

**PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL  
UNED Y UNIVERSIDAD DE CÁDIZ  
CURSO 2010/2011**

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control  
E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED

**IGFOTÓN  
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ  
CENSOLAR**

**II CURSO DE EXPERTO PROFESIONAL EN  
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE SISTEMAS  
FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED**

**PRESENTACIÓN DEL CURSO**

(Documento “ofdoc0.pdf”)



isofotón



El material que se facilita al alumno con el temario del curso y durante el desarrollo del mismo tiene una finalidad exclusivamente didáctica, estando orientado a mostrar aspectos técnicos y generales de una materia actualmente en continua evolución. Por tanto, no debe considerarse, bajo ningún concepto, como un asesoramiento profesional o jurídico. Quien desee realizar una consulta de este tipo deberá dirigirse siempre a un profesional debidamente cualificado y especializado.

Aunque nuestro objetivo es velar por la actualización y exactitud de la información facilitada, mediante una continua adaptación y revisión de los contenidos, dada la amplitud de las materias y la rapidez con que se suceden los cambios en el proceso de formación del marco técnico y legal regulador del curso, no se garantiza que la información facilitada sea en todo momento exhaustiva, exacta o actualizada.

Las opiniones expresadas en los textos sobre diversos aspectos temáticos representan exclusivamente el punto de vista del profesor o autor que las realiza.

© UNED, IGFOTÓN INGENIEROS, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, 2010

---

## Introducción

La rápida evolución de instalaciones conectadas a la red en España del sector fotovoltaico ha propiciado un crecimiento muy elevado bajo el amparo de los Reales Decretos que priman la energía producida. La nueva regulación y legislación existentes desde finales de 2008 ordena y ralentiza este crecimiento, por lo que surge un sector con un gran interés profesional, el de Análisis, Operación y Mantenimiento de los sistemas existentes (más de 3.000 MWp) para una óptima gestión y producción de los mismos.

Además, el sector fotovoltaico ha sufrido (y está sufriendo) diversas acciones internas y externas al mismo, que siguen modulando su crecimiento (o la falta del mismo, en este momento). Así, (principalmente en España) la destrucción de parte del empleo generado en los últimos años precisa de su reconversión, preferentemente dentro del propio sector. Y la topología y los tipos de instalaciones efectuados, desde los sistemas de suelo a sistemas de seguimiento o tejados fotovoltaicos, han sido modulados por las leyes existentes de cara a la obtención de las primas más altas en cada momento (huertas solares, configuraciones y particiones de sistemas, etc.).

Conscientes del interés del tema, se presenta este *Curso de Experto Profesional en Mantenimiento y Operación de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red*, dentro del Programa de Desarrollo Profesional de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, y la Universidad de Cádiz, UCA. El curso está organizado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control (DIEEC) de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED, IGFotón Ingenieros, la Universidad de Cádiz y CENSOLAR, y cuenta con la colaboración de la Fundación General de la UNED.

El objetivo del curso es, por tanto, la formación completa de especialistas en las aplicaciones prácticas de mantenimiento y operación de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red. Así, los técnicos y profesionales que deseen ampliar sus conocimientos sobre este tipo de instalaciones, bien con vistas a una actividad laboral nueva o para extender su campo de trabajo actual, encontrarán en este curso el instrumento idóneo para ello. Es un curso orientado para personal con los conocimientos básicos de los sistemas fotovoltaicos ya conocidos, y que quieran ampliarlos y focalizar sobre el análisis, operación y mantenimiento de de la energía fotovoltaica, en el caso concreto de aplicaciones conectadas a red.

A la experiencia que nos avala como formadores a distancia en cursos para profesionales de los diferentes sectores de la energía, debe añadirse que en la realización de los mismos se han tenido presentes en todo momento, entre otros aspectos:

- Las *Aplicaciones del Código Técnico de la Edificación en las Instalaciones de Energía Solar Térmica y Fotovoltaica*.
- El *REAL DECRETO 661/2007, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial*.

- *El REAL DECRETO 1578/2008 de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología Solar Fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del RD 661/2007 del 25 de mayo, para dicha tecnología.*

El curso consta de dos bloques temáticos, con una breve introducción para revisar los conceptos básicos que el estudiante debe conocer previamente sobre las nociones principales de análisis y diseño de sistemas fotovoltaicos conectados a red.

