



## Guía docente 295302 - ENRE - Energías Renovables

Última modificación: 05/07/2021

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2021      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** HERMINIO MARTINEZ GARCIA

**Otros:** Primer quadrimestre:  
ROBERT CALATAYUD CAMPS - M11, M12, M13, M14  
HERMINIO MARTINEZ GARCIA - M11, M12, M13, M14

Segon quadrimestre:  
ROBERT CALATAYUD CAMPS - M11  
GUILLERMO VELASCO QUESADA - M11

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Las capacidades adquiridas en las asignaturas siguientes del Grado en Ingeniería de la Energía:

- Sistemas Electrónicos (STI - 820017).
- Convertidores Estáticos de Energía (COEE - 820327).
- Recursos Energéticos (RE-EN - 820329).

### REQUISITOS

---

SISTEMAS ELECTRÓNICOS (STI - 8200017) - Prerequisito.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

CEENE-210. Dimensionar y diseñar sistemas de producción de energía basados en energías renovables.

**Transversales:**

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Se imparten dos clases por semana con un total de 3,0 horas, que engloban la materia de teoría, problemas y de laboratorio.

Adicionalmente, a lo largo del cuatrimestre, se realizarán diferentes clases (el horario se hará público a comienzo de cuatrimestre) con todo el grupo o parte del mismo para poder explicar, desarrollar y evaluar la/s competencia/s transversal/es (genérica/s) asignada/s a la asignatura.

La asignatura utiliza:

- La metodología expositiva en un 40%.
- El trabajo individual en un 30%.
- El trabajo en grupos (cooperativos y de laboratorio) en un 30%.

El estudiante deberá desarrollar, en grupo de, como máximo, 3 alumnos, un proyecto de la asignatura de diseño, dimensionado y/o simulación relacionado con el contenido de la asignatura.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Conocer las características, ventajas e inconvenientes de las aplicaciones e instalaciones de energía solar.
2. Conocer los diferentes tipos, componentes, configuraciones, etc. de instalaciones de energía solar térmica (EST).
3. Saber diseñar y dimensionar instalaciones de energía solar térmica para aplicaciones diversas (ACS, calefacción, calentamiento de agua en piscinas, etc.).
4. Conocer los diferentes tipos, componentes, configuraciones, etc. de instalaciones de energía solar fotovoltaica (ESF).
5. Saber diseñar y dimensionar instalaciones de energía solar fotovoltaica para aplicaciones diversas (suministro eléctrico en viviendas aisladas, conectadas a red, bombeo de agua, etc.).
6. Conocer los diferentes tipos de convertidores estáticos de procesado de energía eléctrica (AC/DC, DC/DC, DC/AC y AC/AC) para instalaciones de energías renovables.
7. Saber diseñar e implementar estructuras estáticas de conversión y procesado de energía eléctrica en instalaciones de energías renovables.
8. Saber diseñar e implementar estructuras de control para convertidores estáticos de procesado de energía eléctrica.
9. Saber simular estructuras estáticas de conversión y procesado de energía eléctrica en instalaciones de energías renovables.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1.- Estructuras Estáticas de Conversión y Procesado de Energía Eléctrica en Instalaciones de Energías Renovables.

#### Descripción:

1.1. - Estructuras Estáticas de Conversión y Procesado de Energía Eléctrica.

1.1.1. - Procesado de la señal y procesado de energía eléctrica: diferencias.

1.1.2. - Introducción a la Electrónica de Potencia.

1.1.3. - Clasificación de las estructuras estáticas de conversión y procesado de energía eléctrica.

1.1.4. - Aplicaciones de las estructuras estáticas de conversión y procesado de energía eléctrica: instalaciones de energías renovables.

1.1.5. - El rectificador de tensión monofásico como convertidor básico AC / DC.

1.1.6. - Conversión estática AC-DC.

