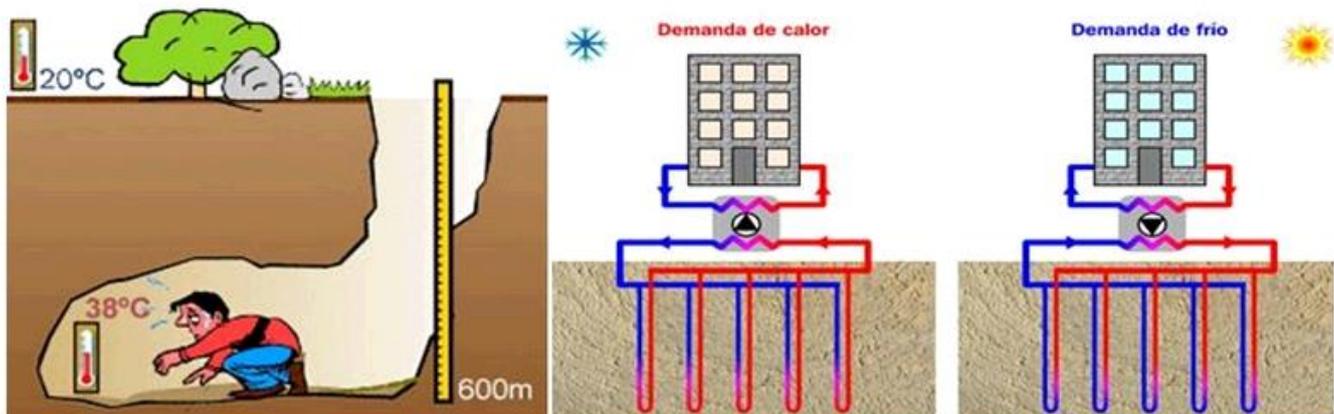


**PROGRAMA de DESARROLLO PROFESIONAL y PERSONAL,
UNED
CURSO 2015/2016**

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



**IV Experto Profesional
Energía Geotérmica**



PRESENTACIÓN DEL CURSO

(Documento "gtdoc0_1516.pdf")



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, 2015

Introducción

La energía geotérmica es una de las fuentes de energía renovable menos conocidas y se encuentra almacenada bajo la superficie terrestre en forma de calor y ligada a volcanes, aguas termales, fumarolas y géiseres. Considerando toda la superficie de la Tierra, la potencia geotérmica total que nos llega desde el interior es de $4,2 \times 10^{12}$ J. Se trata de una cantidad inmensa de energía, pero solo una fracción de ella puede ser utilizada por la humanidad. Hasta ahora la utilización de esta energía ha estado limitada a áreas en las cuales las condiciones geológicas permiten un transporte (agua en la fase líquida o vapor) para transferir el calor desde zonas calientes profundas hasta cerca de la superficie, dando origen a los recursos geotérmicos. Este calor natural se manifiesta normalmente en el aumento de la temperatura con la profundidad; este es el gradiente geotérmico que en promedio, a nivel, mundial es del orden de 30 °C/km. De acuerdo con esto, a 2.000 m de profundidad se tendría una temperatura de 60 °C - 70°C.

Las aplicaciones van desde la producción de electricidad, cuando se trata de yacimientos de alta temperatura (superiores a los 100 °C - 150 °C), hasta los usos térmicos en los sectores industrial, servicios y residencial, para temperaturas por debajo de los 100 °C, ya sea de forma directa o a través de bomba de calor geotérmica (calefacción y refrigeración) para temperaturas bajas (debajo de 25 °C).

El territorio español cuenta con una estructura geológica propicia para la presencia en el subsuelo de recursos geotérmicos. Distintos fenómenos y hechos geológicos así lo demuestran: abundantes manifestaciones termales, persistente actividad sísmica, volcanismo reciente y actual, etc. En España, la energía geotérmica fue ampliamente estudiada durante los años setenta y ochenta, época en la que se plantearon ambiciosos proyectos basados en el aprovechamiento térmico del recurso para calefacción. Finalmente, estos proyectos no salieron adelante por distintos motivos, principalmente económicos (al ser superada la crisis del petróleo de 1973), y el desarrollo del área geotérmica acabó paralizándose.

