

PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL, UNED

CURSO 2010/2011

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED

CENSOLAR

ISOFOTÓN

XI Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica

PRESENTACIÓN DEL CURSO

(Documento “fvdoc0.pdf”)



i s o f o t ó n



Fundación Uned



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, ISOFOTÓN Y CENSOLAR, 2010

Introducción

Es un hecho el que la sociedad actual tiende hacia la diversificación energética y hacia la sostenibilidad del futuro crecimiento. En este proceso, el conocimiento de los distintos sistemas energéticos renovables, y dentro de ellos, la energía solar fotovoltaica, juegan un papel fundamental.

La nueva conciencia global en cuestiones de Medio Ambiente en general, y en particular en cuanto a la necesidad de potenciar, a todos los niveles, el uso de energías limpias o renovables, hacen prever importantes cambios tecnológicos para los primeros años del nuevo milenio. La electricidad de origen fotovoltaico se presenta, a escala mundial, como uno de las alternativas más importantes para satisfacer las necesidades energéticas en aquellos casos en los que se requiere disponer de energía de calidad, limpia, segura y compatible con un desarrollo sostenible. La energía solar fotovoltaica se ha visto particularmente favorecida en España por las diversas legislaciones y normativas promulgadas recientemente y por el apoyo institucional, que tanto en el ámbito autonómico, nacional e incluso comunitario, se está dando al desarrollo de las energías renovables y, en particular, de la energía solar fotovoltaica.

Conscientes del interés del tema, se presenta este *Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica*, dentro del Programa de Desarrollo Profesional de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. 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, ISOFOTÓN y CENSOLAR, y cuenta con la colaboración de la Fundación General de la UNED.

Las tendencias en el desarrollo y aplicación de los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica, tanto aislados de las redes convencionales de distribución eléctrica, como en interacción con ellas, permiten predecir, sin caer en posiciones injustificadamente optimistas, unas excelentes posibilidades profesionales para aquellos que, con una de formación técnica de base, decidan especializarse en el diseño e instalación de estos sistemas.

El objetivo del curso es, por tanto, la formación completa de especialistas en las aplicaciones prácticas de la energía solar fotovoltaica. Así, los técnicos y profesionales de ramas afines –como, por ejemplo, la de Instalaciones Eléctricas– que deseen actualizar sus conocimientos en esta nueva rama como es la Tecnología Fotovoltaica, 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.

A la experiencia que nos avala como formadores a distancia en cursos para profesionales de los diferentes sectores de la energía, debe añadirse que el curso se actualiza en cada edición, ya 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, de reciente aparición.*
- *Así como, 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, así como su actualización para energía fotovoltaica, el REAL DECRETO 1578/2008.*

Consta de dos bloques temáticos, en el primer bloque se pretende que el alumno consiga una inmersión en un tema tan interesante como el de la obtención de electricidad a partir de los sistemas solares fotovoltaicos, dotarle de unas bases sólidas y prácticas para moverse en el mundo de la energía solar fotovoltaica, conocer los diferentes subsistemas y posibles aplicaciones que la integran y todo lo relativo al nuevo Código Técnico de la Edificación.

Al finalizar el segundo bloque temático, el alumno estará capacitado para diseñar y llevar a cabo instalaciones solares fotovoltaicas en hogares, oficinas, establecimientos comerciales e industriales, diseñará y simulará circuitos por ordenador y controlara todo lo relativo a la instalación, montaje, mantenimiento y la seguridad en las instalaciones solares fotovoltaicas Finalmente se explica como elaborar un proyecto y como presentarlo con la herramienta informática MS-Project.

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. 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 que se le envíe copia en papel del material del curso.

- **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 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 y Censolar, estando la mayoría 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 que nos hablen de 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 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 ISOFOTÓN 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 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 de "**Experto Profesional en Energía Fotovoltaica**". 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 DEL PROGRAMA FV-EXPERT
- Unidad Didáctica 1: DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
 - Capítulo 1 - La radiación solar
 - 1.1 Conceptos preliminares
 - 1.2 Energía aprovechable. El problema de las sombras
 - 1.3 Seguimiento solar
 - Capítulo 2 - Componentes de los sistemas fotovoltaicos
 - 2.1 Subsistema de generación
 - 2.2 Subsistema de regulación
 - 2.3 Subsistema de acumulación
 - 2.4 Subsistema de acondicionamiento de potencia
 - Capítulo 3 - Tipología y dimensionado de los sistemas FV
 - 3.1 Sistemas FV autónomos
 - 3.2 Sistemas FV conectados a red. Centrales fotovoltaicas