- 1.1.6.1. - Convertidores AC / DC conmutados de energía eléctrica: topologías, análisis y diseño.
- 1.1.6.2. - Rectificadores monofásicos.
- 1.1.6.3. - Rectificadores trifásicos.
- 1.1.6.4. - Control de sistemas rectificadores.
  
- 1.1.7. - Conversión estática DC-DC.
  - 1.1.7.1. - Convertidores DC / DC conmutados de energía eléctrica sin aislamiento galvánico: topologías, análisis y diseño.
  - 1.1.7.2. - Convertidores DC / DC conmutados de energía eléctrica con aislamiento galvánico: topologías, análisis y diseño.
  - 1.1.7.3. - Control de convertidores conmutados DC / DC.
  
- 1.1.8. - Conversión estática DC-AC.
  - 1.1.8.1. - Inversores o onduladores de tensión electrónicos: topologías, análisis y diseño.
  - 1.1.8.2. - Onduladores monofásicos.
  - 1.1.8.3. - Onduladores trifásicos.
  - 1.1.8.4. - Control de sistemas onduladores.
  
- 1.1.9. - Conversión estática AC-AC.
  - 1.1.9.1. - Variadores de AC monofásicos.
  - 1.1.9.2. - Variadores de AC trifásicos.
  - 1.1.9.3. - Cicloconvertidores.
  - 1.1.9.4. - Control de convertidores conmutados AC / AC.
  
- 1.1.10. - Simulación de convertidores de energía eléctrica.
- 1.1.11. - Implementación de estructuras estáticas de conversión y procesado de energía eléctrica en instalaciones de energías renovables. Componentes electrónicos utilizados.
  
- 1.2. - Reguladores y Referencias de Tensión.
  - 1.2.1. - Introducción. Fuentes de alimentación lineales y conmutadas.
  - 1.2.2. - El diodo zener como elemento básico de estabilización de tensión.
  - 1.2.3. - Fuentes lineales con transistor en serie y diodo Zener.
  - 1.2.4. - Reguladores lineales con realimentación.
  - 1.2.5. - Reguladores lineales serie estándares y LDO comercializados en forma de circuito integrado monolítico.
  - 1.2.6. - Reguladores lineales paralelos.
  - 1.2.7. - Limitación de la intensidad máxima para la carga.
  - 1.2.8. - Protecciones contra cortocircuitos.
  - 1.2.9. - Convertidores DC-DC y reguladores de tensión conmutados.
    - 1.2.9.1. - Reguladores de tensión conmutados comercializados en forma de circuito integrado monolítico.
  - 1.2.10. - Circuitos de supervisión de la alimentación.
    - 1.2.10.1. - El circuito integrado MC3425 de Motorola como ejemplo.
  - 1.2.11. - Fuentes de tensión monolíticas.
  - 1.2.12. - Referencias de tensión.
    - 1.2.12.1. - La familia de referencias REFxxx, LM313 y LM399 como ejemplos.
    - 1.2.12.2. - Aplicaciones. Fuentes de tensión y de corriente.
    - 1.2.12.3. - Sensores de temperatura monolíticos. Los circuitos integrados LM335, LM35 y AD590 como ejemplos.
  - 1.2.13. - Inversores de tensión de capacidades conmutadas ('charge pumps' o 'bombas de carga').
    - 1.2.13.1. - Los circuitos integrados SI7660, SI7661 y MAX660 como ejemplos.
  - 1.2.14. - Fuentes de corriente.
  - 1.2.15. - Referencias de corriente.



1.2.15.1. - Los circuitos integrados REF200 y LM334 como ejemplos.

**Objetivos específicos:**

Presentar al estudiante la Ingeniería de los sistemas de conversión estática de energía eléctrica, diseño de sus aplicaciones en entornos de energías renovables, etc.

**Competencias relacionadas:**

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 18h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

## 2.- Introducción a la Energía Solar (ES). Energía Solar Pasiva y Arquitectura Solar o Bioclimática.

**Descripción:**

1.1. - Introducción. El Sol, fuente inagotable de energía.

