

# CURSO DE CLIMATIZACIÓN SOLAR

## Tecnología, componentes e instalación de sistemas de frío solar

Modalidad de enseñanza: a distancia



### Justificación del curso

Tradicionalmente, las máquinas de ciclo de absorción han aportado el calor necesario de regeneración para la producción de frío en la industria, por lo general en combinación con una caldera de gas. En la actualidad, y con el auge de la utilización de energía solar y la búsqueda del ahorro y eficiencia energética, se vuelve a plantear la utilización de estas máquinas para la climatización de edificios.

La producción de frío a partir de la energía solar supone una solución muy atractiva y rentable, dada la coincidencia estacional de la elevada irradiación solar con la demanda de frío, especialmente en países con muchas horas de sol, como España.

Los sistemas de refrigeración y climatización mediante energía solar y máquinas de absorción suponen no sólo un gran ahorro energético global, por la utilización de una fuente de energía limpia e inagotable, sino también un apreciable ahorro económico al usuario final.

Aunque inicialmente estos sistemas presentan muchas ventajas, es conveniente analizar las dificultades de regulación y control, así como las peculiaridades que presenta la propia instalación, especialmente si se integra con sistemas convencionales de climatización, donde los componentes y los parámetros que intervienen son muy variados.

El correcto dimensionado es fundamental para asegurar el óptimo aprovechamiento de la energía solar y el máximo aporte energético al sistema de climatización en condiciones de confort. Por otro lado, este tipo de sistemas requiere un equilibrio hidráulico muy preciso, tanto de caudales como de temperaturas, sin el cual la potencia a entregar y el rendimiento pueden reducirse considerablemente.

Las máquinas de absorción que actualmente se pueden encontrar en el mercado incorporan un panel de control con el que se gobierna el proceso interno de la máquina. No obstante, en la mayoría de las instalaciones, no sólo se busca conseguir el correcto funcionamiento de la instalación sino también maximizar la eficiencia energética de la misma, por lo que establecer una lógica de control y automatización de procesos correctos, así como la elección de los componentes adecuados, resulta imprescindible.

La climatización solar consiste esencialmente en un sistema de transformación energética a través de un ciclo de absorción, utilizando energía solar térmica o excedente de calor para la obtención de calefacción y refrigeración en edificios, además de agua caliente sanitaria.

De esta manera, la energía solar térmica consigue cerrar el círculo de las necesidades en un edificio, y no limitarse a ser únicamente un aporte complementario. Los sistemas de calefacción solar debían dimensionarse con cautela, e incluso prever sistemas de seguridad y protección frente a posibles sobrecalentamientos, ya que cuando más radiación hay, menores suelen ser las necesidades de aportación complementaria de calor. Para que la inversión en energía solar térmica fuese rentable había que desarrollar una tecnología que pudiese convertir la gran oferta de sol estival en frío. La tecnología de refrigeración solar es una respuesta a esta necesidad.

Haciendo un análisis económico y medioambiental de un sistema de refrigeración solar, la conclusión que se obtiene es altamente positiva. No sólo se ahorran muchas toneladas de CO<sub>2</sub> anuales que se verterían a la atmósfera, sino que se proporciona al usuario una independencia considerable del suministro energético y sobre todo frente a los cambios de precio, ventaja importante, considerando la más que probable subida continua de los costes de la energía para los próximos años.

Las instalaciones de frío solar también son rentables. Es cierto que la adopción de esta tecnología requiere una inversión inicial mayor que en el caso de los sistemas tradicionales, pero al reducir drásticamente la factura energética del edificio o la vivienda, se obtiene un retorno de dicha inversión muy bueno, sobre todo teniendo en cuenta los altos precios de los combustibles, cosa que no sucede con una instalación convencional, la cual además del coste fijo inicial tiene un alto coste variable (combustible) que sigue una tendencia de precios al alza.

Por todo lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de preparar adecuadamente a los técnicos encargados de aplicar la tecnología de la climatización solar, proyectando sistemas adecuados a los requerimientos en cada caso y ejecutando las instalaciones de forma correcta, para que funcionen eficientemente durante muchos años.

