



Estudios Superiores en

RENOVABLES

Curso Universitario Superior en
Energía Solar y Eólica



Escuela Universitaria
de Formación Abierta



Contenidos

Conócenos	4
Formación abierta.....	4
Estudios universitarios	4
Tú eres el centro	5
Nuestra metodología.....	6
Descripción del estudio	8
Estructura	8
Objetivos	8
Salidas profesionales.....	9
Prácticas.....	10
Programa detallado	12
Hablamos contigo.....	22
Campus Virtual.....	22
Seminarios y visitas	22
Redes sociales.....	22

Conócenos



Escuela Universitaria
de Formación Abierta

El compromiso de **EXITAE** es diseñar programas universitarios y servicios, a través de un método de formación que satisfaga plenamente las expectativas de nuestros alumnos, con un único objetivo, su éxito.

Formación abierta

EXITAE ha sabido encontrar el punto de equilibrio entre la metodología a distancia y la presencial a través de un sistema de estudio puramente abierto.

Las ventajas de nuestro sistema son:

- **Flexibilidad.**
- **Personalización.**
- **Cercanía.**
- **Calidad.**
- **Innovación.**

Estudios universitarios

Se trata de un estudio de la Universidad Camilo José Cela (UCJC) de Madrid.

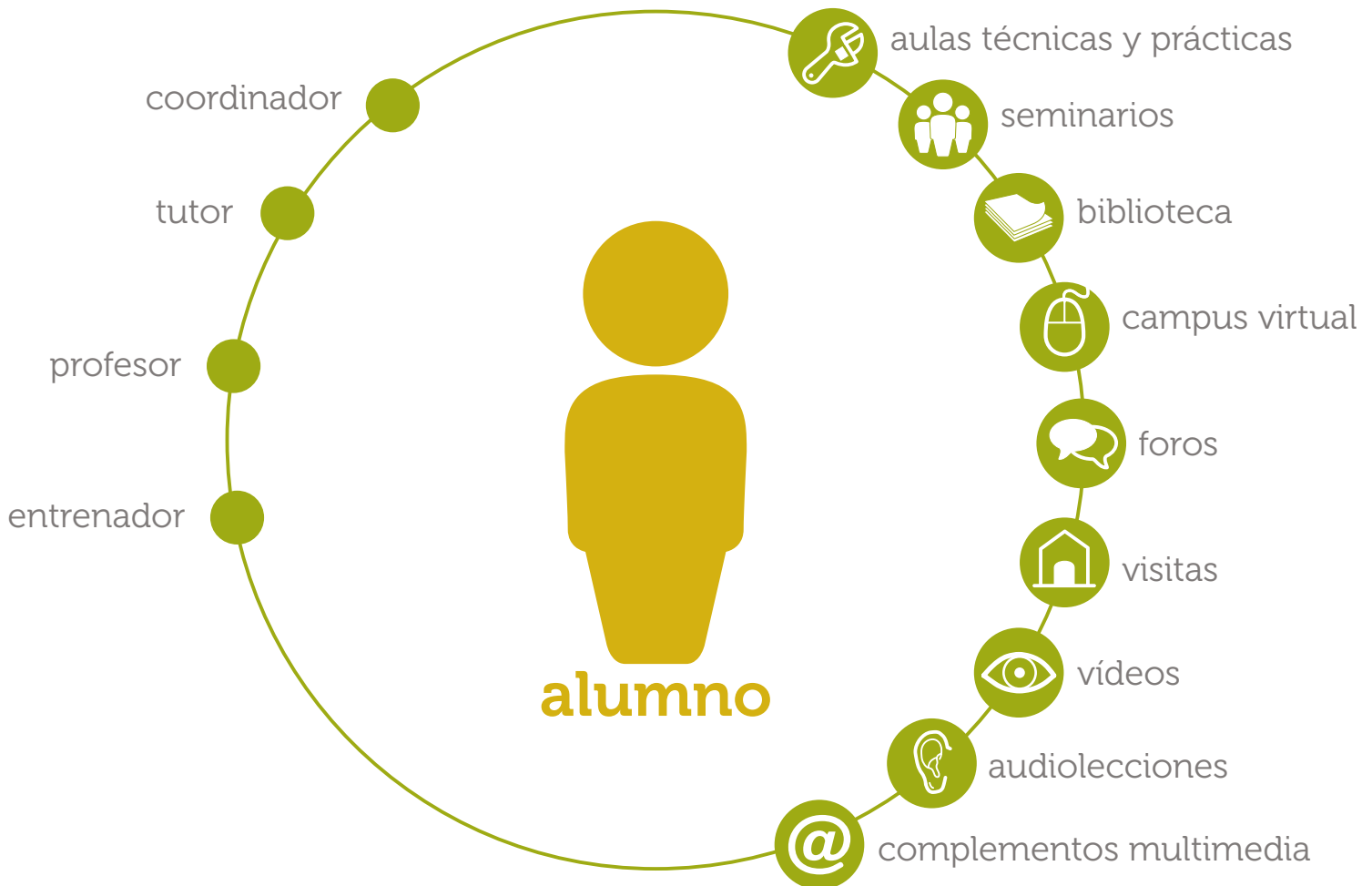
La UCJC trabaja para ofrecer a sus alumnos una enseñanza en la que los estudiantes se sientan motivados para aprender y pensar con libertad.