1.2. - Ideas preliminares sobre la energía solar.

1.2.1. - Ventajas e inconvenientes de la energía solar.

1.3. - Clasificación de los sistemas de energía solar.

1.3.1. - Arquitectura solar o bioclimática.

1.3.2. - Energía solar térmica (EST).

1.3.3. - Energía solar fotovoltaica (ESF).

1.3.4. - Aspectos técnicos y económicos

1.4. - Energía solar pasiva y arquitectura solar o bioclimática: introducción y situación actual.

1.4.1. - Tecnologías y aplicaciones de la arquitectura bioclimática.

1.4.2. - Penetración: incidencia solar y sombras.

1.4.3. - Estrategias para calefacción con arquitectura bioclimática.

1.4.4. - Estrategias de ventilación y refresco con arquitectura bioclimática.

1.4.5. - Sistemas de regulación y control de penetración de la radiación solar.

1.5. - Ideas preliminares sobre la conversión estática de energía eléctrica.

1.5.1. - Procesado de la señal y procesado de energía: diferencias.

1.5.2. - Conversiones DC-DC, DC-AC, AC-AC y AC-AC.

1.5.3. - Regulación de la tensión de salida: reguladores de tensión.

1.5.4. - El lazo de control en la regulación de la tensión de salida.

1.6. - Integración de sistemas de energía eléctrica.

**Objetivos específicos:**

Dejar patente la utilidad de la energía solar (ES) en aplicaciones de edificios de viviendas, industriales, etc.

**Competencias relacionadas:**

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

### 3.- Sistemas de Energía Solar Térmica (EST).

#### Descripción:

3.1. - Introducción a los Sistemas de Energía Solar Térmica (EST).

3.1.1. - Introducción. Objetivos de una instalación de energía solar térmica (EST).

3.1.2. - Aplicaciones de la energía solar térmica.

3.1.3. - Energía solar térmica de alta temperatura: centrales solares de torre central ('central receiver system', CRS).

3.1.4. - Energía solar térmica de baja temperatura: sistemas solares térmicos para agua caliente sanitaria (ACS).

3.1.5. - Diagrama de bloques de un sistema de captación de energía solar térmica.

3.1.6. - Subsistemas de una instalación solar térmica.

3.1.7. - Desarrollo tecnológico y situación actual.

3.2. - Subsistema de Captación Solar.

3.2.1. - Introducción.

3.2.2. - Rendimiento o eficiencia instantánea de un colector solar.

3.2.3. - Tipologías de conexiones de sistemas de captación solar térmicos: serie, paralelo y mixtos.

3.2.4. - Equilibrado del campo de captadores solares.

3.2.5. - Conexión del campo de captadores solares.

3.2.6. - Cálculo de sombras en campos de captadores solares.

3.3. - Descripción de Otros Componentes y Equipos en Sistemas de Captación de Energía Solar Térmica.

3.3.1. - Subsistema de intercambio de calor o termotransferencia.

3.3.2. - Subsistema de almacenamiento o de acumulación.

3.3.3. - Subsistema de distribución y circuitos hidráulicos.

3.3.4. - Otros elementos: fluidos de trabajo, vasos de expansión, protección contra heladas, aislamientos, etc.

3.4. - Proyectos y Dimensionado de Instalaciones de Energía Solar Térmica.

3.4.1. - Introducción. Guía de diseño.

3.4.2. - Cálculo de la demanda energética mensual de un edificio. Niveles de empleo.

3.4.3. - Cálculo de la radiación solar mensual disponible. Horas útiles de sol.

3.4.4. - Determinación de la inclinación adecuada del colector solar.

3.4.5. - Corrección de la energía solar incidente sobre los captadores solares.

3.4.6. - Cálculo de la superficie de captadores solares necesaria.

