

**“Concepto innovador de formación profesional para promover fuentes de energía renovables en las zonas rurales en Europa” –**

**TRAIN – RES**

**Contract no. LLP-LdV-ToI-2012-RO-016 / 2012-1-RO1-LEO05-21099**

# **Guía para formadores: Modulo 2**

# **RECURSOS GEOTERMALES**

**Autores: Partenariado del proyecto TRAIN-RES.**

This document has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of this document are the sole responsibility of TRAIN-RES Project.

Este documento ha sido elaborado con la ayuda financiera de la Unión Europea. El contenido de este documento son de exclusiva responsabilidad del proyecto TRAIN-RES.

## Contenidos

Capítulo I: PROGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	3
Capítulo II: OBJETIVOS DEL CURSO	6
Capítulo III: COMPETENCIAS RELEVANTES PARA EL MÓDULO DE FORMACIÓN DE FUENTES GEOTERMICAS.	7
Capítulo IV: SUGERENCIAS METODOLÓGICAS	8
1. Explicar la asociación de las competencias y contenidos.	8
2. Sugerencias relacionadas con el proceso y método de formación.	8
3. Sugerencias sobre el uso de los instrumentos de evaluación.	8
4. Ejemplo	9
5. Registro de supervisión de actividades de formación (para grupos/estaciones)	10
6. Prueba de evaluación sumativa:	11
7. Cuestionario	12
Capítulo V: PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN	13

## Capítulo I: PROGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

### Modulo 2 Energía geotermal

Unidad de Competencias	Detalles del contenido de la unidad didáctica	Competencias	Actividades didácticas	Recursos			Evaluación	
				Métodos	Instrumentos	Tiempo	Instrumentos	Criterio de rendimiento
<b>Pensamiento crítico y resolución de problemas</b>	<b>1. Fuentes geotermiales</b> 1.1 Calor terrestre y su naturaleza <i>a) bomba de calor</i> <i>b) circuito de energía geotermal</i>	Identifica los problemas complejos. Resuelve problemas. Evalúa los resultados aportados. Identifica las fuentes y las características de la energía geotérmica.	Recursos - Definición, clasificación, usos, regiones ricas en recursos. La bomba de calor.	Explicación  Discusión	Documentos de apoyo del curso	<b>2 horas</b>	Registros de evaluación y observación	Explicar las características de la energía geotérmica.
<b>Gestión de las Relaciones Interpersonales</b>	<b>2. Técnicas para la utilización de recursos geotérmicos</b> <i>a) El agua termal de la agricultura</i> <i>b) El agua termal de la perforación</i>	Fomenta y mantiene relaciones profesionales.  Describe los métodos para	El uso de los recursos geotérmicos. El agua termal de la agricultura. El agua termal de la perforación.	Equipo de trabajo  Método Cluster	Guía técnica  Registros de trabajo	<b>4 horas</b>	Registros de observación	Identificar los métodos de uso.

<b>Energía geotermal</b>  <b>Procesamiento de datos numéricos</b>  <b>Gestión de la Calidad. Energía Geotérmica</b>	<b>3. Suministro de energía geotérmica</b> <i>a) Suministro de energía geotérmica de la perforación</i> <i>b) El uso de la energía geotérmica a partir de compost de residuos de animales</i>	utilizar la energía geotérmica.  Identifica los modelos técnicos y tecnológicos para el suministro de la energía geotérmica.	La energía geotérmica obtenida de la perforación y el compost.	Método diario de doble-entrada	Guía técnica Presentación Power-Point	<b>3 hours</b>	Registros de evaluación	Seleccionar el modelo tecnológico adecuado a las condiciones locales
	<b>4. Plan de negocios para el uso de la energía geotérmica</b> <i>a) Análisis de mercado (oferta/demanda)</i> <i>b) Flujo de energía.</i> <i>b) Gastos de funcionamiento y de inversión.</i>	Procesa los datos numéricos. Explica los resultados aportados y presenta las conclusiones. Respetar la legislación	Análisis de la demanda/suministro Costes de inversión	Método algorítmico	Guía técnica Registros de trabajo	<b>1 hour</b>	Registros de observación	Seleccionar los aspectos más destacados del plan de negocios.

		<p>vigente. Identifica los elementos del sistema de gestión de calidad.</p> <p>Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

## Capítulo II: OBJETIVOS DEL CURSO

La formación profesional del curso y las habilidades asociadas facilitará la participación de los alumnos en la resolución de actividades técnicas específicas en el sector de la energía renovable - energía geotérmica.

