

4.- DATOS DE LA ASIGNATURA

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Diseño Solar Térmico
Clave de la asignatura:	MSF-2104
SATCA1	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Energías Renovables.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Energías renovables la capacidad de diseñar correctamente elementos de un sistema térmico, en base a sus características y calidad. Integra conocimientos de otras como Electricidad y magnetismo, Metrología Mecánica y eléctrica, Instalaciones eléctricas e iluminación, debido a esto el alumno podrá valorar y tener las perspectivas sobre un buen dimensionamientos de un sistema térmico y su funcionamiento correcto.

La presente asignatura aporta además, la capacidad de Comprender los sistemas de almacenamiento, acumulación y distribución de este tipo de energía, además de conocer las características básicas de función y composición en lo referido al sistema hidráulico de distribución y consumo en toda la instalación térmica.

Intención didáctica.

La manera de abordar los contenidos se realiza en seis unidades, la primera unidad presenta los conceptos generales referente a la naturaleza de la energía solar, conceptos de radiación, la manera en que afectan estos parámetros para realizar un proyecto referente a energía térmica. En la segunda unidad se revisan contenidos con respecto a la evolución del sector, así como expectativas para la implementación de instalaciones solares así como los diferentes tipos.

En la tercera unidad el alumno conocerá los diferentes sistemas de captación solar, tipos de captadores y sus elementos.

La cuarta unidad tiene como objetivo entender los subsistemas de almacenamiento y acumulación, tipos de aislamientos e interconexiones en los acumuladores, procesos de carga y descarga.

En la quinta unidad se revisan los sistemas de distribución, rendimiento y consumo referente a energía solar térmica.

En la unidad seis se abordará lo referente al diseño y cálculos de sistemas solares térmicos, en donde los alumnos podrán realizar un proyecto final contemplando los contenidos y conceptos vistos en a lo largo de la materia.

3. Competencias a Desarrollar

Competencias Específicas:	Competencias Genéricas
Diseñar e implementar actividades de instalación y mantenimiento de sistemas solares térmicos utilizados para transformar y almacenar la energía en comercios residencias, etc.	<i>Capacidad de análisis y síntesis</i> Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita en su propia lengua Competencias instrumentales
	<i>Capacidad de organizar y planificar</i> Conocimientos básicos de la carrera

	<p>Comunicación oral y escrita en su propia Lengua</p> <p><i>Competencias interpersonales</i> Trabajo en equipo Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Compromiso ético</p> <p><i>Competencias sistémicas</i> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación</p>
--	---

4. Historia del Programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Delicias	Academia de Metal Mecánica	Reunión de Academia

5. Competencias Previas

Reconocer los elementos del proceso de la investigación
Conocer los fundamentos de Termodinámica
Conocer los fundamentos de Transferencia de Calor
Conocer los fundamentos de Sistemas Solares Fotovoltaicos y Térmicos
Conocer los fundamentos de Sistemas Térmicos

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Aspectos Generales	1.1 La naturaleza de la energía solar 1.2 Radiación solar 1.3 Aspectos y conceptos relativos a la radiación solar global sobre la tierra 1.4 La radiación de onda larga 1.5 Tipología y clasificación de instalaciones solares térmicas
2	Sistemas de Captación Solar	2.1 Función y valores característicos 2.2 Tipos de captadores 2.3 Elementos comunes de los captadores
3	Sistemas de Almacenamiento	3.1 Función y requisitos 3.2 Tipos de acumuladores 3.3 Aislamiento en los acumuladores 3.4 Proceso de carga y descarga 3.5 Interconexión de acumuladores
4	Sistemas de Distribución	4.1 Criterios generales 4.2 Equilibrado mediante la técnica de retorno invertido 4.3 Diseño del sistema hidráulico 4.4 Elementos del sistema hidráulico 4.5 Circuito hidráulico con circulación forzada 4.6 El subsistema de control 4.7 Rangos característicos de las instalaciones solares térmicas 4.8 Rendimientos característicos y actuales