En el primer y bloque se pretende que el alumno aumente sus conocimientos sobre los sistemas solares fotovoltaicos conectados a red, tanto en sistemas en suelo sin seguimiento, sistemas con seguimiento en uno y dos ejes, sistemas de concentración, y sistemas en tejados fotovoltaicos, todo ello de cara a la correcta operación de los mismos, como se verá en el segundo bloque temático. Aquí también se analizarán las normativas existentes y las herramientas de simulación que le permitirán una mejora en los diseños existentes y su operación y explotación

En un segundo bloque temático el alumno profundizará en las labores específicas de operación y mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica de conexión a red, considerando aspectos que van desde la planificación en campo de las actuaciones a ejecutar, hasta las pruebas finales y puesta en marcha de la instalación, pasando por puntos tales como el montaje del generador fotovoltaico o la instalación de la toma de tierra y protecciones, de tal manera que a la finalización de este segundo bloque temático el alumno tendrá un conocimiento con un enfoque eminentemente práctico de las diferentes fases por las que pasa el proceso constructivo y operativo de una instalación de estas características, junto con los conocimientos necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento y conservación de las instalaciones ejecutadas, aspecto éste fundamental de cara al correcto funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica durante su periodo de vida útil.

Este curso va dirigido a estudiantes, profesionales de libre ejercicio, técnicos en Ingenierías e instaladoras, Investigadores, Consultores de asistencia técnica (direcciones facultativas), Project manager-constructor y todo ingeniero que estén interesados en el análisis, operación y mantenimiento de la energía solar fotovoltaica, en el caso concreto de las aplicaciones conectadas a red. Se presentan los conocimientos de base para su comprensión, teniendo en cuenta el análisis de las instalaciones existentes focalizando en los sistemas en suelo con o sin seguimiento (mayoría de los sistemas existentes actualmente) y tejados fotovoltaicos, dado su auge futuro dentro de la legislación actual.

Como único requisito para la realización de este curso se recomienda haber realizado previamente el Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica que imparte este departamento, o en su defecto estudios de contenidos y niveles similares.

Estamos convencidos del interés práctico de este curso, en el que usted se ha matriculado, y confiamos que obtenga de él el mayor provecho personal.

---

## Metodología

La metodología con la que se ha diseñado el curso, y que se seguirá durante su desarrollo, es la específica de la educación a distancia del modelo de la UNED, en colaboración con la Universidad de Cádiz y la empresa IGFotón Ingenieros. Sin embargo, y teniendo en cuenta el tipo de contenido tecnológico que se presenta, en esa metodología se incluye de una forma muy importante y relevante la utilización del ordenador, de las redes públicas de comunicación y de los servicios telemáticos como medios que soporten la comunicación entre los alumnos y los profesores. Todo ello sin dejar de lado los métodos de tutorización y enseñanza a distancia tradicionales, permitiendo al alumno elegir el método o los métodos que utilizará en el contacto con los profesores del curso, siempre de forma que el aprendizaje sea lo más efectivo posible.

El método de aprendizaje que se propone le permitirá, como alumno, obtener una adecuada formación y un correcto seguimiento del curso, estando basado en:

- **Material didáctico.** Debido al dinamismo, a la rápida evolución y a la necesaria actualización de los contenidos de los temas propuestos, el material didáctico se compone de un **material específico**, desarrollado especialmente para el curso, siguiendo el modelo educativo de la UNED, y que se deberá recoger del servidor en Internet, formado por guías didácticas con orientaciones para el estudio de los diversos contenidos del programa y por documentación referente a capítulos o partes del temario escritas específicamente para el curso, y de una **bibliografía general básica**, que se entrega al inicio del curso, formada por libros técnicos de plena actualidad. Igualmente, a lo largo del curso se enviarán revistas y material especializado de diversos fabricantes o distribuidores de productos o servicios relacionados con el curso. En caso de estar interesado en solicitar más información sobre alguno de los temas enviados, deberá dirigirse directamente a la empresa responsable. En caso de que el alumno no tenga acceso a medios telemáticos (ordenador y modem, así como conexión a Internet), deberá ponerse en contacto con el profesorado del curso, para buscar alguna de las alternativas posibles.
- **Tutorías.** La orientación y atención al alumno por parte de los profesores se realiza mediante tutoría telemática, utilizando el correo electrónico en Internet o Redes IP y, en casos en los que no sea posible esta comunicación, telefónicamente, por correo postal o fax.