El curso tiene como objetivos principales:

- adquirir conocimientos generales de montaje,
- permitir la asunción de enfoques técnicos en el sentido de profundizar en el marco teórico y práctico desarrollado y aplicado en esta área;
- estimular tanto la resolución de las capacidades, la innovación y la creación de problemas asociados a la energía renovable.

El lado práctico de este curso es un conjunto de casos de estudio para la población rural que quieren estudiar la viabilidad técnica y financiera de los posibles proyectos utilizando tecnologías de producción de energía a partir de biomasa sólida.

## Capítulo III: COMPETENCIAS RELEVANTES PARA EL MÓDULO DE FORMACIÓN DE FUENTES GEOTÉRMICAS.

Las competencias de esta unidad son las siguientes:

- A. Identifica las fuentes y las características de la energía geotérmica.
  - 1. Recursos geotérmicos**
    - 1.1 Calor terrestre y su naturaleza
      - a) *bomba de calor*
      - b) *circuito de la energía geotérmica*
- B. Describe los métodos de utilización de la energía geotérmica.
  - 2. Técnicas para la utilización de recursos geotérmicos**
    - a) *El agua termal de la agricultura*
    - b) *El agua termal de la perforación*
- C. Identifica los modelos técnicos y tecnológicos para el suministro de la energía geotérmica.
  - 3. Suministro de energía geotérmica**
    - a) *Suministro de energía geotérmica de la perforación*
    - b) *El uso de la energía geotérmica a partir de compost de residuos de animales*
- D. Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.
  - 4. Plan de negocios para el uso de la energía geotérmica**
    - a) *Análisis del mercado (oferta/demanda)*
    - b) *Flujo de energía.*
    - b) *Los costes de operación y de inversión*

## Capítulo IV: SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

### 1. Explicar la asociación de las competencias y contenidos.

Los contenidos que corresponden a las competencias cumplen con el número de horas del Plan Curricular. La capacitación se puede realizar a través de la didáctica teórica o de laboratorio tecnológico.

El número de horas asignadas a cada tema como referencia; la distribución de horas es decisión del formador; la distribución de horas se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones y requisitos del grupo de alumnos.

### 2. Sugerencias relacionadas con el proceso y método de formación.

El diseño curricular del curso se hizo según a un modelo centrado en las competencias técnicas clave y especializadas. Se basa en el programa de estudios auxiliar.

La puesta en práctica del plan de estudios se realiza mediante el uso de métodos activos de enseñanza basados en el alumno: caso de estudio, intercambio de ideas con todas sus variedades (Philips 6.6, 3.5.6, y la galería de viajes), descubrimiento, aproximación.

El formador tiene la responsabilidad de diseñar la actividad educativa mediante el uso de métodos educativos adecuados y medios que se centran en la construcción de las competencias individuales.

Así es como el proceso educativo estaba previsto, durante la actividad de formación, el formador preparará los materiales, las instalaciones y el equipo necesarios y además elaborará:

1. Registro de documentación para cada contenido cubierto
2. Registros de trabajo
3. Registro de supervisión de la actividad
4. Pruebas de evaluación y auto-evaluación
5. Cuestionarios
6. Bibliografía.

### 3. Sugerencias sobre el uso de los instrumentos de evaluación.

La evaluación hará hincapié en la forma en que se están formando las competencias.

Los siguientes métodos e instrumentos de evaluación pueden ser utilizados: examen sistemático, investigación, proyectos y portfolio.

La auto-evaluación es un método utilizado con el fin de animar a los alumnos a expresar sus propias opiniones.



Las pruebas de evaluación pueden ser pruebas orales o pruebas escritas de acuerdo con los requisitos de las unidades de competencias.

#### 4. Ejemplo

##### *Prueba escrita*

Enumerar los recursos geotérmicos.

<b>Crt. no.</b>	<b>Recursos geotérmicos</b>	<b>Prueba evaluadora</b>	<b>Fecha</b>
1.			
2.			
3.			

##### *Prueba oral*

Describir los métodos para la obtención de energía geotérmica y los elementos del plan de negocios.

<b>Crt. no.</b>	El agua termal de la agricultura	El agua termal de la perforación	Análisis del mercado (oferta/demanda)	Flujo de energía	Los costes de operación y de inversión	<b>Prueba evaluadora</b>	<b>Fecha</b>
1.							
2.							

