

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistemas de Generación de Energía
Clave de la asignatura:	MEL-1028
SATCA¹:	4-1-5
Carrera:	Ingeniería Mecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico las herramientas necesarias para formular y desarrollar sistemas integrales para el aprovechamiento racional de fuentes convencionales y alternativas de energía. Los conocimientos y habilidades adquiridas harán que el alumno sea capaz de formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos relacionados con el uso y generación de energías limpias que propicien el desarrollo sustentable. También permite incorporar el conocimiento y las habilidades necesarias para proyectar, seleccionar y calcular los elementos que integran los sistemas convencionales y alternativos para generación de energía, así como para participar en servicios de asesoría, peritaje, certificación o capacitación, relacionadas con la generación y uso eficiente de la energía. Los contenidos de esta asignatura proporcionan al alumno las habilidades y el desarrollo de capacidades que le permiten evaluar las diversas fuentes convencionales y alternativas de energía disponibles en nuestro país, resolver problemas relacionados con el uso racional de la energía. Pero sobre todo, provee un pensamiento ético y responsable para comprender los impactos que producen las tecnologías del sector energético en el medio ambiente y la administración adecuada de los recursos energéticos.

Para su integración se ha tomado en cuenta un enfoque en el desarrollo sustentable y el uso eficiente y racional de la energía, para promover una conciencia ética y responsabilidad del egresado como profesional de la Ingeniería Mecánica.

Esta asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos técnicos y éticos necesarios para el análisis y evaluación de los sistemas térmicos y mecánicos utilizados para la transformación de energía en plantas térmicas convencionales, resaltando el impacto que estos provocan en el medio ambiente. Con ello se pretende sensibilizar al alumno sobre el impacto que produce el uso indiscriminado de la energía en el desarrollo sustentable de nuestro país.

Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura, se provee al profesional de la ingeniería mecánica de los elementos mínimos requeridos para diseñar y proponer sistemas alternativos de conversión, transmisión, conservación y uso racional de la energía. Al mismo tiempo se pretende desarrollar una conciencia ciudadana con tendencia a la utilización de fuentes limpias y renovables de energía para contribuir al desarrollo sustentable del país.

La materia de Sistemas de Generación de Energía aplica los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en las asignaturas del área de ciencias de la ingeniería, tales como: termodinámica,

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

mecánica de fluidos, sistemas e instalaciones hidráulicas, máquinas de fluidos incompresibles y máquinas de fluidos compresibles. Se trata de una materia terminal, por lo que se inserta en el último semestre de la trayectoria escolar.

Intención didáctica

Se organiza el temario en cinco temas, combinando los contenidos conceptuales de la asignatura con ejemplos y situaciones reales de aplicación relacionados con los sistemas de generación, conversión y uso eficiente de la energía.

En el primer tema se presentan los elementos de una central térmica de vapor así como los subsistemas y equipos auxiliares para la generación de energía eléctrica. Se analiza el ciclo termodinámico de este tipo de centrales convencionales para la determinación de la potencia y eficiencia del mismo.

En el segundo tema se presentan los diferentes sistemas de enfriamiento, condensación de vapor, y alimentación de el agua de en los diferentes ciclos de generación de energía; así como la importancia de la recuperación y tratamiento del agua de alimentación.

En el tercer tema se describe el problema energético del medio ambiente, resaltando la importancia y perspectivas de uso de las energías alternativas. Se analizan los efectos en la contaminación del medio ambiente por el uso indiscriminado de la energía, particularmente aquella que proviene de combustibles fósiles. Asimismo, se dan a conocer algunos métodos para la evaluación de los daños al ecosistema y las medidas correctivas que se requieren para detener y en el mejor de los casos, revertir el deterioro de nuestro planeta.

En el cuarto tema se describen y analizan las tecnologías modernas para el uso racional y eficiente de la energía, basadas en un enfoque al desarrollo sustentable. Se ofrece un panorama general acerca de las llamadas energías verdes: biomasa, energía solar, energía eólica, energía geotérmica, energía del mar (maremotriz, SETO entre otras), celdas de hidrógeno. Adicionalmente también se aborda otra energía alternativa cuyo ciclo tiene mayor eficiencia que las centrales térmicas convencionales: la energía nuclear.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de

manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, La Piedad, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>

<p>Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Alvarado, Boca del Río, Cajeme, Cd. Serdán, Cd. Victoria, Chihuahua, Culiacán, La Laguna, Pachuca, Querétaro, Tláhuac II y Veracruz.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

<p align="center">Competencia(s) específica(s) de la asignatura</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Describe los sistemas térmicos y mecánicos para la transformación de energía en plantas térmicas convencionales con el propósito de evaluar su impacto en el medio ambiente • Sensibiliza al estudiante sobre el impacto que produce el uso indiscriminado de la energía en el desarrollo sustentable de nuestro país. • Diseña y propone sistemas alternativos de conversión, transmisión, conservación y uso racional de la energía para la preservación del medio ambiente. • Desarrolla una conciencia ciudadana con tendencia a la utilización de fuentes limpias y renovables de energía para contribuir al desarrollo sustentable del país.