En cuanto a los aprovechamientos geotérmicos de muy baja temperatura mediante **bomba de calor**, muy habituales en otros países europeos, están comenzando a desarrollarse en España y **se espera un importante auge para los próximos años**. La gran ventaja de estos sistemas es que las condiciones geológicas para su aprovechamiento son poco exigentes ya que prácticamente en la totalidad del territorio se puede aprovechar este tipo de recursos energéticos del subsuelo. Se trata de una tecnología eficiente para calefacción y refrigeración con unos destacados ahorros energéticos. Además el uso de esta tecnología como sistema de referencia para climatización está adquiriendo una relevancia internacional creciente, lo que abre al alumno posibilidades laborales tanto dentro como fuera de España.

En lo que llevamos de siglo XXI, el máximo interés se sitúa en los yacimientos geotérmicos profundos, con escasa o incluso nula permeabilidad, pero que pueden ser aprovechados para la producción de electricidad tras la estimulación del

yacimiento. La búsqueda de este tipo de yacimientos y su investigación requieren una fuerte dotación económica ya que precisa tecnologías altamente sofisticadas y de elevado riesgo. Sin embargo, los datos económicos de los proyectos actualmente en desarrollo en países como Francia y Alemania, nos permiten contemplar el futuro de la energía geotérmica en España con gran esperanza.

La actual coyuntura medioambiental y la creciente necesidad de energía en las sociedades avanzadas obliga cada vez más a la búsqueda de alternativas a las actuales fuentes energéticas cuyo futuro es incierto y limitado. Surge así un nuevo entorno profesional alrededor del concepto de energía geotérmica, cuyo **futuro está abierto a grandes posibilidades empresariales**. La demanda cada día mayor de soluciones para la reducción de los costes energéticos y mejora de la eficiencia energética en climatización, tanto a nivel industrial como residencial, motiva que sea necesario formar profesionales en estos campos.

Los objetivos del curso son:

- Conocer todos los tipos de aprovechamiento energético de la energía geotérmica.
- Entender los procesos de conversión, las tecnologías disponibles, las ventajas e inconvenientes del uso de la energía geotérmica.
- Dar a conocer los principios básicos de la energía geotérmica, aplicaciones según su nivel térmico, los costes asociados, la normativa vigente (RITE) y los métodos de dimensionado, instalación y puesta en marcha de sistemas basados en bomba de calor geotérmica.
- Saber cuál es la legislación aplicable, así como los incentivos y medidas fiscales que se refieren a esta fuente de energía.
- Conocer cómo se gestiona un proyecto de una instalación de energía de la geotérmica.

Las empresas necesitan técnicos especializados en la geotérmica como fuente energética y una idea clara de lo que se puede hacer, para ello necesitan conocer el entorno energético actual, las posibles líneas de financiación y ayudas, las características y situación de la geotérmica como fuente de energía renovable, nociones de eficiencia energética y las bases para poner en marcha un proyecto empresarial en esta área.

Este Curso proporciona a los estudiantes una preparación teórico-práctica sobre los diferentes sistemas de geotérmica, partiendo de sus fundamentos esenciales, enseña cómo se articulan sus principios físicos en el funcionamiento de los diferentes componentes, cuáles son los equipos básicos y las herramientas, su utilización adecuada, así como las técnicas de seguridad en la materia, la normativa vigente para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones, de forma que en cada bloque temático el alumno obtenga una visión teórica –pero con un enfoque eminentemente práctico– así como, tiempo para realizar ejercicios y supuestos sobre cada materia, consultando por on-line o por teléfono con el equipo docente y con profesionales expertos dentro de cada tema del curso.