## Objetivo del curso

El objetivo del Curso de Climatización Solar es formar a técnicos, generalmente proveniente de otros sectores afines, como los de climatización de espacios mediante tecnologías convencionales, instaladores de aire acondicionado y de otras ramas del campo de la construcción en la tecnología, componentes e instalación de sistemas de frío solar, especialidad ésta todavía muy poco conocida, pero que indudablemente tiene un enorme potencial de desarrollo en los próximos años.

## Características y programa del curso

El nivel del curso es de tipo medio, asequible a personas que posean un nivel de estudios técnicos de Formación Profesional o Ingeniería Técnica, no necesitándose estudios superiores previos. Está diseñado para ser estudiado en régimen de enseñanza a distancia, utilizando metodología y textos propios de Censolar (Centro de Estudios de la Energía Solar), entidad líder desde hace más de 30 años en la formación en el área del aprovechamiento práctico de la energía solar.

La duración equivalente del curso se estima en unas 85 horas. Para obtener el Certificado acreditativo de haber realizado el curso con aprovechamiento será necesario la superación de las evaluaciones que la Jefatura de Estudios propondrá a los alumnos, las cuales no ofrecen gran dificultad para aquellos que hayan seguido las directrices marcadas y hayan dedicado un tiempo mínimo al estudio del texto y a la realización de los ejercicios prácticos.

El programa del curso, que coincide con el índice del libro que se suministra al alumnado, es el siguiente:

### 1 Sinopsis

### 2 Introducción

- 2.1 Climatización solar
- 2.2 Historia
- 2.3 Normativa

### 3 Conceptos de climatización

- 3.1 Definiciones
- 3.2 Confort
- 3.3 Climatización

### 4 Producción de frío

- 4.1 Compresión mecánica
- 4.2 Absorción
- 4.3 Adsorción
- 4.4 Enfriamiento evaporativo

### 5 Tecnología de absorción

- 5.1 Absorción convencional
- 5.2 Absorción de triple estado

### 6 Sistema de climatización solar

- 6.1 Subsistema de captación o fuente de calor
- 6.2 Subsistema de distribución

6.3 Subsistema de disipación

6.4 Otros componentes. Almacenamiento. Intercambiadores. Transporte. Unidades terminales

### 7 Aplicaciones

- 7.1 Residencial
- 7.2 Sector terciario
- 7.3 Recuperación de calor

### 8 Planificación y dimensionado

- 8.1 Planificación
- 8.2 Dimensionado
- 8.3 Cálculo del área de captación
- 8.4 Acumulación e intercambio
- 8.5 Elección del foco de disipación
- 8.6 Cálculo del volumen del vaso de expansión
- 8.7 Cálculo del punto de rocío

### 9 Regulación y control

### 10 Instalación y puesta en marcha

- 10.1 Consideraciones en la instalación
- 10.2 Montaje de máquina de absorción
- 10.3 Puesta en marcha
- 10.4 Esquemas de principio
- 10.5 Herramientas de instalación y puesta en marcha. Instalación y puesta en marcha. Configuración y calibración. Presión de vacío. Consumibles. Equipos de medición.

### 11 Mantenimiento

- 11.1 Máquina de absorción
- 11.2 Componentes del sistema de refrigeración solar. Sistema de captación. Sistema de acumulación. Circuito hidráulico. Sistema de intercambio. Sistema de control. Sistemas auxiliares de producción de calor o frío. Torre de refrigeración.

### 12 Eficiencia energética

### 13 Conclusiones

### 14 Ejemplos de instalaciones

### 15 Referencias

**Anexo 1:** Dimensionado vivienda unifamiliar

**Anexo 2:** Radiación solar mensual

**Anexo 3:** Temperatura media mensual

**Anexo 4:** Humedad relativa mensual

## Precio del curso

El coste total es de 415 euros, incluyendo, además de los servicios docentes, el material de estudio, el servicio de consultoría técnica y la expedición del diploma o certificado final.

Para mayor información, o aclarar cualquier duda, se puede contactar con Censolar mediante email, teléfono, fax o correo postal.



Parque Industrial PISA, c/ Comercio, 12

41927 Mairena del Aljarafe, Sevilla (España)

Tel: (+34) 954 186 200

Fax: (+34) 954 186 111

Email: [central@censolar.org](mailto:central@censolar.org)

Web: [www.censolar.org](http://www.censolar.org)