3.4.7. - Cálculo de la demanda energética mensual.

3.4.8. - Cálculo de la producción solar prevista mensual.

3.4.9. - Cálculo de volumen de acumulación necesario.

3.4.10. - Cálculo de la potencia para el calentamiento auxiliar.

3.4.11. - Montaje de la instalación de ACS.

3.4.12. - Utilización de ábacos para el dimensionado de instalaciones de energía solar térmica.

3.4.13. - Utilización de 'software' específico para el dimensionado de instalaciones de energía solar térmica.

3.5. - Ejemplos de Dimensionado de Instalaciones de Energía Solar Térmica.

3.5.1. - Dimensionado de instalaciones para viviendas unifamiliares: empleo permanente, ocasional (estacional), cercana al mar, en la montaña, etc.

3.5.2. - Dimensionado de una instalación para un bloque de viviendas.

3.5.3. - Dimensionado de una instalación de un edificio con obligación de contribución solar.

3.5.4. - Dimensionado para calentamiento de agua en instalaciones deportivas y piscinas: piscinas al aire libre y cubiertas.

3.5.5. - Climatización: dimensionado para calefacción mediante suelo radiante.

3.5.6. - Producción de frío y refrigeración por absorción.

#### Objetivos específicos:

Introducir al estudiante en los sistemas de energía solar térmica (EST), sus aplicaciones, elementos que los forman, etc., así como presentar en detalle el dimensionado de instalaciones de energía solar térmica.

#### Competencias relacionadas:



07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 19h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 11h

#### 4.- Integración de Sistemas de Energía Solar Térmica.

**Descripción:**

4.1. - Sistemas de Control, Medición Energético y Protecciones en Instalaciones Solares Térmicas.

4.1.1. - Generalidades.

4.1.2. - Medida de la radiación solar.

4.1.3. - Medida de la temperatura ambiental.

4.1.4. - Controladores PLCs para instalaciones de energía solar térmica: centralitas de control.

4.2. - Sistemas de Apoyo energético convencional en Instalaciones Solares Térmicas.

4.2.1. - Sistemas de apoyo energético convencionales en viviendas unifamiliares.

4.2.2. - Sistemas de apoyo energético convencionales en instalaciones colectivas.

4.2.3. - Aspectos de seguridad y mantenimiento. Prevención de la legionelosis (mantenimiento antilegionela).

4.3. - Conducciones y Pérdidas de Carga en Instalaciones de Energía Solar Térmica.

4.3.1. - Introducción.

4.3.2. - Tipo de conducciones: conducciones de cobre, de plástico, de acero galvanizado y de acero negro.

4.3.3. - Cálculo de diámetro de tuberías.

4.3.4. - Valores típicos para conducciones y tuberías en instalaciones solares térmicas.

4.3.5. - Valores típicos de pérdidas y caudales en instalaciones solares térmicas.

4.3.6. - Valores típicos de velocidad del fluido en instalaciones solares térmicas.

4.3.7. - Pérdidas de carga.

4.3.8. - Determinación de las pérdidas de carga en conducciones y tuberías.

4.3.9. - Determinación de las pérdidas de carga en accesorios y singularidades.

4.3.10. - Factores de corrección necesarios en el cálculo de las pérdidas de carga.

4.3.11. - Determinación aproximada de las pérdidas de carga en conducciones.

4.3.12. - Potencia requerida de las bombas electrocirculadores.

4.3.13. - Ejemplos de diseño.

**Objetivos específicos:**

Presentar al estudiante la Ingeniería de los sistemas de energía solar térmica, desarrollo de proyectos basados en estas técnicas, etc.

**Competencias relacionadas:**

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 23h

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 11h

#### 5.- Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica (ESF).

**Descripción:**

5.1. - Introducción a los Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica.

