



renovetec

**CICLO FORMATIVO EXPERTO EN
CENTRALES TERMOSOLARES**

CURSO DE INGENIERÍA DE LA EXPLOTACIÓN I

**OPERACIÓN
EFICIENTE DE
CENTRALES
TERMOSOLARES**

Madrid, 14 y 15 de Abril 2011

CURSO DE INGENIERÍA DE LA EXPLOTACIÓN I. OPERACIÓN EFICIENTE DE CENTRALES TERMOSOLARES

Director y docente del curso:

Santiago García Garrido, Lic en Ciencias Químicas y Director Técnico de RENOVETEC. Ha sido Director de Planta de la Central de Ciclo Combinado de San Roque (Cádiz) y Director Gerente de OPEMASA, entre otros cargos. Es autor de diversos libros dedicados al Mantenimiento Industrial y a la producción de Energía. Escribe habitualmente para diversas revistas del sector y colabora como experto en O&M de centrales de generación para diversas empresas del sector energético.



PRECIOS Y CONTRATACIÓN

**Precio del curso de
Construcción de centrales
termosolares:**

495 €+ 18 % IVA

**Precio del ciclo formativo de
experto en ingeniería
termosolar**

2.495 €+ 18 % IVA

Inscripciones

Por email:

info@renovetec.com

Por teléfono: 91 126 37 66

Objetivos del curso

Una vez establecidos los objetivos de la operación de la central, se estudia el organigrama apropiado para abordarla. Se profundiza en los modos de operación, (en arranque en frío, arranque templado y arranque caliente) y los modos de funcionamiento híbrido y con sales inorgánicas, para adentrarse en la eficiencia del campo solar, del HTF y del ciclo agua vapor. Se incluye un análisis pormenorizado del balance de energía, a diferentes cargas y un profundo estudio de la operación de los sistemas auxiliares.

La segunda parte del curso se adentra en los aspectos económicos, detallando los costes, presupuestos y un análisis de optimización de los costes de operación, para adentrarse finalmente en los ingresos y en todos aquellos aspectos a considerar, para maximizarlos.

1. LAS CENTRALES TERMOSOLARES

- 1.1. Tipos de centrales termosolares y comparación de tecnologías.
- 1.2. Principales sistemas en centrales de Colector Cilindro Parabólico
 - Campo solar
 - Sistema HTF
 - Ciclo Agua-Vapor
 - Sistemas auxiliares (BOP)
 - Turbina de Vapor
 - Generador y sistemas de alta tensión

2. OBJETIVOS DE LA OPERACIÓN EFICIENTE

3. ORGANIGRAMAS HABITUALES

- 3.1. Organigrama típico
- 3.2. Variantes
- 3.3. Descripción de puestos de trabajo de la operación

4. MODOS DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL TERMOSOLAR

- 4.1. Curva de enfriamiento del HTF
- 4.2. Arranque frío
- 4.3. Arranque templado
- 4.4. Arranque caliente
- 4.5. Modos de funcionamiento anticongelación
 - Recirculación
 - Caldeo con caldera auxiliar
- 4.6. Modo de funcionamiento híbrido
- 4.7. Modos de funcionamiento con sales inorgánicas

5. EFICIENCIA DEL CAMPO SOLAR

- 5.1. Pérdidas ópticas
- 5.2. Pérdidas térmicas
- 5.3. Pérdidas geométricas

6. EFICIENCIA DEL SISTEMA HTF

- 6.1. Temperatura óptima de salida del HTF
- 6.2. Sistemas de control de la temperatura de HTF
 - Temperatura baja en la salida del campo solar: variación de la velocidad de bombas principales de HTF
 - Temperatura alta en la salida del campo solar: Desenfoque parcial de últimos módulos de cada lazo
 - Temperatura alta en la entrada al campo solar: cierre de lazos
- 6.3 Pérdidas en el aislamiento de tuberías
- 6.4 La combustión en la caldera auxiliar

