

**ME-716 CONVERSIÓN TÉRMICA DE LA ENERGÍA SOLAR**

12U.D.

**REQUISITOS:** ME-43B

**DH** (4.5-3-4.5)

**OBJETIVOS :** Entregar conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la energía solar, como recurso energético no tradicional. Revisión de los principios físicos que rigen la conversión térmica de la energía solar. Entregar las herramientas teóricas y prácticas que permiten evaluar y dimensionar sistemas solares de conversión térmica. Estudio económico de sistemas solares frente a otras opciones energéticas. Revisión actualizada de las tecnologías solares disponibles en la actualidad.

<b><u>PROGRAMA :</u></b>	<b><u>Nº Hrs.</u></b>
1. <b>Introducción</b>	1.5
- Dilema energético y la radiación solar - Antecedentes históricos del uso de la energía solar - Formas de conversión de la radiación solar	
2. <b>Fundamentos Físicos</b>	4.5
- Aspectos básicos de transferencia de calor por radiación - El sol como fuente energética - La radiación terrestre - Radiación directa, difusa y global - Efectos de la atmósfera sobre la radiación solar y terrestre - Propiedades de las superficies frente a la radiación solar	
3. <b>Fundamentos astronómicos</b>	6.0
- Órbita terrestre - Movimientos aparentes del sol - Coordenadas horizontales y ecuatoriales - Trayectorias solares y sombras - Tiempo solar, universal y hora legal; la ecuación del tiempo	
4. <b>Medición y estimación de la radiación solar</b>	9.0
- Medición de la radiación directa - Medición de la radiación difusa y global - Instrumentos para medir la heliofanía - Métodos de estimación de la radiación directa	

- Métodos de estimación de la radiación difusa y global
  - Cálculo de insolación sobre superficies inclinadas
  - Cálculo de insolación sobre superficies móviles
5. **Teoría fundamental del Colector Plano** 9.0
- Colector plano sin cubierta
  - Intercambios térmicos en colector plano
  - Efecto invernadero
  - Ecuación característica de colector
  - Factor de remoción de calor
  - Pruebas standard de colectores planos
  - Aspectos constructivos
6. **Colectores con concentración** 9.0
- Teoría elemental de la concentración
  - Concentraciones límites
  - Efecto de la fuente e imperfecciones ópticas
  - Teoría elemental de los concentradores sin imagen
  - Monturas y métodos de seguimiento del sol
  - Torres solares
7. **Mejoramiento a los sistemas captadores** 3.0
- Superficies selectivas
  - Estructuras antirradiantes
  - El uso del vacío
8. **Almacenamiento de energía en sistemas solares** 6.0
- Almacenamiento en agua
  - Almacenamiento en piedra
  - Almacenamiento por cambio de fase
  - Almacenamiento mecánico y electroquímico
  - Almacenamiento según período de tiempo
9. **Sistemas pasivos** 6.0
- Fundamento de bioclimática
  - Sistemas pasivos de climatización
10. **Modelación de sistemas solares** 7.5
- Método F-chart
  - Método  $\phi$ -F-chart
  - Método TRNSYS
  - Método SOLCOST
  - Método SLR
  - Método GLF
  - Método de la recta de carga
  - Método del día meteorológico típico

- Costo de ciclos de vida.
- Evaluación económica de sistemas solares frente a otros sistemas convencionales.

11. **Otras aplicaciones térmicas**

6.0

- Destilación solar
- Secado solar
- Conversión termodinámica de la energía solar
- Pozas solares de gradiente salino

**ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:**

Laboratorio:

- Uso de instrumentos de medición de la radiación solar.
- Uso de banco de pruebas de colectores solares planos.
- Determinación de la curva de eficiencia.

Docencia Auxiliar:

- Desarrollo de ejercicios teóricos

**BIBLIOGRAFÍA:**

- J. Kreider; F. Kreith; "Solar Energy Handbook", McGraw-Hill, 1981
- J.A. Duffie; "Solar Engineering of Thermal Process", John Wiley and Sons, 1980.
- Journal of Solar Energy (ISES): Revisión de tópicos seleccionados.
- Journal of Solar Engineering: Revisión de tópicos seleccionados.
- R. Román, "Aplicaciones Térmicas de la Energía Solar", Apuntes del Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad de Chile, 1977.