

## CURSOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA 2011

---

**TÍTULO:** Energía geotérmica II. Aplicaciones de media y alta temperatura.

**DIRECTOR:**

Alberto González Martínez

Tfno: 987291955

[alberto.gonzalez@unileon.es](mailto:alberto.gonzalez@unileon.es)

**LUGAR:**

Salón de Grados Santa Bárbara

Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas

C/ Jesús Rubio, 2

24071 León

**FECHAS:**

Jueves 13 de octubre de 2011: de 16 a 21 h

Viernes 14 de octubre de 2011: de 16 a 21 h

Viernes 21 de octubre de 2011: de 16 a 21 h

**DURACIÓN:**

3 días (15 horas presenciales)

1,5 Créditos

**NÚMERO DE ALUMNOS:**

Mínimo 20, máximo 52.

**TASAS:**

Matrícula reducida, estudiantes y personas en paro: 50 euros

Matrícula normal, personas en activo: 100 euros

*Incluye matrícula del curso, formación y documentación.*

## **DESTINATARIOS:**

- Alumnos, interesados por las energía renovables, que deseen poseer una perspectiva histórica que le permita alcanzar una visión global de la energía geotérmica
- Alumnos que deseen adquirir conocimientos técnicos por los últimos avances y tendencias en energía geotérmica
- Alumnos que tras cursar el módulo I, correspondiente a baja temperatura, deseen profundizar en los conocimientos de media y alta entalpía.
- Alumnos con conocimientos teóricos básicos este tipo de energía, que deseen complementar su formación con las últimas tecnologías de explotación.
- Profesionales del sector, que en su deseo de adquirir una formación continuada, pretendan conocer, desde el punto de vista teórico, los últimos materiales y técnicas empleadas en el diseño y ejecución de instalaciones geotérmicas.

## **CRÉDITOS DE LIBRE CONFIGURACIÓN:**

1,5 créditos de libre elección curricular (15 horas presenciales)

## **OBJETIVOS:**

La energía geotérmica es un recurso natural, limpio y abundante, listo para satisfacer las necesidades crecientes de energía en el mundo.

La bomba de calor geotérmica es una de las más eficientes tecnologías existentes para calefacción del hogar. Estas instalaciones reducen el consumo de energía entre un 30 y un 60 % respecto a los sistemas convencionales de calefacción y refrigeración. El agua caliente sanitaria es producida prácticamente a coste cero por la bomba de calor durante las épocas de aire acondicionado y a mitad de precio en invierno. Del mismo modo, en invierno, el calor es extraído de la Tierra y expulsado al edificio. Su fácil instalación en la mayoría de emplazamientos y su gran ahorro de costes, convierte a la bomba de calor

geotérmica en una solución de futuro ideal para la calefacción y aire acondicionado doméstico.

Además de los usos derivados de la aplicación de los sistemas de baja entalpía existen recursos geotérmicos aprovechables en yacimientos de media temperatura (del orden de 100 °C – 150 °C) que pueden ser directamente aprovechados. El agua a esas temperaturas es utilizada como aguas termales y pueden además usarse directamente para satisfacer las demandas térmicas (agua caliente, calefacción o refrigeración) en Invernaderos, piscifactorías y sistemas de calefacción doméstica. El calor puede ser utilizado para la generación de frío en entornos industriales y domésticos mediante máquinas de absorción reduciendo de este modo de forma muy notable el consumo eléctrico asociado a la producción de frío y permitiendo aportar un alto valor añadido al recurso geotérmico.

Además los recursos de mayor nivel entálpico se utilizan de forma directa para la generación de energía eléctrica. La generación de energía eléctrica a partir de fuentes de calor terrestre es habitual en la actualidad, sobre todo en países como Islandia, donde el 18 % de la energía eléctrica generada proviene del aprovechamiento de yacimientos de alta entalpía dando lugar a la generación denominada habitualmente *energía geotermoeléctrica*.

#### **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:**

No hay.

#### **PROGRAMA:**

**Día 1.** Jueves 13 de octubre de 2011, Salón de Grados Santa Bárbara. E.S.T. de Ingenieros de Minas

#### **Ponencia 1.1 Introducción a la geotermia de media y alta entalpía**

1.1.1. Geotermia somera. Usos según el nivel térmico.

1.1.2. Flujo de calor terrestre. Tipos de recursos de media y alta entalpía.

## **Ponencia 1.2. Energía geotérmica de media entalpía**

1.2.1. Definición

1.2.2. Aplicaciones históricas de la energía geotérmica de media entalpía.

1.2.3. Fuentes de energía geotérmica de media entalpía.

## **Ponencia 1.3. Aprovechamiento directo de la energía geotérmica de media entalpía**

1.3.1. Aplicaciones para calefacción y generación de ACS

1.3.2. Sistemas de calefacción de distrito

1.3.3. Aplicaciones en la agricultura

1.3.4. Otros usos

**Día 2.** Viernes 14 de octubre de 2011: de 16 a 21 h, Salón de Grados Santa Bárbara.  
E.S.T. de Ingenieros de Minas

## **Ponencia 2.1. Aprovechamiento indirecto de la energía geotérmica media entalpía**

2.1.1. Sistemas de absorción

2.1.2. Sistemas de adsorción

2.1.3. Producción de frío mediante sistemas de alimentación de agua caliente

2.1.4. Ahorro y rendimiento energético frente a sistemas de compresión mecánica

## **Ponencia 2.2. Energía geotérmica de alta entalpía**

2.2.1. Definición

2.2.2. Aplicaciones históricas de la energía geotérmica de alta entalpía.

2.2.3. Fuentes de energía geotérmica de alta entalpía.

2.2.4. Situación del aprovechamiento de la energía geotérmica de alta entalpía a nivel mundial.

## **Ponencia 2.3. Producción de energía eléctrica**

2.3.1. Introducción a los sistemas de generación eléctrica

2.3.2. Tipos de sistemas de generación eléctrica geotérmica: ciclos abiertos y ciclos cerrados

2.3.3. Potencial de generación de las diferentes tecnologías

2.3.4. Nuevos desarrollos y líneas de investigación

#### **Ponencia 2.4. Futuro de la energía geotérmica de media y alta temperatura**

2.4.1. Optimización de la utilización de la energía geotérmica de media temperatura.

2.4.2. Ciclos de generación eléctrica de potencia con nuevos fluidos de trabajo

**Día 3.** Viernes 21 de octubre de 2011: de 16 a 21 h, Salón de Grados Santa Bárbara. E.S.T. de Ingenieros de Minas

#### **Ponencia 3. Análisis prácticos.**

3.1.1. Predimensionado de sistema de calefacción de distrito

3.1.2. Predimensionado de un sistema de generación de A.C.S. y calefacción geotérmica

3.1.3. Comparativa y beneficios medioambientales de generación de frío mediante sistemas de absorción alimentados con recursos geotérmicos

#### **PROFESORADO:**

**Alberto González Martínez.** Ingeniero Industrial. Profesor Colaborador. Universidad de León. N.I.F.: 71420919-P

**David Borge Diez.** Ingeniero Industrial. Responsable del área de análisis energético. Gerencia Energética S.L.. N.I.F.: 71430540-S

#### **ENTIDADES COLABORADORAS:**

**No hay**