La atención es personalizada, como corresponde a un servicio de formación de elevada calidad, característica común a todas las acciones formativas impartidas por la UNED, la Fundación General de la UNED, la Universidad de Cádiz, IGFotón Ingenieros y Censolar. La mayor parte del material docente se facilita al alumno al comienzo del curso, para que éste pueda desde el primer momento disponer de la información precisa, así como adaptar el ritmo de estudios a sus circunstancias específicas. Tanto los textos como el programa de diseño y cálculo son propios de la UNED, la Universidad de Cádiz, IGFotón Ingenieros y Censolar, estando gran parte de los materiales desarrollados de forma específica para el curso.

- 
- **Pruebas de Evaluación a Distancia.** Estas pruebas, que deberá realizar usted de forma personal utilizando el material didáctico del curso, le permiten conocer el grado de asimilación de los contenidos de cada Unidad Didáctica del programa, detectar las dudas y recibir, una vez corregidas por los profesores, las orientaciones y comentarios necesarios.

Las pruebas de evaluación a distancia están compuestas por una serie de ejercicios que debe responder, utilizando un procesador de textos estándar (se recomienda Word) y en el espacio aconsejado (aproximadamente). Las deberá ir recogiendo del servidor web a lo largo del curso, siendo conveniente que respete los plazos establecidos para su realización, ya que ello le permitirá realizar un seguimiento uniforme del curso, evitando las prisas y carencia de desarrollo didáctico del posible “apretón” final. Como preparación a las Pruebas de Evaluación a Distancia se pondrán previamente en el servidor web una serie de Ejercicios Personales para su autoevaluación, de forma que el alumno vaya comprobando su nivel de maduración y de asimilación de los contenidos del curso. Posteriormente, se pondrán igualmente en el servidor web las soluciones, para que el alumno verifique sus respuestas.

- **Trabajo de Fin de Curso.** Este trabajo es el más importante del curso, y en él deberá desarrollar un tema o realizar un trabajo práctico/teórico utilizando los conocimientos adquiridos durante el curso, sobre un tema específico que nos proponga (porque le interese especialmente), o sobre alguno de los temas que le sugeriremos.
- **Sesiones presenciales.** En estas sesiones, que se realizarán utilizando la red de videoconferencia de la UNED (retransmitidas por Internet), podrá asistir y participar en conferencias y mesas redondas en las que se desarrollarán temas de actualidad e interés referidos a los contenidos del curso. El carácter de estas sesiones presenciales será voluntario, aunque es recomendable que asista, ya que contaremos con invitados de reconocido prestigio en sus campos para temas de máxima actualidad.

Dentro de este modelo de aprendizaje y de formación a distancia, la comunicación telemática entre usted y nosotros es la pieza fundamental. Como ya se ha dicho, esta comunicación se llevará a cabo mediante Internet, y nuestro servidor conectado a dichas redes. El material didáctico que necesite a lo largo del curso (material específico, pruebas de evaluación a distancia, etc.) estará disponible en el servidor en Internet, para que, a modo de librería virtual, usted pueda ir bajándolo directamente mediante su ordenador según lo vaya necesitando a lo largo del curso.

Igualmente, se les facilitará el material básico del curso en CD-ROM, aunque se recomienda que durante el curso se conecten a Internet para utilizar otro tipo de materiales de apoyo del servidor, como son las direcciones URLs para la ampliación de los contenidos, otros materiales adicionales que estarán presentes en el servidor o el directorio de empresas del sector.