Se pretende que el estudiantes consiga una inmersión en un tema tan interesante como el aprovechamiento de la energía geotérmica, y así, al terminar el curso, estará capacitado para diseñar y llevar a cabo instalaciones de geotérmica en hogares e industrias, al facilitarle la formación técnica necesaria para poder trabajar como proyectista e instalador al dotarle de unas bases sólidas y prácticas para moverse en el mundo de los diferentes sistemas de geotérmica:

- Climatización (frio-calor) de hogares y edificios
- Aprovechamiento directo del calor/frio en proceso industriales
- Generación e electricidad

Este curso va dirigido a profesionales de la energía, tanto a nivel empresarial como a libre ejercientes de la profesión, que quieran adquirir habilidades y capacidades en el diseño de sistemas geotérmicos, tanto de baja, como de alta entalpia (producción de calor para procesos industriales y electricidad), aunque especialmente en el ámbito de la climatización geotérmica mediante bombas de calor, aplicación de alto potencial en España. Estudiantes de carreras técnicas (y NO técnicas) de primer ciclo, segundo ciclo y post-grado que deseen adquirir conocimientos sobre nuevas fuentes de energía y que quieran formarse en las últimas tecnologías disponibles. Proyectistas, ingenieros de diseño, instaladores y mantenedores, profesores que requieran ponerse al día de las últimas tendencias en sistemas para la mejora de la eficiencia energética y el ahorro económico en instalaciones, principalmente de climatización. Responsables de empresas en el ámbito del mantenimiento y operación de instalaciones que deseen conocer la normativa, técnicas y tecnologías que permiten mejorar el desempeño energético de las instalaciones mediante la utilización de nuevas tecnologías de climatización eficiente con bombas de calor geotérmicas. Así como la normativa de gestión de proyectos y el estudio de la viabilidad de instalaciones de energía geotérmica.

A la experiencia que nos avala como formadores a distancia en cursos para profesionales de los diferentes sectores de la energía, debe añadirse que al tratarse de un curso de nueva edición, sus contenidos son totalmente actualizados, ya que en la realización de los mismos se han tenido presentes en todo momento, entre otros aspectos de eficiencia energética, documentación fundamentalmente propia y colaboraciones con empresas en la vanguardia del sector.

Consta de dos bloques temáticos, en el primer bloque -FUNDAMENTOS DE SISTEMAS GEOTÉRMICOS-, se pretende que el alumno consiga una inmersión profunda en un tema tan interesante, de modo que al finalizar esta unidad el alumno será capaz de comprender sus conceptos básicos, los recursos geotérmicos, las aplicaciones, la generación eléctrica, el uso directo de la geotérmica, la climatización. Durante el segundo bloque temático - INSTALACIONES GEOTÉRMICAS DE BAJA ENTALPÍA: DISEÑO, CÁLCULO Y MANTENIMIENTO- El alumno conocerá en profundidad las instalaciones de climatización en viviendas, la normativa, los sistemas de climatización de baja temperatura, las bombas de calor geotérmica, el diseño de instalaciones de bomba de calor geotérmicas, la puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de bombas de calor geotérmicas, la

gestión de proyectos y el estudio de la viabilidad de instalaciones de energía geotérmica. Todo ello con una abundante batería de resolución de casos prácticos a través de ejercicios.

Finalmente se explica cómo elaborar un proyecto y como presentarlo con la herramienta informática MS-Project. Y se cierra el curso con la elaboración por parte del alumno de un TRABAJO O PROYECTO DE FIN DE CURSO (cuyo título figurará en el diploma final que obtendrá el alumno).

Por tratarse de un curso con carácter inicial y terminal, tiene inicio y fin en sí mismo, no se requiere ningún tipo de requisito previo para su realización. 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.

Conscientes del interés del tema, se presenta este **Curso de Experto Profesional en Energía Geotérmica**, dentro del Programa de Formación 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 y la colaboración de la Agencia Provincial de la Energía de Ávila (APEA) y la empresa CENITSOLAR.

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 podrán enviar 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.

- **Tutorías.** La orientación y atención al alumno por parte de los profesores se realiza mediante tutoría telemática, utilizando el correo electrónico, 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 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.
- **Pruebas de autoevaluación** Debe realizar esta Prueba de Autoevaluación antes de realizar la Prueba de Evaluación. Evidentemente, le recomendamos que no vea las Soluciones de esta Prueba antes de realizarla. Esta prueba no debe enviarla, ya que como su propio nombre indica se trata de una Prueba de Autoevaluación, la intención de la misma es que UD se tome el pulso antes de afrontar la Prueba de Evaluación, que si debe ser enviada, para valorar su rendimiento en 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, los comentarios y las orientaciones 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 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 podrán realizar utilizando la red de videoconferencia de la UNED, 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. Los centros de la UNED donde se realicen esas videoconferencias se elegirán atendiendo al número de alumnos matriculados y a su distribución geográfica, con el objetivo de que todos los alumnos tengan la oportunidad de participar, al menos, en alguna de ellas.