La Universidad se compromete a formar profesionales con espíritu internacional y afán de conocimiento.



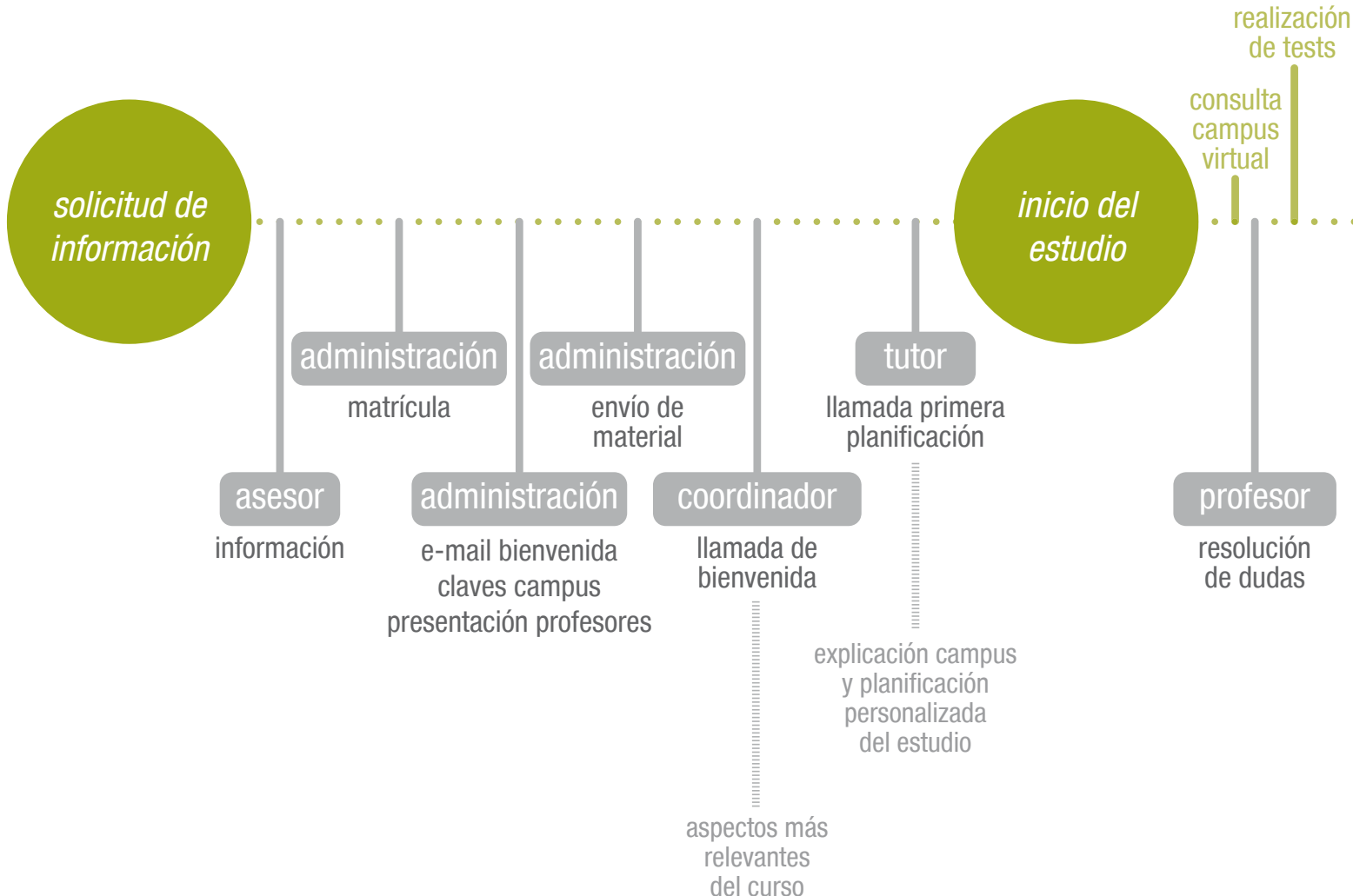
Tú eres el centro

En EXITAE creemos que cada alumno es único y necesita un plan personalizado, por ello contarás con un coordinador, un tutor y un profesor especializado que te guiarán a lo largo de todo el estudio.



Nuestra metodología

El proceso académico de EXITAE está diseñado para que el alumno tenga en todo momento, la guía y el apoyo necesario para completar su desarrollo profesional de manera satisfactoria.