---

De la misma manera, este servidor también se utilizará para que nos envíe sus consultas y las pruebas de evaluación a distancia y el trabajo final que realice, así como para recibir las respuestas por parte de los profesores (distribución electrónica de material). Por último, también servirá de medio de comunicación de cualquier noticia de interés general relacionada con el curso. Durante el curso seguiremos trabajando en conseguir las mejores condiciones para su aprendizaje, comunicándoles mediante el servidor las noticias que se vayan produciendo. Entre ellas, le presentamos la colaboración con la empresa IGFotón Ingenieros, Censolar, Isofotón y la Universidad de Cádiz, en la línea de incluir información de sus productos y desarrollos en el curso, así como de otras diversas actividades complementarias.

Que usted se conecte a Internet y que conozca nuestro servidor, así como nuestra área de trabajo virtual, es el objetivo del primer bloque temático, llamado "Presentación del Curso", que debe realizar para el aprovechamiento óptimo del mismo.

## Evaluación

La metodología que se ha diseñado para el curso permite un seguimiento y una evaluación continua e individualizada de cada alumno, atendiendo y ponderando en cada caso su trabajo, estando basada en:

- Las consultas y la participación en la tutoría telemática o postal/telefónica (un 10% aproximadamente de la nota final).
- Las dos pruebas de evaluación a distancia (un 60% de la nota final).
- El trabajo de fin de curso (un 30% de la nota final).

Una vez finalizado el curso y si lo supera satisfactoriamente, obtendrá el Título propio del Programa de Desarrollo Profesional de la UNED conjuntamente con la Universidad de Cádiz e IGFotón Ingenieros de "**Experto Profesional en Mantenimiento y Operación de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red**".

Además, el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED, como responsable del curso, le extenderá un Certificado Académico personal en el que se especificarán con todo detalle la descripción de los contenidos, la carga lectiva (número de créditos), las calificaciones (parciales y final) obtenidas y cualquier otra cuestión (cualitativa y cuantitativa) que sirva para constatar la calidad del trabajo realizado.

## Programa

El contenido del curso está dividido en cuatro bloques: una introducción, dos bloques temáticos o Unidades Didácticas y un Trabajo de Fin de Curso. Según esta estructura, el programa del curso es el siguiente:

- 
- Presentación del curso: INSTALACIÓN Y TRABAJO CON EL SERVIDOR. INSTALACIÓN Y USO DE PROGRAMAS DE SIMULACIÓN
  - Unidad Didáctica 0: REVISIÓN PREVIA DE CONCEPTOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED
  - Unidad Didáctica 1: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED
    - Capítulo 1 – Análisis de sistemas conectados a red. Componentes
      - 1.1 Módulos fotovoltaicos. Tipos de módulos, características principales y aplicaciones
      - 1.2 Conexión de módulos fotovoltaicos. Cableado y conducciones
      - 1.3 Cajas de conexiones
      - 1.4 Protecciones
      - 1.5 Conexión a red. Baja y media tensión.
      - 1.6 Transformador. Configuraciones
      - 1.7 Monitorización
    - Capítulo 2 – Conexión de tejados fotovoltaicos a red
      - 2.1 Cubiertas inclinadas
      - 2.2 Cubiertas planas
      - 2.3 Cubiertas transparentes
      - 2.4 Edificios fotovoltaicos. Instalaciones sobre fachada. Fachada ventilada
    - Capítulo 3 – Sistemas en suelo sin seguimiento
      - 3.1 Características del terreno y soportes constructivos
      - 3.2 Configuraciones y componentes
    - Capítulo 4 – Sistemas en suelo con seguimiento. Un eje, dos ejes y concentración
      - 4.1 Seguidores en un eje
      - 4.2 Seguidores en dos ejes
      - 4.3 Seguidores para concentración
      - 4.4 Configuraciones y componentes
    - Capítulo 5 – Proyecto de conexión a red y normativa. Impacto del Código Técnico de la Edificación
      - 5.1 Normativa de conexión a red
      - 5.2 Proyecto de conexión a red
      - 5.3 Puesta en funcionamiento
-

- 
- 5.4 Inscripción de la instalación en el Régimen Especial
  - 5.5 Introducción a la operación y mantenimiento
  - Capítulo 6 – Análisis de sistemas conectados a red. Simulación
    - 6.1 Modelados del terreno
    - 6.2 Soportes y seguidores. Aspectos constructivos
    - 6.3 Sistema fotovoltaico y conexión a red
    - 6.4 Análisis energético y económico

