

## Ficha Técnica

<b>Titulación:</b>	Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética		
<b>Plan BOE:</b>	BOE número 67 de 19 de marzo de 2014		
<b>Asignatura:</b>	Energía Solar Fotovoltaica. Autoconsumo. Energía Solar Térmica		
<b>Semestre:</b>	Primero		
<b>Créditos ECTS:</b>	6	<b>Tipo de formación:</b>	Teórico-práctica

## Presentación

El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar un conocimiento general del aprovechamiento tanto térmico como eléctrico de la energía solar. La asignatura se divide en dos bloques didácticos:

1. Energía solar Fotovoltaica y Autoconsumo, en el que se describe los conceptos fundamentales de geometría solar y radiación sobre superficies terrestres. Detalla los componentes fundamentales de una instalación de producción de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica y se revisan los diferentes tipos de instalaciones posibles y cómo realizar el diseño de cada una de ellas, especialmente las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo.
2. Energía solar térmica, en el que se estudian las tecnologías existentes para el aprovechamiento térmico de la energía solar en el contexto de la normativa actual, así como cuantificar las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable y se centra en conocer los sistemas de aprovechamiento energético térmico de la energía solar para la generación de agua caliente sanitaria, calefacción, refrigeración y de fluidos de alta entalpía susceptibles de ser utilizados en procesos industriales.

## Competencias específicas y/o resultados del aprendizaje

- Capacidad para analizar y planificar procesos de fabricación de células y paneles fotovoltaicos.
- Capacidad para analizar las distintas tecnologías y fabricantes disponibles para crear sistemas de explotación de energías renovables, y para distinguir y seleccionar de forma crítica aquellas calidades en función de los costes y su aplicación real.
- Analizar y planificar procesos de fabricación de células y paneles fotovoltaicos.
- Saber dirigir y mantener instalaciones productoras de energía eléctrica renovable.
- Realizar cálculos estructurales de sistemas de soporte a las instalaciones de obtención de energía renovable.
- Determinar las ventajas e inconvenientes de las distintas tecnologías y fabricantes disponibles para crear sistemas de explotación de energías renovables.

## Contenidos Didácticos

- 1 INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR
  - 1.1 Panorámica energética mundial
  - 1.2 Energías renovables y no renovables.
  - 1.3 Demanda de energía. Mix energético.
  - 1.4 La Energía Solar.
  - 1.5 La Energía Solar Fotovoltaica en España.
- 2 ASPECTOS BÁSICOS DE LA RADIACIÓN SOLAR
  - 2.1 Movimiento de la Tierra alrededor del Sol
  - 2.2 Declinación Solar
  - 2.3 Angulo horario  $\omega$
  - 2.4 Ecuación del tiempo Et
  - 2.5 Tiempo solar verdadero TSV