Descripción del estudio

Estructura

Este estudio se estructura de la siguiente manera:

Volumen 1. Energía Solar Térmica

Volumen 2: Energía Solar Fotovoltaica

Volumen 3: Energía Eólica

Objetivos

Con este estudio te proponemos una serie de objetivos que serán los que deberás tener claros al finalizar:

- Introducir una serie de conceptos fundamentales sobre la energía solar.
- Conocer los componentes y el funcionamiento de una instalación solar térmica y fotovoltaica, tanto aislada como conectada a red.
- Aprender a realizar el dimensionado de una instalación de energía solar térmica real.
- Conocer los componentes y el funcionamiento de un sistema de bombeo fotovoltaico.
- Conocer cómo se determina el potencial eólico y las características del viento en un determinado emplazamiento.
- Conocer los componentes de un aerogenerador y cómo funcionan.
- Conocer el sistema de monitorización y telecontrol de un parque eólico y sus funciones principales.
- Conocer las principales aplicaciones de los sistemas aislados eólicos: el bombeo de agua y la electrificación rural.

Salidas profesionales

El curso proporciona los conocimientos necesarios para las tareas de diseño, instalación y mantenimiento de instalaciones solares térmicas en cualquier tipo de edificio ya sean viviendas, hoteles, fábricas, etc, así como para instalaciones fotovoltaicas ya sea aisladas o conectadas a la red.

Además el alumno aprenderá a dimensionar instalaciones eólicas ya sean parques eólicos o instalaciones aisladas, así como llevar a cabo el mantenimiento de las mismas.

Entre las posibles salidas profesionales del curso destacan, dependiendo del perfil y estudios del alumno: proyectista de instalaciones de energía solar, montador de instalaciones de energía solar, comercial técnico de instalaciones de energía solar, trabajo en planta de montaje de aerogeneradores o de alguno de sus componentes, mantenimiento de parques eólicos, construcción de parques eólicos, montaje de una empresa de instalaciones de energía solar, etc.



Prácticas

Sabemos lo importante que es poner en práctica tus conocimientos, especialmente en la formación a distancia. Por ello, tenemos un convenio con más de 40 delegaciones en toda España desde las que podrás realizar las siguientes prácticas:

VOLUMEN 1. Energía Solar Térmica

- Práctica 1.** Conceptos de irradiación, irradiancia y ángulo de incidencia.
- Práctica 2.** El colector solar de placa plana. partes fundamentales, características técnicas y curva de rendimiento instantánea.
- Práctica 3.** Fuerzas sobre el sistema de anclajes y distancia mínima entre baterías de colectores.
- Práctica 4.** Explicación del funcionamiento y puesta en marcha del termostato diferencial.
- Práctica 5.** Dimensionado básico de una instalación de energía solar térmica para ACS. Cálculo de la superficie colectora y del volumen de acumulación necesario.
- Práctica 6.** Dimensionado del resto de los componentes de la instalación.
- Práctica 7.** Dimensionado básico de una instalación de energía solar térmica para ACS. Cálculo de la superficie colectora y del volumen de acumulación necesario.
- Práctica 8.** Dimensionado del resto de los componentes de la instalación.
- Práctica 9.** Instalación de colectores.
- Práctica 10.** Identificación de los principales componentes de una instalación solar térmica.

Práctica 11. Familiarización con el programa T*SOL®.

Práctica 12. Casa unifamiliar en Zaragoza.

Práctica 13. Manejo del simulador REDITESTER y del sistema de control RE-DISOL II.

Práctica 14. ACS multifamiliar con acumulación centralizada e intercambio distribuido.

Práctica 15. ACS + calefacción unifamiliar con acumulador combi.

Práctica 16. ACS + calefacción con acumuladores independientes.

Práctica 17. ACS + piscina descubierta unifamiliar.

Práctica 18. ACS + calefacción + piscina descubierta unifamiliar.

VOLUMEN 2. Energía Solar Fotovoltaica

Práctica 1. Explicación de las características eléctricas de paneles fotovoltaicos. Conexión de células. Diodos de “by-pass”.