Ejercicios

- Unidad Didáctica 2: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
  - Capítulo 7 – Puesta en marcha. Seguridad
    - 7.1 Estudio y planificación previa del proceso. Seguridad
    - 7.2 La estructura soporte
    - 7.3 Montaje de los módulos
    - 7.4 Instalación de la toma de tierra y protecciones
    - 7.5 Montaje del resto de los componentes. Conexión a red
    - 7.6 Pruebas finales y puesta en funcionamiento
  - Capítulo 8 – Operación del sistema
    - 8.1 Operaciones a realizar por personal no técnico o por el propio usuario de la instalación
    - 8.2 Operaciones a realizar por personal especializado
    - 8.3 Operaciones con respecto a la conexión a red
  - Capítulo 9 – Mantenimiento: Visión integral. Seguridad
    - 9.1 Seguridad durante la manipulación y el montaje
    - 9.2 Seguridad eléctrica
    - 9.3 Protección frente a las tormentas
    - 9.4 Seguridad en la manipulación de equipos eléctricos
    - 9.5 Conexión y desconexión de red
  - Capítulo 10 – Mantenimiento de módulos. Mantenimiento de sistemas de seguimiento
    - 10.1 Mantenimiento preventivo a cargo de personal especializado. Módulos fotovoltaicos. Cableado. Caja de conexiones
    - 10.2 Averías en el subsistema de captación. Seguidores

10.3 Otras posibles averías

10.4 Errores más frecuentes

- Capítulo 11 – Mantenimiento de inversores. Mantenimiento de aparataje eléctrica, protecciones y transformadores

11.1 Mantenimiento preventivo a cargo de personal especializado. Inversor

11.2 Averías en el subsistema de conexión a red. Transformador. Resto de componentes

11.3 Otras posibles averías

11.4 Errores más frecuentes

Ejercicios

Apéndice 1 – Diseño de un plan de Mantenimiento. Partes

Apéndice 2 - Normativas y reglamentaciones. Actualización

Apéndice 3 - Glosario de términos

Apéndice 4 - Bibliografía y software

Apéndice 5 - Introducción practica a la Gestión de Proyectos con MS-PROJECT

- TRABAJO DE FIN DE CURSO

## **Pruebas y Ejercicios**

Durante el curso le propondremos la realización de Ejercicios Personales en cada una de las Unidades Didácticas, cuya resolución y la posterior autoevaluación que realizará a las soluciones que le suministraremos, le permitirán una evaluación de sus conocimientos, así como una preparación para la posterior Prueba de Evaluación a Distancia.

A la vez que se publica en el servidor web la Prueba de Evaluación a Distancia, se le enviarán igualmente las soluciones a los Ejercicios Personales de esa Unidad Didáctica. Igualmente, se le enviarán la evaluación, correcciones y soluciones de la Unidad Didáctica, una vez corregido su envío.

## **Bibliografía y Materiales**

Para el estudio de los contenidos del programa, además del material específico que se irá poniendo en el servidor del curso, usted cuenta con la siguiente bibliografía general básica que se le entrega con esta documentación:

- 
- *Material en formato electrónico (PDF en color) que cubre el programa del curso (en CD-ROM y en el servidor).*
  - *Centrales de Energías Renovables. Generación Eléctrica con Energías Renovables.* J.A. Carta González, R. Calero Pérez, A. Colmenar Santos y M.A. Castro Gil. Ed. Pearson-Prentice Hall y UNED, 2009, [Carta].
  - *Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red: Estándares y Condiciones Técnicas – Monografías Técnicas de Energías Renovables,* M. Castro, A. Colmenar y L. Dávila, Ed. CENSOLAR, 2009, [Castro1].
  - *Fotovoltaica para Profesionales (Diseño, instalación y comercialización de plantas solares fotovoltaicas),* F. Antony, C. Dürschner y K. Remmers, Ed. CENSOLAR, 2006, [Antony].
  - \* *Instalaciones Solares Fotovoltaicas.* E. Alcor. Ed. Progensa, 2008, [Alcor].
  - \* Paquete de software compuesto por FV-Expert, edición básica, programa para el cálculo de sistemas fotovoltaicos. Ed. CENSOLAR, 2001, [Censolar1].
  - \* *Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables,* A. Colmenar y M. Castro. Ed. CENSOLAR, 1998, [Colmenar1].
  - *Gestión de Proyectos con Microsoft Project 2007.* A. Colmenar y otros. Ed. RA-MA, 2007, [Colmenar2].