5	Diseño y Desarrollo	5.1 Introducción 5.2 Dimensionado 5.3 Diseño y calculo
---	---------------------	--

7. Actividades de Aprendizaje de los Temas

Aspectos Generales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conocer los aspectos y características generales de mayor interés de cómo es la naturaleza de la energía solar, y así estar en disposición de saber cómo aprovecharla.</p> <p><i>Genéricas:</i> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad crítica y autocrítica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo de investigación de los alumnos para conocer los aspectos generales de la energía solar, el cómo se aprovecha actualmente y de cuanta se dispone por regiones a nivel nacional e internacional. Crear un foro exponer al grupo acerca de cada uno de los temas. Fomentando el trabajo en equipo.
Sistemas de Captación Solar	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s) :</i> Conocer la función de este sub-sistema, y sus peculiaridades técnicas, constructivas y de operación.</p> <p><i>Genéricas:</i> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad crítica y autocrítica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los sistemas de captación del sistema solar. Investigar las funciones del sistema, técnicas constructivas y de operación.
Sistemas de Almacenamiento	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conocer las características básicas de función y composición en los sistemas solares, específicamente en lo referido al sistema hidráulico de distribución y consumo en toda instalación térmica.</p> <p><i>Genéricas:</i> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación de las funciones y composición en los sistemas solares. Elaborar ejercicios y/o problemas de conversión de unidades con alguna aplicación en el sector energético. Resolver cuestionamientos en donde se apliquen los conceptos de sistemas hidráulicos, de distribución y consumo en toda la instalación.
Sistemas de Distribución	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Adquirir los conocimientos necesarios para poder calcular diseñar y dimensionar las</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar ejercicios en donde se efectúen cálculos de diseño

<p>instalaciones térmicas correspondientes.</p> <p><i>Genéricas:</i> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad crítica y autocrítica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación y exposición sobre los principios de ingeniería económica y administración de la energía, valor del dinero en el tiempo, costo unitario agregado y administración de la demanda.
Diseño y Desarrollo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Poder calcular diseñar un sistema térmico solar.</p> <p><i>Genéricas:</i> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad crítica y autocrítica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un proyecto en donde se apliquen los conocimientos vistos en las unidades, en donde se encarguen de calcular, diseñar y dimensionar instalaciones térmicas.

8. Practicas

- 1 Mediciones de irradiación solar en la región.
- 2 Uso de tecnologías y software para estimación de irradiación global horizontal, irradiación solar directa y difusa (mensual y anual).
- 3 Utilización de la instrumentación necesaria para evaluar la disponibilidad de irradiación solar en la región.
- 4 Uso y aplicación de dispositivos térmicos en base a las necesidades de la región.

9. Proyecto de Asignatura

Nombre: Análisis, diseño y construcción de un sistema para la generación de energías alternativas.

Objetivo: Integrar por medio de este proyecto todos los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre en esta materia para de esta manera obtener indicadores de alcance de las competencias desarrolladas durante el curso.

Desarrollo:

- o Proponer el desarrollo de un sistema o prototipo orientado a la generación mediante energías alternativas.
- o Definir objetivos y alcances del proyecto. Elaborar un plan de trabajo
- o Realizar una revisión bibliográfica referente al proyecto.
- o Realizar un estudio de factibilidad del tipo de energía que se propone generar. Diseñar y construir si así lo requiere el proyecto componentes físicos.
- o Diseñar y construir si así lo requiere el proyecto componentes electrónicos.
- o Diseñar e implementar si así lo requiere el proyecto una etapa de automatización y/o control de procesos.
- o Integrar las partes mencionadas anteriormente para alcanzar el objetivo del proyecto.
- o Realizar pruebas experimentales orientadas a la generación de energías alternativas. Elaborar un reporte que incluya todo el plan de trabajo, descripción de todo el proceso de diseño y construcción, cálculos matemáticos, diseño de circuitos, dibujos CAD,
- o Resultados, conclusiones, bibliografía y otros puntos a considerar por el docente.

10. Evaluación por Competencias

Realizar una propuesta final de una investigación de campo, documental, con reporte escrito y exposición oral de resultados frente al grupo con apoyo audiovisual.

Evaluación de la participación en el análisis de los temas a través de foros de discusión, el manejo y aplicación de los conceptos que realice el estudiante en prácticas e investigaciones.

Elaboración de un proyecto final, con un caso práctico que cubra las necesidades de algún sector productivo o social de la región.

11. Fuentes de Información

1. Pilatowsky F. I., Martínez S. R. (2009). Sistemas de calentamiento solar de agua. Trillas. SBN: 9786071713544.

2. Perales B. T. (2008). Instalación de paneles solares térmicos. Alfaomega. ISBN: 9788496300729

3. Perales B. T. (2011). Instalaciones Termosolares, Tecnologías, Sistemas y Aplicaciones. Creaciones Copyright.

4. Perales B. T. (2009). Energía solar térmica. Creaciones Copyright. ISBN: 978-84-96300-67-5

5. Riveros D., Valdés M. (2012). La radiación solar. EditorialTerracota.