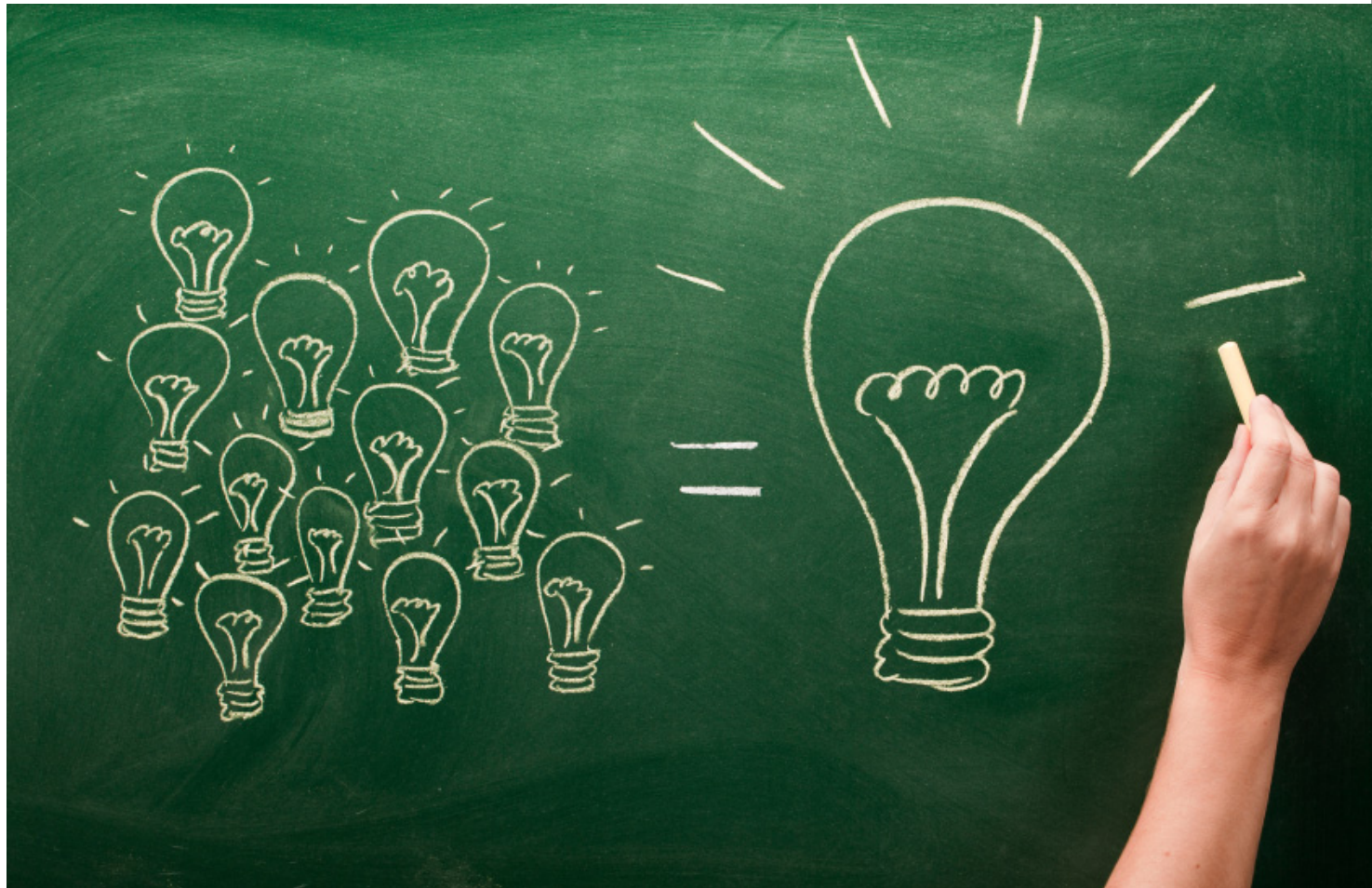
Práctica 2. Medida del voltaje a circuito abierto y de la corriente de cortocircuito de paneles fotovoltaicos.

Práctica 3. Influencia de la irradiancia y la temperatura sobre los paneles solares.

Práctica 4. Conexión de paneles en serie midiendo corrientes de cortocircuito y voltajes a circuito abierto resultantes.

Práctica 5. Conexión de paneles en paralelo midiendo corrientes de cortocircuito y voltajes a circuito abierto resultantes.

-
- Práctica 6.** Conexión de paneles en serie-paralelo midiendo corrientes de cortocircuito y voltajes a circuito abierto resultantes.
- Práctica 7.** Medida de la tensión a circuito abierto y en carga de una batería, así como del estado de carga de esta.
- Práctica 8.** Realización de una instalación de energía solar fotovoltaica para alimentar cargas de c. c. a 12 v.
- Práctica 9.** Realización de una instalación de energía solar fotovoltaica para alimentar cargas de c. c. a 24 v.
- Práctica 10.** Realización de una instalación de energía solar fotovoltaica para alimentar cargas de c. c. a 12 v y cargas de c. a.
- Práctica 11.** Realización de una instalación de energía solar fotovoltaica para alimentar cargas de c. c. a 24 v y cargas de c. a.
- Práctica 12.** Proyecto de una instalación solar fotovoltaica (profesor). Cálculo del número de paneles, baterías y reguladores necesarios.
- Práctica 13.** Proyecto de una instalación solar fotovoltaica (alumno). Cálculo del número de paneles, baterías y reguladores necesarios.
- Práctica 14.** Familiarización con el programa PVSOL.
- Práctica 15.** Instalación de 10 KW.
- Práctica 16.** Instalación de 100 KWP en Madrid.