7. EFICIENCIA DEL CICLO AGUA-VAPOR: ANÁLISIS DEL BALANCE DE ENERGÍA A DIFERENTES CARGAS

- 7.1. Balance de energía al 100%
- 7.2. Balance de energía al 75%
- 7.3. Balance de energía al 50%
- 7.4. Balance de energía al 25%
- 7.5. Balance de energía al 10%
- 7.6. Balance de energía al 110%
- 7.7. Limpieza de intercambiadores

8. EFICIENCIA EN LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUXILIARES

- 8.1. Número de ventiladores de la torre
- 8.2. La limpieza de los rellenos de la torre
- 8.3. La limpieza del condensador
- 8.4. Optimización del consumo eléctrico de auxiliares
- 8.5. Los consumos eléctricos no asociados a la generación
- 8.6. Optimización del consumo de agua

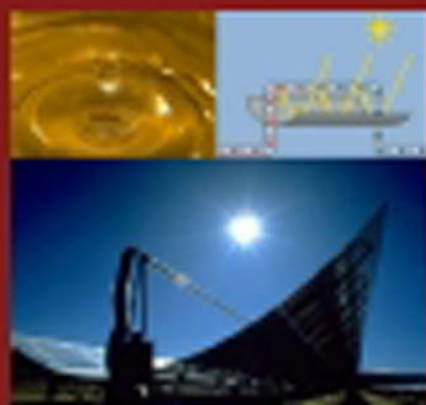
9. COSTE: EL PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

- 9.1. Personal
- 9.2. Consumibles
- 9.3. Presupuesto total de la operación
- 9.4. Optimización de costes de operación
 - Reducciones posibles de personal y sus consecuencias
 - Reducción del gasto en productos químicos
 - Reducción del gasto en espejos
 - Reducción del gasto en reposición de HTF
 - Reducción del gasto en reposición de tubos absorbedores

10. INGRESOS: EL AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN POR AUMENTO DE LA DISPONIBILIDAD

- 10.1. Centrales buenas, centrales baratas, o centrales construidas con rapidez
- 10.2. La importancia de la selección de equipos
- 10.3. La importancia del mantenimiento programado
- 10.4. La incidencia de una avería en los diferentes meses del año
- 10.5. Principales averías con gran incidencia en la producción
 - Averías habituales de corta duración
 - Averías de gran alcance (paradas de larga duración)

CICLO FORMATIVO
INGENIERÍA DE CENTRALES TERMOSOLARES
90 horas lectivas



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS:

- *Aporta información muy valiosa sobre la viabilidad, la gestión de contratos, el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de centrales termosolares de concentración (CSP)*
- *Está compuesto por un total de 7 cursos, de 13 horas de duración cada uno, pensados para que puedan compatibilizarse con la actividad profesional.*
- *Puede realizarse de forma completa, o cursar cada uno de los siete módulos de forma individual*
- *Los cursos se desarrollan en Madrid, en jueves (jornada completa) y viernes (mañanas), entre los meses de Febrero y Mayo de 2011.*



CICLO FORMATIVO
INGENIERÍA DE CENTRALES TERMOSOLARES

- I. Gestión de proyectos. Permitting y gestión financiera. 2-4 febrero
- II. Ingeniería del campo solar. 17-18 Febrero
- III. Ingeniería del bloque de potencia. 2-4 marzo
- IV. Construcción de centrales termosolares. 17-18 marzo
- V. Puesta en marcha de centrales termosolares. 31 marzo -1 abril
- VI. Operación de centrales termosolares. 14-15 abril
- VII. Mantenimiento de centrales termosolares. 5-8 mayo
- I. Gestión de proyectos. Permitting y gestión financiera. 23 Y 24 mayo

PRECIO DE CADA CURSO: 495 € + IVA

PRECIO DEL CICLO COMPLETO: 2.495 € + IVA

Tel. +34 91 126 37 66

info@renovetec.com