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.

Los alumnos deberán conectarse durante el curso 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 o para comunicarse con sus compañeros de curso.

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 en caso de poseer medios para ello.

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, está 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 Diploma de "**Experto Profesional en Energía Geotérmica**". 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 Fin de Curso. Según esta estructura, el programa del curso es el siguiente:

- **Presentación del curso:** Recepción y entrega de documentación. Presentación general del Curso. Materiales y recursos. **INSTALACIÓN Y TRABAJO CON EL SERVIDOR**

- Unidad Didáctica 1: FUNDAMENTOS DE SISTEMAS GEOTÉRMICOS

- Conceptos básicos de energía
- Recursos geotérmicos
- Aplicaciones de los recursos geotérmicos
- Generación de energía eléctrica mediante energía geotérmica
- Energía geotérmica para uso directo
- Energía geotérmica de muy baja entalpía para climatización
- Ejercicios

- Unidad Didáctica 2: INSTALACIONES GEOTÉRMICAS DE BAJA ENTALPÍA: DISEÑO, CÁLCULO Y MANTENIMIENTO

- Instalaciones de climatización en viviendas. Normativa
- Sistemas de climatización de baja temperatura
- Bombas de calor geotérmica
- Diseño de instalaciones de bomba de calor geotérmicas
- Puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de bombas de calor geotérmicas

-
- Gestión de proyectos y el estudio de la viabilidad de instalaciones de energía geotérmica
 - Ejercicios

- **Trabajo o Proyecto de Fin de Curso** (figurará el título del proyecto realizado por el alumno)

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 consulta de 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 y enviarán 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 las correcciones y soluciones de la Unidad Didáctica, una vez corregido su envío.

Bibliografía

Para el estudio de los contenidos del programa, además del material específico que se irá poniendo en el servidor del curso, se le facilitará incluido en la matrícula la siguiente documentación:

- *CD-ROM con una recopilación de todo el material básico con entrada multimedia en formato electrónico (PDF en color), que cubre el programa del curso, y a lo largo del curso a través del servidor.*
- *Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables*, A. Colmenar y M. Castro. Ed. CENSOLAR, 2006.
- Herramientas informáticas y software libre para el cálculo de sistemas geotérmicos.

y el estudiante deberá adquirir la bibliografía general básica que se detalla a continuación:

- *Centrales de Energías Renovables. Generación Eléctrica con Energías Renovables*. J.A. Carta González, R. Calero Pérez, A. Colmenar Santos, M.A. Castro Gil y E. Collado Fernández. Ed. Pearson-Prentice Hall y UNED, 2012.

-
- *Energía Geotérmica de Baja Temperatura*. A. Creus Sole. Ed. Cano Pina Ediciones, 2008.
 - *Calefacción: Cálculo y Diseño de las Instalaciones*. E. Carnicer Royo. Ed. Thomson-Paraninfo, 2000.
 - *Gestión de Proyectos con Microsoft Project 2010*. A. Colmenar y otros. Ed. RA-MA, 2011.

Textos Complementarios:

Además en la guía didáctica de cada Unidad Didáctica le incluimos una lista de libros de consulta recomendados (¡no debe adquirirlos!) por si quiere ampliar o buscar más información sobre los diferentes temas del programa. Estos textos podrán ser consultados por los alumnos en los locales del Departamento, y dentro de las horas de tutorías, mediante cita previa.