- 5.1.1. - Objetivos de una instalación solar fotovoltaica.
- 5.1.2. - Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica.
- 5.1.3. - Diagrama de bloques de un sistema de captación de energía solar fotovoltaica.
- 5.1.4. - Subsistemas de una instalación solar fotovoltaica.
- 5.1.5. - Desarrollo tecnológico y situación actual.
- 5.1.6. - Configuración de instalaciones de energía solar fotovoltaica: instalaciones aisladas, e instalaciones conectas a la red eléctrica de tensión.
  
- 5.2. - Subsistema de Captación Solar.
  - 5.2.1. - Introducción y generalidades.
  - 5.2.2. - Módulos fotovoltaicos: clasificación, características eléctricas y mecánicas, y modelos comerciales.
  - 5.2.3. - Eficiencia de los módulos.
  - 5.2.4. - Factor de forma.
  - 5.2.5. - Energía generada por un panel solar.
  - 5.2.6. - Orientación e inclinación.
  - 5.2.7. - Determinación de sombras y distancia mínima entre módulos.
  - 5.2.8. - Estructura mecánica de soporte.
  - 5.2.9. - Tipologías de conexiones de sistemas de captación solar fotovoltaicos: serie, paralelo y mixtos.
  - 5.2.10. - Cálculo de sombras en campos de captadores solares.
  
- 5.3. - Descripción de Otros Componentes y Equipos en Sistemas de Captación de Energía Solar Fotovoltaica.
  - 5.3.1. - Generalidades.
  - 5.3.2. - Subsistema de acumulación o de baterías eléctricas: tipo, capacidad, profundidad de descarga, vida útil, asociación de baterías.
  - 5.3.3. - Reguladores de tensión electrónicos: tipos, estructura interna, datos comerciales, etc.
  - 5.3.4. - Inversores de tensión electrónicos: tipos, estructura interna, datos comerciales, etc.
  - 5.3.5. - Cableados eléctricos.
  - 5.3.6. - Ubicación de los componentes.
  - 5.3.7. - Otros elementos.
  - 5.3.8. - Integración energética: aerogeneradores.
  
- 5.4. - Datos para el Dimensionado de una Instalación de Energía Solar Fotovoltaica.
  - 5.4.1. - Generalidades.
  - 5.4.2. - Condiciones de uso. Consumos máximos.
  - 5.4.3. - Latitudes.
  - 5.4.4. - Condiciones climáticas: radiación sobre superficie horizontal y sobre superficie inclinada.
  - 5.4.5. - Horas pico solar (HPS).
  - 5.4.6. - Días de autonomía.
  
- 5.5. - Proyectos y Dimensionado de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica.
  - 5.5.1. - Introducción. Guía de diseño.
  - 5.5.2. - Evaluación de la demanda energética.
  - 5.5.3. - Evaluación de la aportación de energía solar.
  - 5.5.4. - Definición de la potencia del campo generador.
  - 5.5.5. - Determinación del número de paneles.
  - 5.5.6. - Dimensionado de instalaciones aisladas: suministro en DC, suministro simultáneo en DC y AC, y suministro en AC.
  - 5.5.7. - Dimensionado de instalaciones conectadas a la red eléctrica.
  - 5.5.8. - Utilización de 'software' específico para el dimensionado de instalaciones de energía solar fotovoltaica.
  
- 5.6. - Ejemplos de Dimensionado de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica.
  - 5.6.1. - Dimensionado de instalaciones para viviendas unifamiliares: aisladas, conectadas a red, de uso permanente, de uso temporal (estival o invernal), etc.
  - 5.6.2. - Dimensionado de una instalación para un bloque de viviendas aisladas.
  - 5.6.3. - Dimensionado de sistemas de bombeo de agua con y sin sistemas de baterías.
  - 5.6.4. - Dimensionado de instalaciones conectadas a la red eléctrica de tensión.