Programa detallado

VOLUMEN 1. Energía Solar Térmica

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR

1. Aspectos energéticos directos
 - 1.1. Introducción a la energía solar
 - 1.2. La constante solar
 - 1.3. Espectro solar
 - 1.4. Radiación solar
 - 1.5. La radiación solar atraviesa la atmósfera
2. Parámetros de la posición Sol-Tierra
 - 2.1. Las estaciones
 - 2.2. Posicionamiento solar
3. ¿Cómo aprovechar la energía solar?
 - 3.1. La naturaleza en primer lugar
 - 3.2. Procesos de aprovechamiento artificiales

UNIDAD 2. EL COLECTOR SOLAR I: GENERALIDADES

1. ¿Qué es un colector solar?
2. Tipos de colectores solares
3. El colector solar de placa plana
 - 3.1. Funcionamiento teórico: efecto invernadero
 - 3.2. Partes principales de un colector
4. La cubierta transparente
 - 4.1. Características de la cubierta
 - 4.2. Materiales idóneos

- 4.3. Tratamientos especiales para las cubiertas
- 4.4. Cubiertas de doble vidrio
5. El absorbedor
 - 5.1. Absorbedor por fluido caloportador líquido
 - 5.2. Cualidades y características de un absorbedor
 - 5.3. Aislamiento térmico
 - 5.4. La carcasa protectora
6. Análisis de un colector solar de placa plana
 - 6.1. El colector como elemento térmico
 - 6.2. Balance energético
 - 6.3. Curva de un colector de placa plana: rendimiento instantáneo

UNIDAD 3. EL COLECTOR SOLAR II: INSTALACIÓN. FLUIDO CALOPORTADOR Y CONDUCCIONES

1. Colocación de un colector solar
 - 1.1. Estructura soporte
 - 1.2. Orientación e inclinación
 - 1.3. Identificación de las sombras
 - 1.4. Distancia mínima entre colectores
2. ¿Qué fluido caloportador usamos?
 - 2.1. ¿Qué es el fluido caloportador?
 - 2.2. Tipos de fluido caloportador

3. Conducciones del fluido caloportador
 - 3.1. Materiales más usados. Características
 - 3.2. Pérdidas de carga
 - 3.3. Cálculo de tuberías
 4. Acciones de mantenimiento y protección del fluido caloportador
 - 4.1. Protección contra la congelación
 - 4.2. Protección contra la ebullición
 - 4.3. Protección contra las quemaduras
 - 4.4. Prevención de la legionelosis
 5. Características generales, así como tablas de propiedades de algunos productos anticongelantes más utilizados (etilenglicol y propilenglicol)
 - 5.1. Características generales
 - 5.2. Consistencia: fluida
 - 5.3. Tablas
 6. Gráficas indicativas de pérdidas por rozamiento para tuberías de cobre y acero (ábacos)
- #### UNIDAD 4. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR
1. Consideraciones sobre el agua caliente sanitaria (ACS)
 - 1.1. Obtención de ACS
 - 1.2. Estudio de los sistemas de obtención de ACS
 2. Reglas generales para un óptimo aprovechamiento de la energía solar
 - 2.1. Primer principio: captar la máxima cantidad posible de energía solar
 - 2.2. Segundo principio: consumir prioritariamente la energía solar
 - 2.3. Tercer principio: complementar correctamente la energía solar y la convencional
 - 2.4. Cuarto principio: no juntar la energía solar con la convencional
 3. Subconjunto de termotransferencia colector-acumulador ACS
 - 3.1. Circulación directa de ACS
 - 3.2. Circulación por termosifón
 - 3.3. Circulación del fluido caloportador primario por termosifón (sistema indirecto)
 - 3.4. Circulación forzada (bombas o electrocirculadores)
 - 3.5. Circulación forzada del fluido caloportador primario
 - 3.6. Transmisión de calor mediante un intercambiador externo
 4. Subconjunto captador. Campo de colectores.
 - 4.1. Conexión en paralelo
 - 4.2. Conexión en serie
 - 4.3. Conexión mixta

- 5. Subsistema intercambiador-almacenamiento
 - 5.1. Sistema energético de apoyo situado en un segundo acumulador alimentado por el primero
 - 5.2. Calentamiento de apoyo instantáneo situado después del acumulador solar
- 6. Sistema de control de instalaciones solares
 - 6.1. Regulación de colectores por termostato
 - 6.2. Regulación de colectores por termostato diferencial actuando sobre bomba
 - 6.3. Regulación de colectores por regulador diferencial y válvula de conmutación
 - 6.4. Esquemas típicos para regulación en instalaciones solares térmicas
- 7. Circuitos con acumuladores
- 8. Esquemas típicos en multiviviendas
 - 8.1. Multivivienda con contadores individuales
 - 8.2. Multivivienda con equipos de apoyo individuales

UNIDAD 5. PROYECTANDO UNA INSTALACIÓN DE ACS

- 1. Consideraciones previas al proyecto de una instalación solar de ACS
 - 1.1. Estudio de las necesidades a cubrir por la instalación
- 2. Elección del sistema
 - 2.1. Sistema por termosifón frente a uno forzado