- ADEME-BRGM : www.geothermie-perspectives.fr
- Centre for geothermal research, Switzerland: www.crege.ch
- Climate Master Inc.: [//climatemaster.com](http://climatemaster.com)
- ENERCRET GmbH: [//enercret.com](http://enercret.com)
- European Geothermal Energy Council (EGEC): www.egeg.org
- European Heat Pump Association: www.ehpa.org
- Geo-Heat Center, Oregon: [//geoheat.oit.edu](http://geoheat.oit.edu)
- Geothermal Education Office: [//geothermal.marine.org](http://geothermal.marine.org)
- Geothermal Energy Association: www.geo-energy.org
- Geothermal Heat Pump Consortium: www.ghpc.org
- Geothermal Resources Council: www.geothermal.org
- Geòtics Innova, S.L.: www.geotics.net/esp
- German Geothermal Association: www.geothermie.de
- GIROD Proyectos S.L.: www.giroadgeotermia.com
- IDAE: www.idae.es
- INGELCO Ingeniería e Instalaciones: www.ingelco.es
- Instalaciones ALEGRE: www.instalacionesalegre.com
- International Geothermal Association (IGA): [//iga.igg.cnr.it](http://iga.igg.cnr.it)
- National Renewable Energy Laboratory: www.nrel.gov
- Natural Resources Canada: www.retscreen.net
- New Zealand Geothermal Association: www.nzgeothermal.org.nz
- Sandia National Laboratories: www.sandia.gov/geothermal
- Swiss Geothermal Society: www.geothermie.ch
- U.S. Department of Energy (DOE): www.eere.energy.gov/geothermal
- Dickson M. H. , Mario Fanelli. Non-electric uses of geothermal energy in Italy. Proc. 18th New Zeland Geothermal Workshop 1996, pp- 5-10.
- Enrico Barbier. Energy and Geothermal Energy: an outline. International Institute for Geothermal Research. International School of Geothermics. Pisa (Italy). 1986.

-
- Enrico Barbier. Technical- Economic Aspects of The Utilization of Geothermal Waters. International Institute for Geothermal Research. Pisa (Italy). 1987.
 - Gustavo Calderón (Chief, Non-Convencional Energy Section, Energy Division. Inter-American Development Bank.) The Outlook of Renewable Energy Development in The Americas' Power Sector. Renewable Energy in The Americas Conference. 1989.
 - Mitsubishi, Heavy Industries, L.T.D. Geothermal Power Generation. 1984
 - Freeston, D.H., 1995. Direct uses of Geothermal Energy 1995. Proc. Geoth. Congress
 - Florence, Italy 18-31 May 1995, 1: 15-26.
 - Hutterer, G. W., 1995. The status of world Geothermal Power production 1990-1994. Proc.Geoth. Congress, Florence, Italy 18-31 may 1995 1: 3-13.

Textos Específicos del Curso:

- Unidad Didáctica 1.
- Unidad Didáctica 2.

Textos Adicionales:

- Artículos varios de libros y revistas, como complemento a los contenidos del curso.
- Direcciones de Internet y URLs

Profesores

El Director del curso es el profesor D. Antonio Colmenar Santos. A continuación se relacionan los profesores que participan en el curso.

Dr. **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 Universidad 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). Cuenta con múltiples publicaciones de artículos, congresos y libros sobre energías renovables y aplicaciones multimedia para la educación. 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, Coordinador de Servicios Telemáticos de la UNED y Secretario del DIEEC, siendo actualmente Director del Departamento.

Dr. **David Borge Diez**, es Doctor Ingeniero Industrial e Ingeniero Industrial (especialidad Energética) por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Valladolid e Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica) por la Universidad de León y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Posee abundante formación de Postgrado en Gestión de la Calidad, Medioambiente, Prevención de Riesgos Laborales e I+D+i. Colabora como docente con la UNED y ha sido profesor asociado durante 4 años en la Universidad de León, labor que compatibiliza con su labor profesional en la empresa privada y en el libre ejercicio de la profesión así como con actividades formativas para la obtención de carnets de profesionales (Electricidad, Gas, Instalaciones Térmicas etc.). Su ámbito de trabajo está centrado en la Eficiencia Energética, las Energías Renovables y la I+D+i. Ha participado en varios proyectos de I+D+i incluyendo actividades de consultoría energética internacional y lidera actualmente proyectos de envergadura en el ámbito de los servicios energéticos.