### **Textos Complementarios:**

Estos textos podrán ser consultados por los alumnos en los locales del Departamento, y dentro de las horas de tutorías, mediante cita previa.

- \* *Prácticas de Energía Solar Fotovoltaica,* A. Fuentes y M. Álvarez. Ed. CENSOLAR, 2004.
- \* *Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de la Red.* IDAE. Ed. CENSOLAR, 2002.
- \* *Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a la Red.* IDAE. Ed. CENSOLAR, 2002.
- \* *Tejados Fotovoltaicos: La Energía Solar Conectada a la Red Eléctrica.* Ed. CENSOLAR, 2004.
- \* *Energía Solar Fotovoltaica – Monografías Técnicas de Energías Renovables,* M. Castro, J. Carpio, R. Guirado, A. Colmenar y L. Dávila. Ed. CENSOLAR, 2004.
- \* *Energía Solar Térmica de Baja Temperatura – Monografías Técnicas de Energías Renovables,* M. Castro y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2004.

- 
- \* *Energía Solar Térmica de Media y Alta Temperatura – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro, J. Carpio, R. Guirado y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2000.
  - \* *Manual del Usuario de Instalaciones Fotovoltaicas*. Ed. CENSOLAR, 2002.
  - \* *Solar Electricity – Engineering of Photovoltaic Systems*, E. Lorenzo y otros. Ed. CENSOLAR, 1994.
  - \* *Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications*, T. Markvart y L. Castañer. Ed. Elsevier, 2003.
  - \* *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*, A. Luque y S. Hegedeus. Ed. Wiley, 2003.

### **Textos Específicos del Curso:**

- Unidad Didáctica 1.
- Unidad Didáctica 2.

### **Textos Adicionales:**

- Artículos varios de libros y revistas, como complemento a los contenidos.

### **Profesores**

El Director del curso es el profesor D. Manuel-Alonso Castro Gil. A continuación se relacionan los profesores que participan en el curso.

**D. Manuel-Alonso Castro Gil** es Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) e Ingeniero Industrial por esa misma Universidad. Desde 1984 es catedrático del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED. Entre 1988 y 1993 trabajó además como Ingeniero de Sistemas dentro del Área de Banca en la empresa Digital Equipment Corporation. Obtuvo el Premio Extraordinario de Doctorado de la UPM y el Premio Viesgo para la investigación científica sobre aplicaciones de la electricidad en los procesos industriales. Ha participado en numerosos proyectos de investigación como colaborador y como director y es miembro de distintas asociaciones internacionales (IEEE, ISES, IFAC, ASME, ASEE y DECUS). Ha sido Director del Centro de Servicios Informáticos de la UNED, subdirector de Investigación y de Gestión Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED y Vicerrector de Nuevas Tecnologías de la UNED. Actualmente es Director del Departamento.

---

D. **Rafael Jiménez Castañeda** es Ingeniero en Organización Industrial y Doctor Ingeniero por la Universidad Nacional de Educación a Distancia. En la actualidad es Profesor Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Cádiz desde 1996 y Director del Laboratorio de Energía Solar de la Universidad. Es el promotor de la empresa surgida desde la Universidad IGFotón Ingenieros. Ha desarrollado proyectos de investigación y cooperación internacional.

D. **José Carpio Ibáñez** es Doctor Ingeniero Industrial por la UPM e Ingeniero Industrial por esa misma Universidad. En la actualidad es Catedrático del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED. Entre 1985 y 1989 trabajó como Ingeniero en el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (LCOE) de la UPM y en el año 1993 estuvo como Investigador Visitante en la Universidad de Stanford, en California. Desde 1994 hasta 1996 fue Director del Centro de Servicios Telemáticos de la UNED y ha sido igualmente Director del Departamento.