## 5. Registro de supervisión de actividades de formación (para grupos/estaciones)

### Modelo:

Criterio evaluador	Valoración – Sí	Valoración - No	Observaciones
1. Requisitos de la actividad - Cada miembro del grupo de los alumnos respondió a las preguntas. - El grupo ha dado su consentimiento para la opción adecuada a la situación dada. -El periodista presentó la opción aceptada por los miembros del grupo.			
2. Modo de trabajo - Todos los miembros del grupo se involucraron activamente en la realización de actividad. - La comunicación dentro del grupo era muy buena. - Cada participante tuvo contribuciones en la finalización de la actividad. - Las diferencias de opinión se resolvieron de manera constructiva. - Se completó la tarea. - La tarea se completó en el intervalo de tiempo asignado.			
3. Informe de los resultados - Las respuestas de los miembros del grupo han sido formuladas y fueron entendidas por todos los participantes. - Las ideas fueron apreciados por los otros estudiantes.			

**6. Prueba de evaluación sumativa:  
Modelo:**

**Nota:**

**Todas las asignaturas son obligatorias. Hay 10 puntos otorgados.**

**Tiempo de trabajo: 50 minutos.**

**A. ASIGNATURA no. I 25 puntos**

- a) Item de opción dual
- b) Item de respuesta múltiple

**B. ASIGNATURA no. II 30 puntos**

- a) Item de relleno
- b) Item con preguntas estructuradas




**C. ASIGNATURA no. III 35 puntos**

- a) Item de solución de problemas
- b) Item de ensayo estructurado

## 7. Cuestionario

### Modelo: FORMULARIO DE REACCIÓN RÁPIDA

Al final de esta serie de entrenamiento me siento: (Pegue el post-it con su nombre en la columna que coincida con su estado de ánimo)

			
1			
2			
3			
4			

## Capítulo V: PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN

No.	Lección Etapa	Detalles del contenido	Actividades didácticas	Recursos	Evaluación
1.	Momento organizativo	Comprobación de la asistencia. Presentación de los estudiantes entre sí	Los estudiantes se preparan para la clase	Curso de apoyo	
2.	Revisión y actualización de los conocimientos previos	1. ¿Cuáles son los recursos geotérmicos? 2. ¿Cuáles son las bombas de calor, dependiendo del modo de operación? 3. ¿Cuándo usamos la energía geotérmica? 4. ¿Cuáles son las desventajas de la energía geotérmica ?	Las discusiones sobre los recursos geotérmicos .	Explicación Discusión  Curso de apoyo	Prueba oral

3.	<p>Preparación de nuevos conocimientos</p> <p>Anunciar la nueva lección</p>	<p><b>Energía geotermal</b></p> <p><b>Recursos geotermiales</b></p> <p><b>Recursos geotermiales:</b> En términos generales, la energía geotérmica se origina en el interior de la tierra con el flujo de calor en las rocas y el agua que sube a la superficie.</p> <p><b>Recursos geotermiales:</b> En un sentido estricto, es la energía térmica del agua desde el interior de la tierra.</p> <p><b>El gradiente geotérmico (GG):</b> El gradiente geotérmico (oC/m) representa la velocidad a la que la temperatura aumenta con la profundidad en el interior de la Tierra.</p> <p><b>En la Tierra, el valor promedio de los gradientes geotérmicos</b> es 0,033 oC / m, y en la cuenca de los Cárpatos es 0,055-0,066 oC / m. En el interior de la Tierra, la temperatura aumenta con 3,3 oC por cada 100 metros, pero en la cuenca de los Cárpatos la temperatura aumenta con 5.5 a 6.6 oC por cada 100 metros.</p>	<p>Debates sobre la energía geotérmica .</p>	<p>Presentacione Power-point</p> <p>Equipo de trabajo</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Dialogo</p> <p>Cuestionario parcial</p> <p>Ejercicio</p> <p>Análisis de Estudio</p>	<p>Trabajos Prácticos</p>
----	---	--	--	---	---------------------------