D. **Alberto López Casillas** es Ingeniero Técnico Agrícola y Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca. A partir de la obtención del título de Consultor en Energías Renovables a través de la EOI, ha desempeñado trabajos relacionados con el sector. Primero como consultor de energía solar fotovoltaico y actualmente como técnico de Energías Renovables y Ahorro y Eficiencia Energética en la Agencia Provincial de la Energía de Ávila, dentro de la Diputación de Ávila, donde realiza una labor de asesoramiento, redacción y ejecución de proyectos de distintas fuentes de energías renovables. Ha participado como ponente en cursos relacionados con las Energías Renovables en distintos sectores (Hidratos de Gas, Empleo y Energías Renovables, Biomasa...), y ha sido el profesor responsable de curso de plan FIP de Técnico de Energías Renovables en Ávila.

D. **Juan Luis Hernández Martín** es Ingeniero Técnico en Electricidad, por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Las Palmas. Experto y Master en Informática Educativa por la UNED. Desde el año 1980, es Profesor titular del Cuerpo de Profesores de Educación Secundaria en la especialidad de Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Ha sido, asesor del Centro de Profesores de La Laguna, tutor externo del Practicum del Centro Superior de Educación y tutor de la Consejería de Educación en la modalidad de teleformación. Además de la realización de cursos relacionados con su especialidad y profesión ha participado en varios proyectos educativos de la Comunidad Europea.

Dra. **Clara Pérez Molina Clara Pérez Molina** es licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid y Doctora Ingeniera Industrial por la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Dentro del programa de postgrado del DIEEC, ha realizado el curso de Especialización Básica en Sistemas de Comunicaciones. En la actualidad trabaja como Profesora Titular de Escuela

Universitaria en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED, impartiendo docencia en las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas e Ingeniería Industrial. Ha recibido el premio de Materiales Didácticos en la Sección de Ciencias Experimentales otorgado por el Consejo Social de la UNED en el año 1998. Sus áreas de interés incluyen las Redes Neuronales aplicadas al Control de Procesos, los Sistemas de Gestión de Bases de Datos y la Programación Orientada a Objetos.

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 2015, 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 2015 a mayo de 2016 se desarrollarán las dos Unidades Didácticas y el Trabajo de Fin de Curso según el siguiente calendario:

01-12-2015	Inicio del curso.
Inicio 12-2015	Videoconferencia de presentación. Primeros materiales en el servidor del Curso. Adaptación al funcionamiento del mismo.
10-12-2015	Unidad Temática 1 en el servidor de los cursos.
NO LECTIVO	del 19 de diciembre de 2015 al 8 de enero de 2016 (Navidad).
15-01-2016	Ejercicios de Autoevaluación de la U.D.1. en el servidor de los cursos.
31-01-2016	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.
15-02-2016	Fecha límite para enviar la Primera Prueba de Evaluación a Distancia, PED1. Unidad Didáctica 2 en el servidor de los cursos.
03/04-2016	Videoconferencia (tentativa) sobre <i>tema de interés del curso</i> .
NO LECTIVO	Viernes anterior a Semana Santa hasta el lunes siguiente.
01-04-2016	Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 2. en el servidor de los cursos.
15-04-2016	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.

15-04-2016	Fecha límite para la asignación del título de Trabajo de Fin de Curso.
30-04-2016	Fecha límite para enviar la Prueba de Evaluación a Distancia de la Unidad Didáctica 2.
01-05-2016	Comienzo de la realización del Trabajo de Fin de Curso.
31-05-2016	Fecha límite para enviar el Trabajo de Fin de Curso.
Mediados 06-2016	Envío de certificados y notas del curso.
Final 06-2016	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 2016 deberá realizar el Trabajo Fin de Curso y enviarlo usando la aplicación del servidor 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 2016** 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 del curso 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 15 de junio de 2016.

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-gt@ieec.uned.es

Sin embargo, la plataforma web de seguimiento por Internet del curso le proveerá de herramientas de correo electrónico específico para la comunicación segura y directa con los profesores del curso, que deberá de usar de forma habitual. Igualmente tendrá a su disposición foros para la comunicación con sus compañeros del curso, así como FAQ (preguntas más frecuentes), y otras secciones que le ayudarán en el seguimiento del curso (evaluación, certificado del curso, etc.).