- 2.2. Consideraciones a tener en cuenta sobre los sistemas directos
- 3. Cálculo de la superficie colectora
 - 3.1. Criterios de partida
 - 3.2. Cálculo del consumo energético
 - 3.3. Determinación de la energía solar aprovechable
 - 3.4. Rendimiento e intensidad útil del colector
 - 3.5. Determinación de la superficie colectora
 - 3.6. Resumen del proceso de cálculo
 - 3.7. Observaciones
- 4. Otros métodos de dimensionado: el método F-Chart.
 - 4.1. Necesidades energéticas
 - 4.2. Parámetros D1 y D2
 - 4.3. Determinación de F: energía mensual
- 5. Cálculo de los elementos de la instalación
 - 5.1. Campo de colectores y estructura soporte
 - 5.2. Sistema de termotransferencia
 - 5.3. Vasos de expansión
 - 5.4. Aislamientos
 - 5.5. Sistema de acumulación
 - 5.6. Sistema de energía auxiliar
 - 5.7. Sistema eléctrico y de control
 - 5.8. Sistema de monitorización
 - 5.9. Equipos de medida

UNIDAD 6. OTROS COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN DE ACS

1. Acumuladores
 - 1.1. Tipos de acumuladores de ACS
 - 1.2. Dimensionado de acumuladores de ACS
2. Intercambiadores
 - 2.1. Tipos de intercambiadores de calor
 - 2.2. Parámetros que caracterizan a un intercambiador
 - 2.3. Intercambiadores de calor de serpentín
 - 2.4. Intercambiadores de calor de doble envolvente
 - 2.5. Intercambiadores de calor exteriores
3. Electrocirculadores
 - 3.1. Electrocirculadores centrífugos
 - 3.2. Tipos de electrocirculadores centrífugos
 - 3.3. Curvas características de un electrocirculador
 - 3.4. Medición del caudal de circulación en una instalación
4. Aislamiento
5. Vaso de expansión
 - 5.1. Cálculo del volumen del vaso de expansión abierto
 - 5.2. Cálculo y selección del vaso de expansión cerrado
6. Manómetro e hidrómetro
7. Válvulas de seguridad y embudo de desagüe
8. Purgador y separador de aire

9. Válvulas antirretorno
10. Válvulas de paso
 - 10.1. Válvulas de asiento
 - 10.2. Válvulas de bola
11. Válvulas reductoras de presión
12. Termómetro y termostato
13. Termostato diferencial
14. Válvulas de tres y cuatro vías
15. Resistencias, calefactores y ánodo de sacrificio
16. Simbología en las instalaciones solares térmicas

UNIDAD 7. EJECUCIÓN DE UNA INSTALACIÓN DE ACS

1. Pasos previos al inicio de la instalación
2. Recogida y acopio de materiales
3. Fases del proceso de montaje
 - 3.1. Montaje de la estructura soporte y colectores
 - 3.2. Montaje de tuberías y accesorios
 - 3.3. Montaje de otros componentes
4. Puesta en marcha de la instalación
 - 4.1. Operaciones de puesta en marcha
5. Pruebas de recepción
 - 5.1. Pruebas de estanqueidad
 - 5.2. Prueba de funcionamiento o calentamiento
 - 5.3. Prueba de circulación del fluido
 - 5.4. Pruebas de accesorios
6. Montaje de aislamiento

7. Entrega de la instalación
8. Mantenimiento de instalaciones de energía solar térmica
 - 8.1. Plan de vigilancia
 - 8.2. Plan de mantenimiento preventivo
 - 8.3. Mantenimiento correctivo
 - 8.4. Corrosión
 - 8.5. Incrustaciones calcáreas
 - 8.6. Posibles anomalías de funcionamiento de una instalación solar térmica

UNIDAD 8. OTROS TIPOS DE COLECTORES Y APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

1. Climatización de piscinas
 - 1.1. Colectores utilizados
 - 1.2. Funcionamiento y componentes
 - 1.3. Dimensionamiento
2. Otros tipos de colectores solares
 - 2.1. Colectores de vacío
3. Calefacción por suelo radiante
 - 3.1. Componentes del suelo radiante
 - 3.2. Dimensionado de calefacción por suelo radiante
 - 3.3. Instalación del suelo radiante
4. Esquemas típicos en la instalación de climatización de piscinas y suelo radiante
 - 4.1. Instalación mixta de ACS, climatización de piscina y calefacción por suelo radiante

- 4.2. Instalación para producción de ACS y calentamiento por suelo radiante

5. Esquema de una instalación solar para refrigeración

Anexo A. Tablas

Anexo B. Dimensionado de una instalación de energía solar térmica

Anexo C. Pérdidas por orientación, inclinación y sombras

VOLUMEN 2. Energía Solar Fotovoltaica

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR

1. Aspectos energéticos directos
 - 1.1. Introducción a la energía solar
 - 1.2. La constante solar
 - 1.3. Espectro solar
 - 1.4. Radiación solar
 - 1.5. La radiación solar atraviesa la atmósfera
2. Parámetros de la posición Sol-Tierra
 - 2.1. Las estaciones
 - 2.2. Posicionamiento solar
3. ¿Cómo aprovechar la energía solar?
 - 3.1. La naturaleza en primer lugar
 - 3.2. Procesos de aprovechamiento artificiales