5. Competencias previas

- Realiza análisis de primera y segunda ley de la termodinámica para su aplicación en los sistemas de generación de vapor.
- Conoce y aplica los mecanismos de transferencia de calor en la solución de problemas.
- Conoce la teoría de la combustión en la solución de problemas reales.
- Conoce el principio de funcionamiento de los instrumentos de medición y control, así como los riesgos por presión, temperatura y combustión para aplicarlo en los problemas de los sistemas generadores de energía.
- Conoce los ciclos básicos de las máquinas de fluidos compresibles para analizar el comportamiento de los fluidos dentro de los sistemas generadores de vapor.
- Realizar balances de Energía, Entropía y Exergía en la aplicación y solución de problemas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Centrales Térmicas y Generadores de vapor	1.1. Antología, definición y función de las centrales térmicas de vapor. 1.2. Clasificación, descripción, función e instalación de las principales partes del generador de vapor.. 1.3. Clasificación y funcionamiento. 1.4. Ciclo combinado. 1.5. Ciclo Brayton-Rankine. 1.6. Definición y eficiencia de los ciclos. 1.7. Conformación.
2.	Sistemas de enfriamiento y tratamientos del agua de alimentación	2.1. Condensadores y sistemas de alimentación 2.2. Torre de enfriamiento 2.3. Ciclo hidrológico 2.4. Impurezas, dureza y efectos 2.5. Sistema de recuperación y de tratamiento del agua de alimentación en generadores de vapor 2.6. Calentadores del agua de alimentación 2.7. Condiciones de operación del equipo de bombeo
3.	Energía y medio ambiente	3.1. Importancia y perspectivas de las energías alternativas. 3.2. Los efectos del uso de la energía. 3.3. Análisis de la contaminación por uso de la energía. 3.4. Medidas correctivas. 3.5. Formas de evaluación de los daños
4.	Tecnologías modernas para el uso racional y eficiente de la energía	4.1. Biomasa como fuente de energía. 4.2. La energía solar en la sociedad moderna. 4.3. Fundamentos y Aplicaciones de la energía eólica.

		<p>4.4. Energía geotérmica. 4.5. Energía del mar (maremotriz, SETO entre otras) 4.6. Celdas de hidrógeno. 4.7. Energía nuclear.</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

I. Centrales Térmicas y Generadores de vapor	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Describir los sistemas térmicos y mecánicos para la transformación de energía en plantas térmicas convencionales con el propósito de evaluar su impacto en el medio ambiente.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y explicar los elementos principales y auxiliares de una central térmica convencional de vapor para la generación de energía. • Realizar una investigación que permita al alumno describir los diferentes componentes que manejan los generadores de vapor y su interrelación. Organizar una discusión grupal. • Describir el funcionamiento de los diferentes elementos de operación y control para la operación adecuada de los generadores de vapor. • Realizar una investigación acerca de los diferentes criterios que se deben de observar en el arranque, operación y paro de un generador de vapor. Discutir los resultados por medio de una dinámica de grupos. • Describir el procedimiento para la puesta a punto de la combustión de un generador de vapor. • El profesor explicará la forma de operación de una central de ciclo combinado. • Realizar ejercicios de aplicación para el cálculo de la potencia y la eficiencia de una central térmica de ciclo combinado.

<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda del logro • Liderazgo. 	
II.Sistemas de enfriamiento y tratamiento de aguas de alimentación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El estudiante comprende y propone sistemas de condensado, torres de enfriamiento y sistemas de agua de alimentación, así como su interrelación, para su aprovechamiento racional y sustentable.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro • Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar trabajo escrito sobre la clasificación de los condensadores y torres de enfriamiento, así como los principios de operación. • Realizar ejercicios de aplicación para el cálculo del factor de limpieza de un condensador, así como para la determinación del área de transferencia de calor en estos dispositivos. • Elaborar un trabajo por escrito sobre los diferentes componentes que integran el sistema de condensado, torres de enfriamiento y sistemas de agua de alimentación: su interrelación entre ellos, así como los criterios de diseño y operación de los diferentes equipos que lo integran. • Investigar los métodos que existen para el tratamiento de agua de alimentación para calderas. • Describir con detalle el método para la regeneración de una planta de tratamiento de agua del tipo de intercambio iónico, así como la metodología para el control químico del agua de alimentación a la caldera.