Ejercicios

-
- Unidad Didáctica 2: INSTALACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
 - Capítulo 4 - Montaje
 - 4.1 Estudio y planificación previa del proceso
 - 4.2 La estructura soporte
 - 4.3 Ensamblado de los módulos
 - 4.4 Instalación de la toma de tierra y protecciones
 - 4.5 Montaje de la batería de acumuladores
 - 4.6 Montaje del resto de los componentes
 - 4.7 Pruebas finales y puesta en funcionamiento
 - 4.8 Descripción gráfica del montaje de una instalación paso a paso
 - Capítulo 5 - Mantenimiento
 - 5.1 Operaciones a realizar por personal no técnico o por el propio usuario de la instalación
 - 5.2 Mantenimiento preventivo a cargo de personal especializado
 - 5.3 Averías en el subsistema de captación. Seguidores
 - 5.4 Averías en el subsistema de acumulación
 - 5.5 Otras posibles averías
 - 5.6 Errores más frecuentes
 - Capítulo 6 - Seguridad en las instalaciones FV (Parte 1)
 - 6.1 Seguridad durante la manipulación
 - 6.2 Seguridad durante el montaje
 - 6.3 Seguridad eléctrica
 - 6.4 Protección frente a las tormentas
 - Capítulo 7 - Seguridad en las instalaciones FV (Parte 2) - Ampliación de la seguridad eléctrica
 - 7.1 Contactos directos e indirectos
 - 7.2 Sobrecorrientes
 - 7.3 Sobretensiones

Ejercicios

Apéndice 1 - El proyecto y presupuesto. 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. Estos Ejercicios se publicarán a mediados de la Unidad Didáctica.

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). Versión en papel para los estudiantes del curso*, Ed. CENSOLAR, 2009, [Censolar1].
- *Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica*. Ed, CENSOLAR, 2009, [Censolar2].
- *Tablas de Energía Solar H-World*. Ed. CENSOLAR, 1993, [Censolar3].
- *Cuaderno de Campo de Electrificación Rural Fotovoltaica*. E. Lorenzo, R. Zilles y E. Caamaño-Martín. Ed. CENSOLAR, 2001, [Lorenzo].
- *Energía Solar Fotovoltaica – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro, J. Carpio, R. Guirado, A. Colmenar y L. Dávila. Ed. CENSOLAR, 2008, [Castro1].
- *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, [Castro4].
 - *Manual del Usuario de Instalaciones Fotovoltaicas*. Ed. CENSOLAR, 2002, [Censolar4].
 - *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, [Censolar5].
 - *Gestión de Proyectos con Microsoft Project 2007*. A. Colmenar y otros. Ed. RA-MA, 2007, [Colmenar1].

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.

- **Sistemas Fotovoltaicos:**
 - *Sistemas Fotovoltaicos. Manual del Instalador*. ASIF. Ed. CENSOLAR, [ASIF].
 - *Prácticas de Energía Solar Fotovoltaica*, A. Fuentes y M. Álvarez. Ed. CENSOLAR, 2004.
 - *Tejados Fotovoltaicos: La Energía Solar Conectada a la Red Eléctrica*. Ed. CENSOLAR, 2004.
 - *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.
- **Energía Solar y Renovables:**
 - *Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables*, A. Colmenar y M. Castro. Ed. CENSOLAR, 1998, [Colmenar2].
 - *Fundamentos, Dimensionado y Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica*, CIEMAT. Ed. CIEMAT, 2000.
 - *Curso de Energía Solar*, J. Casanova. Ed. Universidad de Valladolid, 1998.
 - *Renewable Energy*, B. Sørensen. Ed. Academic Press, 1999.
 - *Solar Radiation*, M. Iqbal. Ed. Academic Press, 1982.

-
- *Principles of Solar Engineering*, Y. Goswami, F. Kreith y J.F. Kreider. Ed. Taylor & Francis, 1999.

Textos Específicos del Curso:

- Unidad Didáctica 1.
- Unidad Didáctica 2.

Materiales Adicionales:

- Artículos varios de libros y revistas, como complemento a los contenidos.
- Materiales adicionales para prácticas (voluntarias):
 - Panel solar fotovoltaico (5 Wp).
 - Multímetro digital profesional.

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. **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. **Rafael Guirado Torres** es Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid desde el año 1983 y Doctor Ingeniero Industrial desde 1997. Después de tres años de actividad en la empresa privada, en 1987 entró a formar parte del Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, donde se hizo cargo del Laboratorio de Aparatos Domésticos como Jefe de Sección, así como de la creación del nuevo Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética, del que es responsable en su Área de Emisión. Es representante español en comités de normalización de CEI y CENELEC y ha sido designado experto por la Unión Europea para la modificación de la Directiva de EMC. Es Profesor Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED.

D. **Francisco Mur Pérez** es Doctor Ingeniero Industrial por la UNED e Ingeniero Industrial por la UPM. Actualmente es Profesor Titular de Escuela Universitaria del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED. Obtuvo el Premio Extraordinario de Doctorado de la UNED y el Premio a los mejores Materiales Didácticos en Ciencias Experimentales del Consejo Social de la UNED. Participa como Investigador en diferentes proyectos de investigación.

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 AECE-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 2010 a mayo de 2011 se desarrollarán las dos Unidades Didácticas según el calendario siguiente.

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.

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.

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-fv@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/>