**Objetivos específicos:**

Introducir al estudiante en los sistemas de energía solar fotovoltaica (ESF), sus aplicaciones, elementos que los forman, etc., así como presentar en detalle el dimensionado de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

**Competencias relacionadas:**

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 13h

**6.- Sistemas de Energía Eólica (EO).****Descripción:**

- 6.1.- Introducción a los sistemas de generación eólica para energía eléctrica.
- 6.2.- Introducción al viento como productor de energía renovable.
- 6.3.- Pasos a seguir en la evaluación para el emplazamiento de un aerogenerador.
- 6.4.- Datos e información del viento.
  - 6.4.1.- Rosa del viento de procedencia y de potencia.
- 6.5.- Orografía del terreno y obstáculos para el viento.
- 6.6.- Rugosidad y perfil del viento.
- 6.7.- Altura de montaje y emplazamiento del aerogenerador.
- 6.8.- Dimensionado y estimación de la producción eólica obtenida.
- 6.9.- Curva de potencia del aerogenerador proporcionada por el fabricante.
- 6.10.- Modelización del comportamiento del viento. Distribución del viento.
- 6.11.- Obtención de los datos del comportamiento del viento.
- 6.12.- Evolución del viento con la altura.
  - 6.12.1.- Ley potencial de Hellmann.
  - 6.12.2.- Variación de los parámetros de la distribución de Weibull con la altura.
- 6.13.- Metodología de cálculo de la producción eólica obtenida.
- 6.14.- Tipos de instalaciones eólicas.
  - 6.14.1.- Instalación aislada mixta eólica-fotovoltaica con generador auxiliar.
  - 6.14.2.- Instalación eólica conectada a red.
- 6.15.- Costes orientativos de una instalación aislada.

**Objetivos específicos:**

Introducir al estudiante en los sistemas de energía eólica (EO), sus aplicaciones, elementos que los forman, etc., así como presentar en detalle el dimensionado de instalaciones de energía eólica

**Competencias relacionadas:**

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 13h

Aprendizaje autónomo: 8h





## 7.- Integración de Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica.

### Descripción:

7.1. - Sistemas de Control, Medición Energético y Protecciones en Instalaciones Solares.

7.1.1. - Generalidades.

7.1.2. - Medida de la radiación solar.

7.1.3. - Medida de magnitudes eléctricas: tensión, corriente, etc.

7.1.4. - Contadores de energía eléctrica.

7.1.5. - Medida de la temperatura ambiente.

7.1.6. - Sistemas de adquisición de datos.

7.1.7. - Dispositivos de protección: fusibles, magnetotérmicos (ICP, IGA, PIAs, etc.).

7.1.8. - Fugas en instalaciones eléctricas e interruptores diferenciales.

7.1.9. - Tomas de tierra. Instalación de piquetas.

7.1.10. - Pararrayos en instalaciones solares.

7.2. - Cálculos del Cableado Eléctrico para Instalaciones Solares Fotovoltaicas.

7.2.1. - Introducción.

7.2.2. - Cálculo de la sección: para suministros en DC y para suministros en AC.

7.2.3. - Elección del cableado.

7.2.4. - Representación en esquemas.

7.2.5. - Elección comercial de cableado.

7.2.6. - Cableado en una vivienda.

7.2.7. - Ejemplos de cálculo y representación.

7.3. - Presupuestos y Proyectos de Instalaciones Solares.

7.3.1. - Generalidades.

7.3.2. - Integración arquitectónica en la edificación: grados de integración y detalle de montaje captadores y paneles solares.

7.3.3. - Tipo de presupuestos.

7.3.4. - Proyecto y memoria técnica.

7.3.5. - Costes normalizados de inversión, operación y mantenimiento.

### Objetivos específicos:

Presentar al estudiante la Ingeniería de los sistemas de energía solar fotovoltaica, desarrollo de proyectos basados en estas técnicas, etc.