III. Energía y medio ambiente	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analizar y promover la utilización de fuentes limpias y renovables de energía para contribuir al desarrollo sustentable del país. Analizar el impacto que produce el uso indiscriminado de la energía en el desarrollo sustentable de nuestro país.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro • Liderazgo. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia de las energías alternativas, así como sus perspectivas en un mundo globalizado. • Comprender los efectos del uso indiscriminado de la energía en la degradación ambiental. • Comprender y explicar los efectos locales del cambio climático. • Conocer y aplicar las normas nacionales e internacionales para el control de la contaminación del ambiente. • Explica el problema energético del medio ambiente, las formas de evaluar los daños, así como las medidas correctivas para disminuir los efectos

IV. Tecnologías modernas para el uso racional y eficiente de la energía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Diseña y propone sistemas alternativos de conversión, transmisión, conservación y uso racional de la energía.</p> <p>Analiza y promueve la utilización de fuentes limpias y renovables de energía como una forma de contribución al desarrollo sustentable del país.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro • Liderazgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un trabajo de investigación acerca de los recursos energéticos disponibles en la tierra, así como las alternativas para la generación y transmisión de la energía. • Analizar y explicar las tecnologías modernas de transformación energética de la biomasa y su aplicación en México y el mundo, resaltando su potencial como fuente de energía renovable. • Elaborar un trabajo por escrito acerca de: estudios de viabilidad, dimensionamiento y evaluación de instalaciones energéticas para el aprovechamiento de la energía solar y la energía eólica. • Explicar la necesidad de aplicar la tecnología de sistemas híbridos a la industria automotriz y a la refrigeración y acondicionamiento de aire en aplicaciones industriales y domésticas. • Describir los elementos que integran los sistemas eléctricos y de control de un aerogenerador. • Realizar una investigación para describir: la tecnología para la producción de energía a partir de celdas de hidrógeno, las tecnologías modernas de transformación energética a partir de la energía del mar, evaluando sus potencialidades como energías alternativas. • Describir los elementos que componen las instalaciones energéticas para el aprovechamiento de la energía geotérmica. • Realizar una investigación acerca de la viabilidad y potencial de aprovechamiento de la energía nuclear en nuestro país.

8. Práctica(s)

Identificación de componentes del sistema.
Operación y funcionamiento del sistema
Balance térmico de un generador de vapor
Calculo de la eficiencia de un condensador
Calculo de la eficiencia del sistema

El docente deberá preparar los materiales necesarios para realizar las prácticas en el laboratorio o en el aula. Se deberán elaborar las Guías de Prácticas correspondientes.

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 evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño del estudiante:

Participa y organiza foros de discusión con sus compañeros sobre centrales térmicas convencionales, presentando un informe escrito.

Presenta reportes de los resultados obtenidos de las demostraciones y prácticas realizadas en clase con sus comentarios y conclusiones.

Presenta exámenes escritos para solucionar problemas de aplicación práctica.

Presenta ante el grupo y en exposición el modelo didáctico construido junto con su memoria de cálculo.

Realiza una presentación y discusión del reporte de visitas a empresas y centrales térmicas convencionales.

Realiza mapas conceptuales y mentales con temas afines a la asignatura.

Participa en la realización de ejercicios prácticos.

Desarrolla un proyecto en equipo sobre la solución de generación de energía eléctrica por medio de centrales de vapor convencionales, presentando por escrito: cálculos, planos y

referencias bibliográficas.
Participación activa y crítica en clase.
Presentaciones en equipos de trabajo.
Asistencia a tutorías.

11. Fuentes de información

1. Cengel, Y. A. & Boles M. A. (2009). *Thermodynamics an engineering approach*. Editorial Mc Graw Hill. U.S.A.
2. Cengel, Y. A. *Transferencia de Calor*. Ed. Mc Graw Hill.
3. CIEMAT.(1993). *Energía Eólica*. Madrid.
4. Conferencia Mundial de Energía. Resúmenes de Congresos.
5. Culp. Principles of Energy conversión. Ed. Mc Graw Hill.
6. Energy –The International Journal. Long-term strategies for mitigating global warming.
7. El-Wakil, M.M. *Power Plan Technology*. Ed. Mc Graw Hill.
8. *European Wind Energy Atlas*.
9. Frank P. Incropera & David P. De Witt. (1999). *Fundamentos de Transferencia de Calor* Ed. Prentice Hall, México.
10. Friedrich, F.J. (1984). *La Energía de la Biomasa*.
11. Gipe, P.(2000). *Energía eólica Práctica*. Madrid. Ed. Progensa, Madrid.
12. Hansen, M.O.L.(2000) *Aerodynamics of Wind Turbines: rotors, loads and structure*. London: James&James.
13. IDAE. (1996). *Manuales de Energías Renovables*. España. Ed. Especial Cinco Días.
14. Informes anuales sobre el medio ambiente y los recursos naturales. Banco Interamericano de Desarrollo.
15. Imamur, M.S.& Helm, P. (1991). *Fotovoltaic System Technology. An European Handbook Renewable Energies Division*. Muenchen, Germany.
16. Kreith, F.& Kreider, J.F. (1978). *Principles of solar Engineering*. Washington: Hemisphere Pub. Corp.
17. Manrique, J.A. (1984). *Energía Solar: Fundamentos y Aplicaciones Fototérmicas*. Ed. Harla.
18. Polo Encinas, M. *Energéticos y Desarrollo Tecnológico*. Ed. LIMUSA.
19. Revista: *Renewable Energy World* (publicación periódica).
20. SELMEC, *Manual de Calderas*.
21. Shields, C. *Calderas, Tipos, Características y su funcionamiento*. Ed. CECSA.
22. Donald, S. *Plantas de Vapor*. Ed. CECSA.