UNIDAD 2. PRINCIPIOS DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

1. Introducción y precedentes
 - 1.1. El efecto fotovoltaico
2. Células fotovoltaicas
3. El panel solar
 - 3.1. Características y tipos de módulos fotovoltaicos
4. Unión de paneles solares
 - 4.1. Protecciones en generadores fotovoltaicos. Diodos
5. Estructuras de soportes y anclajes
6. Partes de una instalación fotovoltaica
 - 6.1. Acumuladores o baterías
 - 6.2. Reguladores
 - 6.3. Inversores c. c.-c. a. para sistemas autónomos
 - 6.4. Cargas de consumo

UNIDAD 3. DIMENSIONADO, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTÓNOMA

1. Dimensionado de una instalación fotovoltaica autónoma
 - 1.1. Estudio de las necesidades que se han de cubrir
 - 1.2. Evaluación del aporte solar
 - 1.3. Cálculo y elección de los componentes de la instalación

2. Otros métodos de dimensionado
 - 2.1. Método simplificado
3. Montaje de una instalación fotovoltaica autónoma
 - 3.1. Aprovisionamiento, transporte y almacenamiento del material
 - 3.2. Pasos previos al proceso de instalación
 - 3.3. Montaje de la estructura, soporte y paneles
 - 3.4. Conexionado de los paneles.
 - 3.5. Montaje de los acumuladores
 - 3.6. Montaje del regulador
 - 3.7. Montaje del inversor
 - 3.8. Instalación eléctrica y cableado
4. Puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones
 - 4.1. Puesta en marcha y entrega de una instalación fotovoltaica
 - 4.2. Mantenimiento de una instalación fotovoltaica

UNIDAD 4. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED

1. ¿En qué consiste la venta a red?
2. Tipos de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
 - 2.1. Instalaciones de hasta 5 kW
 - 2.2. Instalaciones de más de 5 kW y hasta 100 kW
 - 2.3. Central fotovoltaica

3. Configuraciones típicas de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
 - 3.1. Configuración de inversor centralizado
 - 3.2. Configuración de inversor por rama
 - 3.3. Configuración de inversor en panel
4. Descripción general
 - 4.1. Tensión del campo de paneles
 - 4.2. Potencia del campo de paneles
 - 4.3. Características de la red
5. Descripción de un sistema fotovoltaico conectado a red
 - 5.1. El generador fotovoltaico
 - 5.2. El inversor
6. Diseño y dimensionado del cableado
7. Puesta a tierra de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
 - 7.1. Tierra de protección
 - 7.2. Tierra de servicio
8. Esquema unifilar de una instalación fotovoltaica conectada a red
 - 8.1. Protecciones
 - 8.2. Elementos de medida
 - 8.3. Caja general de protección
 - 8.4. Ubicación del inversor, protecciones y contadores
9. Funcionamiento de una instalación fotovoltaica conectada a red
 - 9.1. Fallo en la red eléctrica
 - 9.2. Tensión fuera de rango
 - 9.3. Frecuencia fuera de límites
 - 9.4. Temperatura elevada
 - 9.5. Tensión baja del generador fotovoltaico
 - 9.6. Intensidad insuficiente del generador fotovoltaico
10. Sistema de adquisición de datos
11. Energía anual generada por una instalación fotovoltaica conectada a red
 - 11.1. Ejemplo de cálculo de la energía anual generada
 - 11.2. Estudio de rentabilidad de una instalación fotovoltaica conectada a red
12. Marco legal y trámites administrativos necesarios para legalizar una instalación fotovoltaica conectada a red
 - 12.1. Marco legal de conexión a red
 - 12.2. Real Decreto 1578/2008
 - 12.3. Código Técnico de la Edificación
 - 12.4. Trámites administrativos para la conexión a red
13. Huertas solares
14. Mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
 - 14.1. Mantenimiento preventivo
 - 14.2. Mantenimiento correctivo
 - 14.3. Mantenimiento a cargo del usuario
 - 14.4. Mantenimiento a cargo del servicio técnico

UNIDAD 5. BOMBEO SOLAR FOTOVOLTAICO

1. Aplicaciones de sistemas de bombeo fotovoltaico
2. Descripción del sistema de bombeo fotovoltaico
 - 2.1. Subsistema motor-bomba
 - 2.2. Subsistema de acondicionamiento de potencia
 - 2.3. Subsistema de acumulación
 - 2.4. Otros dispositivos
3. Configuraciones típicas de sistemas de bombeo fotovoltaico
 - 3.1. Bombeo con motores c. c.
 - 3.2. Bombeo con motores a. c.
4. Dimensionado de un sistema de bombeo fotovoltaico
 - 4.1. Cálculo de las necesidades energéticas
 - 4.2. Cálculo de la energía solar disponible
 - 4.3. Dimensionado del generador
 - 4.4. Elección de la bomba
 - 4.5. Dimensionado de las tuberías
 - 4.6. Resumen del método de dimensionado
 - 4.7. Ejemplo de dimensionado