### Competencias relacionadas:

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 13h



## 8.- Ejemplos de Dimensionado de Instalaciones de Energía Solar, Eólica e Híbridas.

### Descripción:

- 8.1.- Introducción. Sistemas híbridos de generación renovable para energía eléctrica.
- 8.2.- Dimensionado de instalaciones para viviendas unifamiliares: aisladas de red, conectadas a red, de uso permanente, de uso temporal (estival o invernal), etc.
- 8.3.- Dimensionado de instalaciones aisladas de red para bloques de viviendas.
- 8.4.- Dimensionado de sistemas de bombeo de agua con y sin sistemas de baterías.
- 8.5.- Dimensionado de instalaciones conectadas a la red eléctrica de tensión.
- 8.6.- Otros ejemplos de interés.

### Competencias relacionadas:

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 13h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación de la asignatura se ponderará de la siguiente manera:

- 1 ó 2 controles parciales: 30%.
- Prueba final: 30%.
- Proyecto de la asignatura (proyecto de dimensionado de instalaciones solares y de prototipos electrónicos de conversión estáticos de energía eléctrica, para la evaluación de la/s competencia/s transversal/es genérica/s asignada/s a la asignatura): 20%.
- Actividades, pruebas y prácticas optativas de laboratorio: 20%.

Todas estas pruebas servirán también para la evaluación de la/s competencia/s transversal/es genérica/s asignada/s a la asignatura.

Esta asignatura no tiene prueba de reevaluación.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización de las diferentes pruebas escritas consistirán en:

- Control/es parcial/es: Pruebas escritas, teóricas o problemas de dimensionado de instalaciones de energía solar, y de análisis y/o síntesis (diseño) de sistemas electrónicos para conversión estática de energía eléctrica.
- Prueba final: Prueba escrita, teórica y/o problemas de dimensionado de instalaciones de energía solar, y de análisis y síntesis (diseño) de sistemas electrónicos para conversión estática de energía eléctrica.
- Proyecto de la asignatura: El proyecto de la asignatura comportará la realización de un trabajo de diseño, dimensionado y/o simulación relacionado con los contenidos de la asignatura.
- Actividades, pruebas y prácticas opcionales de laboratorio: Actividades propias de prácticas de laboratorio sobre Energía Solar y Conversión Estática de Energía Eléctrica.

Gracias a todas estas pruebas, se evaluarán también la/s competencia/s transversal/es (genérica/s) asignada/s a la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- CENSOLAR. Instalaciones de energía solar. Sevilla: PROGENSA, 1997-2001. ISBN 8486505380.
- Barrado Bautista, Andrés; Lázaro Blanco, Antonio. Problemas de electrónica de potencia. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2007. ISBN 9788420546520.
- Curso de experto profesional en energía fotovoltaica. Sevilla: PROGENSA, 2009. ISBN 9788495693495.
- Hart, Daniel W. Electrónica de potencia. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2001. ISBN 8420531790.
- Pareja Aparicio, Miguel. Energía solar fotovoltaica : cálculo de una instalación aislada. 2ª ed. Barcelona: Marcombo, 2010. ISBN 9788426715968.
- Alonso Abella, Miguel. Sistemas fotovoltaicos: introducción al diseño y dimensionado de instalaciones de energía solar fotovoltaicas. 2ª ed. Madrid: Publicaciones Técnicas, 2005. ISBN 8486913128.

### Complementaria:

- Energía solar fotovoltaica : manual del proyectista. [Valladolid]: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN), DL 2004. ISBN 849718257X.

## RECURSOS

---

### Material informático:

- Moodle ATENEA: <http://atenea.upc.edu/moodle/>. <http://atenea.upc.edu/moodle/>

### Otros recursos:

El material propio de la asignatura, que servirá para el correcto seguimiento de la misma (apuntes de clase, transparencias, colecciones de problemas, artículos de revistas, manuales de prácticas de laboratorio, catálogos de fabricantes, etc.), que se dejará en el repositorio propio de la asignatura en ATENEA.