potencia eólica; Randall Swisher (AWEA), Jim Caldwell (AWEA), Dan Juhl, Peter Asmus, Paul Gipe.
13. Generación de energía eléctrica solar térmica; Dr. David Kearney , Dr. Michael Geyer , Dr. Gilbert Cohen (Duke Energy) , Dr. Frederick Morse.
14. Generación de energía fotovoltaica; Paul Maycock , Steven Strong , Dr. John Byrne (Universidad de Delaware) , Dan Shugar (PowerLight).