- 2.6 Posición del Sol relativa a un punto de la superficie terrestre. Coordenadas solares.
  - 2.6.1 Carta solar.
- 2.7 Radiación solar. Constante Solar.
- 2.8 Atenuación de la radiación solar por la atmósfera terrestre.
- 2.9 Radiación solar sobre una superficie.
  - 2.9.1 Medida de la radiación solar.
  - 2.9.2 Modelos y tablas de radiación.
  - 2.9.3 Horas solares pico equivalentes (HSP)
  - 2.9.4 Orientación e inclinación óptima de una superficie captadora.
- 2.10 Estudios técnicos de orientación, inclinación y sombras.
  - 2.10.1 Cálculo de pérdidas por orientación e inclinación.
  - 2.10.2 Cálculo de pérdidas por sombras.
- 3 **ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA: CONCEPTOS GENERALES DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**
  - 3.1 Clasificación de las instalaciones solares fotovoltaicas.
    - 3.1.1 Aplicaciones Aisladas. Sistemas de potencia autónomos.
    - 3.1.2 Aplicaciones conectadas a la red.
  - 3.2 Componentes de una ISF.
    - 3.2.1 El panel fotovoltaico.
    - 3.2.2 Construcción del módulo solar fotovoltaico.
    - 3.2.3 El campo fotovoltaico.
    - 3.2.4 Acumulador o baterías.
    - 3.2.5 El regulador de carga.
    - 3.2.6 El inversor.
    - 3.2.7 Aparatos de maniobra y protección.
    - 3.2.8 Conductores eléctricos.
    - 3.2.9 Seguridad y cálculo de estructuras.
- 4 **INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS AISLADAS Y CONECTADAS A RED**
  - 4.1 Dimensionado de sistemas fotovoltaicos aislados.
    - 4.1.1 Método amperios-hora.
  - 4.2 Dimensionado de sistemas fotovoltaicos conectados a red. Autoconsumo.
    - 4.2.1 Estimación de la producción anual de energía.
  - 4.3 Análisis económico de instalaciones fotovoltaicas.
    - 4.3.1 Coste neto de la instalación.
    - 4.3.2 Tiempo de retorno de la inversión: simple (PB) y actualizado (PBA)
    - 4.3.3 Valor Actual Neto de la inversión (VAN)
    - 4.3.4 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)
- 5 **CONCEPTOS GENERALES DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS.**
  - 5.1 Clasificación según el principio de funcionamiento
  - 5.2 Componentes de una instalación solar térmica Forzada
  - 5.3 El subsistema de Captación. El captador solar plano.
    - 5.3.1 Elementos de un captador solar plano.
    - 5.3.2 Balance energético de un captador.
    - 5.3.3 Conexión de captadores.
  - 5.4 El subsistema de intercambio.
    - 5.4.1 Eficiencia del intercambiador.
    - 5.4.2 Factor captador-intercambiador.
    - 5.4.3 Dimensionado de intercambiadores.
  - 5.5 El Subsistema de acumulación.
    - 5.5.1 Dimensionado del volumen de acumulación.
    - 5.5.2 Estratificación y conexión.
  - 5.6 El subsistema hidráulico.
    - 5.6.1 Estancamiento de la instalación.
    - 5.6.2 Sobrecalentamiento y heladas.
    - 5.6.3 Fluidos de trabajo.

- 5.6.4 Tuberías.
- 5.6.5 Vaso de expansión.
- 5.6.6 Bomba de circulación.
- 5.6.7 Otros elementos. Valvulería.
- 5.7 El sistema auxiliar.
  - 5.7.1 Sistema auxiliar en serie con la acumulación solar.
  - 5.7.2 Sistema auxiliar en paralelo con la acumulación solar.
  - 5.7.3 Dimensionado del sistema auxiliar.
- 5.8 El subsistema de control.
- 6 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: APLICACIONES, CÁLCULO Y DISEÑO.
  - 6.1 Producción de ACS.
    - 6.1.1 Circuitos primarios o solares.
    - 6.1.2 Instalaciones para ACS individuales.
    - 6.1.3 Instalaciones para ACS en edificios de viviendas.
  - 6.2 Cálculo de instalaciones de ACS.
    - 6.2.1 Método instantáneo o estático.
    - 6.2.2 Método F-Chart.
    - 6.2.3 Método Metasol.

## Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Realización de un supuesto práctico relacionados con el diseño y dimensionado de instalaciones fotovoltaicas aisladas.
- Realización de un supuesto práctico relacionados con el diseño y dimensionado de instalaciones fotovoltaicas aisladas.

## Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	20%
Examen final presencial	60%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## Bibliografía

- Carpeta “Energía Solar Fotovoltaica. Autoconsumo. Energía Solar Térmica”, Abraham Ruiz Gómez, UDIMA-CEF, 2019.
- Energía Solar Fotovoltaica. Carlos Tobajas Vázquez. Cano Pina S.L., 2018
- Generación de energía solar fotovoltaica. Jutglar Banyeres, L. Editorial Marcombo. 2013
- Configuración de Instalaciones Solares Fotovoltaicas. Julián Cantos Serrano. Paraninfo, 2016
- Energía solar térmica para su aprovechamiento. Rufes Martínez, P. Editorial Marcombo.2009
- Energía Solar Térmica de Baja Temperatura. Manuel Alonso Castro Gil y Antonio Colmenar Santos. PROGENSA. 2000
- Solar Engineering of Termal Processes. Duffie, Jonh A. Beckman, William A. John. Wilwy cop. 1991.

## Programa Oficial de Asignatura

### Energía Solar Fotovoltaica. Autoconsumo. Energía Solar Térmica