		<p><b>Tipos de bombas de calor en función del modo operativo</b></p> <p>Las bombas de calor por lo general funcionan con motores eléctricos o de gas. El motor más utilizado es el motor eléctrico. Las bombas de calor de absorción o bombas de calor combinados (absorción y compresión) están aún en fase experimental.</p> <p>Las tres partes principales de una bomba de calor son :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El circuito primario - energía natural;</li> <li>- La bomba de calor ;</li> </ul> <p>El circuito secundario - sistema de transferencia de calor</p>	Identificar los tipos de bombas de calor en función del modo operativo		Trabajos Prácticos
		<p><b><i>El uso de los recursos geotérmicos</i></b></p> <p>El uso de energía térmica se basa en el agua termal procedente del interior de la Tierra.</p> <p>Usos del agua termal: balneología, consumo humano de agua termal.</p> <p>Durante su uso, las aguas termales de baja temperatura son muy apreciados, pero éstas no se pueden utilizar directamente para beber. Como para la balneología, la temperatura del agua termal debe estar situada entre ciertos límites. El agua termal no puede enfriarse mezclándola con otro tipo de agua, porque esto puede afectar a su contenido en minerales. Por lo tanto, el potencial térmico puede ser utilizado por una bomba de calor.</p> <p>El uso energético del agua termal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la producción de electricidad (por la energía térmica)</li> <li>- El uso directo de calor agua termal sin ninguna transformación</li> </ul>	Descubrir los usos de la energía geotérmica		Trabajos Prácticos

		<p>El uso de la energía geotérmica puede ser económico en zonas con condiciones geológicas óptimas, es decir, en las zonas donde el agua se encuentra a alta temperatura a pequeñas profundidades. El uso de la energía geotérmica puede estar restringida por el alto contenido de sal en el agua termal; el agua enfriada no tratada puede dañar el medio ambiente. El uso de aguas termales en la superficie sólo se puede hacer después de la desalinización. Esta es la razón por qué el agua térmica usada se devuelve a la tierra por medio de bombas.</p> <p>El agua termal con una temperatura de más de 100°C se puede utilizar para generar energía eléctrica .</p> <p>El agua térmica con una temperatura inferior a 100°C se utiliza directamente para la calefacción, a través de un intercambiador de calor (ejemplo: espacio doméstico o calefacción de efecto invernadero) y el agua con una temperatura de 20-35 ° C se utiliza en la balneología.</p> <p>Hacer pozos de aguas termales es muy caro, pero la energía geotérmica es económica y respetuosa con el medio ambiente. La mejor manera de utilizar la energía geotérmica es por la explotación gradual del calor, por ejemplo el agua con una temperatura de 60-90°C se utiliza para la calefacción y el agua con una temperatura de 35-60°C se utiliza para la calefacción de efecto invernadero</p>			<p>Trabajos prácticos.</p>
--	--	---	--	--	----------------------------



		<p><i>Desventajas de los recursos geotérmicos</i></p> <p>El uso de agua termal es extenso. La baja eficiencia debido a la variación estacional de las necesidades de calefacción. El bombeo del agua termal no se utiliza .</p> <p>La medida del agua termal explotada y eficaz no es general; en muchas áreas, se desperdicia agua termal .</p> <p>El problema del agua que vierte en rocas sedimentarias (arenisca) sigue sin resolverse.</p> <p>Las leyes para la concesión minera y los derechos de uso de aguas termales no están claras.</p>	Descubrir las desventajas de los recursos geotérmicos		Trabajos prácticos
--	--	--	---	--	--------------------

4.	Los estudiantes tendrán que crear aplicaciones de apoyo del curso.	<p><b>Método Cluster</b></p> <p>Uno escribe una palabra o una frase central en el centro del tablero, en un pedazo de papel o en un portátil. Se pide a los estudiantes que conecten las ideas que entran en sus mentes por la palabra inicial o frase central dibujando líneas.</p> <p>Los estudiantes escribirán todas las ideas relacionadas con el problema propuesto hasta la hora de finalización determinada</p>	Resolver las solicitudes.	Cluster Method	Trabajos prácticos
----	--	---	---------------------------	----------------	--------------------

5.	Evaluación de la actividad de los estudiantes.	<p>Los resultados obtenidos por los estudiantes serán revisados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformidad a la información en el soporte del curso;</li> <li>- Adquisición de conocimientos de todos los compañeros en el grupo;</li> <li>- Exactitud de los resultados en los registros de trabajo;</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>	Discusiones sobre la conformidad de la información en el soporte de curso	Discusión Presentación	Registros de evaluación
----	--	--	---	---------------------------	-------------------------