D. **Antonio Colmenar Santos**, es Doctor Ingeniero Industrial e Ingeniero Industrial (especialidad Electrónica y Automática) por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED e Ingeniero Técnico Industrial por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad de Valladolid, especialidad Electricidad. Actualmente es Profesor Titular de Escuela Universitaria en el área de Ingeniería Eléctrica del DIEEC de la UNED. Es profesor titular en excedencia del cuerpo de Profesores de Educación Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional en las especialidades de Sistemas Electrónicos y Equipos Eléctricos respectivamente. Ha trabajado para la AECI-ICI como experto asesor en el proyecto INTECNA (Nicaragua). Ha pertenecido a la Association for the Advancement of Computing in Education A.A.C.E. Ha sido Coordinador para la Virtualización de la ETSII de la UNED y Coordinador de Servicios Telemáticos de la UNED, siendo actualmente Secretario del Departamento.

D. **Luis Dávila Gómez** es Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones e Ingeniero en Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Inició su carrera docente impartiendo cursos de Formación Ocupacional para el Ayuntamiento de Madrid. Posteriormente fue profesor de la Universidad Privada Alfonso X y desde 1997 es profesor del Departamento de Electrónica, Automática e Informática Industrial de la UPM. Anteriormente trabajó en la empresa de fabricación de equipos de aire acondicionado Interclisa/Carrier y en una consultora acústica. En la actualidad se encuentra realizando su Tesis Doctoral en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED, y participa en los proyectos de investigación del Departamento como colaborador.

D. **Raimundo González Burón** es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Desde el año 1982 desempeña el cargo de Director Técnico en Censolar (Centro de Estudios de la Energía Solar) en España, habiendo participado en numerosos proyectos internacionales relacionados con la

energía solar térmica y fotovoltaica, así como colaborado en diversas publicaciones técnicas en estos campos.

Es miembro activo de varias asociaciones internacionales (ISES, ASES, IASEE, IEF), y miembro del *Board of Directors* de Censolar Inc., de los Estados Unidos de América. Actualmente ostenta el cargo de Presidente para Europa Occidental de la *International Energy Foundation*.

## Calendario

Preste atención al tablón de anuncios del servidor del curso. Allí irán apareciendo todas las fechas que debe tener en cuenta a la hora de seguir el mismo. El inicio oficial del curso es el 1 de diciembre de 2010, posteriormente se realizará una sesión de inauguración, que incluye una charla inaugural y una sesión de uso del servidor del curso. Se retransmitirá por Internet. Durante los meses de diciembre de 2009 a mayo de 2011 se desarrollarán las dos Unidades Didácticas según el calendario:

1-12-2010	Inicio del curso.
Inicio12-2010	Videoconferencia de presentación. Envío de materiales.
10-12-2010	Unidad Temática 1 en el servidor de los cursos.
NO LECTIVO	del 20 de diciembre de 2010 al 10 de enero de 2011 (Navidad).
15-01-2011	Ejercicios de Autoevaluación de la U.D.1. en el servidor de los cursos.
31-01-2011	Soluciones a los Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 1 en el servidor de los cursos. Prueba de Evaluación a Distancia 1 en el servidor de los cursos.
15-02-2011	Fecha límite para enviar la Primera Prueba de Evaluación a Distancia, PED1. Unidad Didáctica 2 en el servidor de los cursos.
03/04-2011	Videoconferencia (tentativa) sobre <i>tema de interés del curso</i> .
NO LECTIVO	Viernes anterior a Semana Santa hasta el lunes siguiente.
01-04-2011	Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 2. en el servidor de los cursos.
15-04-2011	Soluciones a los Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 2 en el servidor de los cursos. Prueba de Evaluación a Distancia PED2 en el servidor de los cursos.
15-04-2011	Fecha límite para la asignación del título de Trabajo de Fin de Curso.
30-04-2011	Fecha límite para enviar la Prueba de Evaluación a Distancia de la Unidad Didáctica 2.
01-05-2011	Comienzo de la realización del Trabajo de Fin de Curso.
31-05-2011	Fecha límite para enviar el Trabajo de Fin de Curso.
Mediados 06-2011	Envío de certificados y notas del curso.
Final 06-2011	Videoconferencia (tentativa) de cierre del curso.