VOLUMEN 3. Energía Eólica

UNIDAD 1. ENERGÍA EÓLICA. INTRODUCCIÓN

1. Introducción a la energía eólica
2. La energía eólica en España
 - 2.1. Historia de la energía eólica en España
 - 2.2. Estado actual de la energía eólica en España
 - 2.3. Perspectivas de futuro para la energía eólica en España y empresas involucradas
3. Energía eólica en Europa
4. La energía eólica a nivel mundial

UNIDAD 2. INSTALACIONES EÓLICAS CONECTADAS A RED

1. Generalidades de la energía eólica
 - 1.1. Características del viento
2. Potencia eólica aprovechable
3. Fuerza de empuje y par
4. Generalidades de los aerogeneradores
 - 4.1. Componentes de un aerogenerador
 - 4.2. Clasificación de los aerogeneradores
5. Curva de potencia de un aerogenerador
6. Transformación de energía y rendimiento de un aerogenerador
7. Aplicaciones de un aerogenerador
 - 7.1. Promoción de las instalaciones eólicas conectadas a la red

8. Ubicación de un parque eólico
 - 8.1. Medición meteorológica: potencial eólico y características del viento
 - 8.2. Terrenos y accesos
 - 8.3. Características de la red eléctrica
 - 8.4. Otros aspectos que afectan a la valoración energética de un emplazamiento
9. Sistema eléctrico de un parque eólico
 - 9.1. Instalación eléctrica de BT de un aerogenerador
 - 9.2. Transformador BT/MT
 - 9.3. Celdas MT
 - 9.4. Red de media tensión del parque
 - 9.5. Subestación transformadora
 - 9.6. Evacuación en alta tensión
10. Infraestructura civil de un parque eólico
 - 10.1. Accesos y zanjas
 - 10.2. Cimentaciones
 - 10.3. Edificaciones
11. Monitorización y telecontrol de un parque eólico
 - 11.1. Principales componentes de un sistema de telecontrol de un parque eólico
 - 11.2. Prestaciones de un sistema SCADA

UNIDAD 3. AEROGENERADORES DE GRAN POTENCIA

1. Aerogeneradores de gran potencia
 - 1.1. Aerogeneradores de eje vertical
 - 1.2. Aerogeneradores de eje horizontal
 - 1.3. Otras clasificaciones de aerogeneradores
2. Generación de energía eléctrica a partir de energía eólica
 - 2.1. Generadores de energía eléctrica en eólica
 - 2.2. Aerodinámica de las palas
3. Control de potencia de un aerogenerador
 - 3.1. Control por paso de pala o paso variable (*pitch controlled*)
 - 3.2. Control por pérdida aerodinámica o paso fijo (*stall controlled*)
 - 3.3. Control activo por pérdida aerodinámica.
4. El mecanismo de giro
5. Generadores usados en turbinas eólicas
 - 5.1. Generador síncrono
 - 5.2. El generador asíncrono o de inducción
6. Conexión a la red
 - 6.1. Mejora de la calidad de la potencia
 - 6.2. Conexión indirecta a la red de aerogeneradores
7. Diámetro del rotor de los aerogeneradores
8. Altura de la torre

- 9. Seguridad en turbinas eólicas
 - 9.1. Sensores
 - 9.2. Seguridad de elementos del aerogenerador
 - 9.3. Protección eléctrica
 - 9.4. Sistema de freno de las turbinas eólicas
 - 9.5. Seguridad laboral

UNIDAD 4. INSTALACIONES EÓLICAS AISLADAS

- 1. Sistemas aislados eólicos
- 2. Generador pequeño
 - 2.1. Componentes y funcionamiento de un aerogenerador pequeño
 - 2.2. Control de los pequeños aerogeneradores
- 3. Bombeo
 - 3.1. Molino multipala o aerobomba de primera generación
 - 3.2. Dimensionado de una aerobomba.
- 4. Electrificación rural
 - 4.1. Usos frecuentes
 - 4.2. Dimensionado de un aerogenerador de pequeña potencia para la generación de electricidad
- 5. Listado de fabricantes de aerogeneradores de mediana y pequeña potencia

Hablamos contigo

Campus Virtual

Nuestro Campus es una potente herramienta de aprendizaje con la cual obtienes acceso a todos los estudios y temarios en los que te encuentres matriculado, junto a varios servicios de interacción entre alumnos, biblioteca, gestiones administrativas...



Seminarios y visitas

EXITAE tiene como máxima el éxito de sus alumnos, y por ello organiza actividades como charlas, seminarios prácticos o visitas técnicas, que ayudan a los alumnos a interactuar entre ellos.



Redes sociales

Gracias a ellas, nuestros alumnos pueden estar al día de todas las novedades que ocurren en EXITAE y de las noticias más relevantes de su área formativa. Además son una forma de contacto directo con nosotros.