En las fechas señaladas como límite para enviar las Pruebas de Evaluación a Distancia deberá enviarnos sus pruebas mediante la aplicación existente en el servidor web del curso. En el mes de mayo de 2011 deberá realizar el Trabajo Fin de Curso y enviarlo antes del día 31 de ese mes.

Todas las fechas son aproximadas, existiendo cierta flexibilidad en los plazos, aunque es conveniente que se respeten para el correcto desarrollo pedagógico de la programación del curso. Sin embargo, el **31 de mayo de 2011** es la única fecha definitiva, que no puede prorrogarse: toda la documentación (Trabajo Fin de Curso y pruebas de evaluación a distancia) que desee que sea evaluada por los profesores del curso debe estar en nuestro poder antes de esa fecha.

Se le comunicará con la debida antelación las distintas actividades voluntarias que se realizarán a lo largo del curso, como pueden ser visitas a empresas del sector de las energías renovables o sesiones con exposición de temas actuales por profesionales de empresas y universidades punteras en el sector.

La clausura del curso está prevista para el 20 de junio de 2011.

## Consultas

Las tutorías, como ya se ha indicado, son telemáticas a través de Internet y Redes IP. El profesor es la persona a la que siempre debe dirigirse para cualquier tema relacionado con los contenidos del curso. La dirección del correo electrónico de su profesor es:

profesor-of@ieec.uned.es

Otras dos direcciones que pueden serle útiles son las del Administrador del Sistema, para temas relacionados con el servidor del curso en Internet y Redes IP, y la del Coordinador de los cursos, para los temas administrativos y de procedimiento relacionados con el curso. Sus direcciones de correo electrónico son, respectivamente:

admin@ieec.uned.es

coord@ieec.uned.es

Por último, en casos excepcionales en los que no sea posible la comunicación a través del correo electrónico, los números de teléfono del Departamento en los que se realizará la tutoría telefónica, los miércoles de 10 a 14 horas, son:

Profesor del curso: 913 987 786

Coordinador de los cursos: 913 987 780

# CURSOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE CONTROL - UNED

CURSO 2010/2011

## ENERGÍA Y EDIFICACIÓN:

- VII Curso de Experto Profesional en Domótica e Inmótica
- I Curso de Experto Profesional en Energía de la Biomasa **NUEVO**
- VI Curso de Experto Profesional en Energía Eólica
- XI Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica
- II Curso de Experto Profesional en Análisis, Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red
- V Curso de Experto Profesional en Energía Solar Térmica
- VI Curso de Experto Profesional en Equipos e Instalaciones Eléctricas
- III Curso de Experto Profesional en Gestión Integral de Instalaciones en Edificios. Hacia la Eficiencia Energética
- III Curso de Experto Profesional en Instalaciones con Energía Solar Térmica para Calor, Frío y Procesos Industriales
- V Curso de Experto Profesional en Sostenibilidad y Eficiencia Energética en el Ámbito Eléctrico. Gestión y Recursos
- I Curso de Especialista Universitario de Gestor Energético en la Edificación **NUEVO**
- I Máster en Energías Renovables y Sistema Eléctrico **NUEVO**



## TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES:

- II Curso de Experto Profesional en Aplicaciones y Servicios sobre Dispositivos Móviles
- VI Curso de Experto Profesional en Formación en Aeromodelismo y Aeronáutica
- III Curso de Experto Profesional en Gestión de Servicios TI basados en ITIL® e ISO 20000
- IV Curso de Experto Profesional en Programación y Desarrollo de Videojuegos
- VI Curso de Experto Profesional en Seguridad Informática en Redes de Ordenadores



## GESTIÓN INFORMATIZADA EN LA EMPRESA Y LA INDUSTRIA:

- II Curso de Experto Universitario en Ingeniería de Aplicaciones Informáticas para la Gestión y las Comunicaciones en la Empresa Global
- XIV Curso de Experto Universitario en Sistemas de Gestión de Bases de Datos (Internet y Redes IP)



Para más información y acceso a Internet escanea el código con tu móvil



<http://volta.ieec.uned.es/>

