

Capítulo 1

Introducción

En este primer capítulo vamos a introducir brevemente la planta solar que es objeto de modelado en este proyecto, explicando los objetivos y alcance del mismo. Por último, se explicará cómo se ha estructurado su redacción.

1.1. La Planta Solar

La planta solar objeto de estudio está situada en la azotea de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla. Se puso en marcha durante el mes de febrero de 2008 y es la primera de estas características en el mundo. Se trata de una planta solar para refrigeración por absorción y se representa esquemáticamente en la siguiente figura:

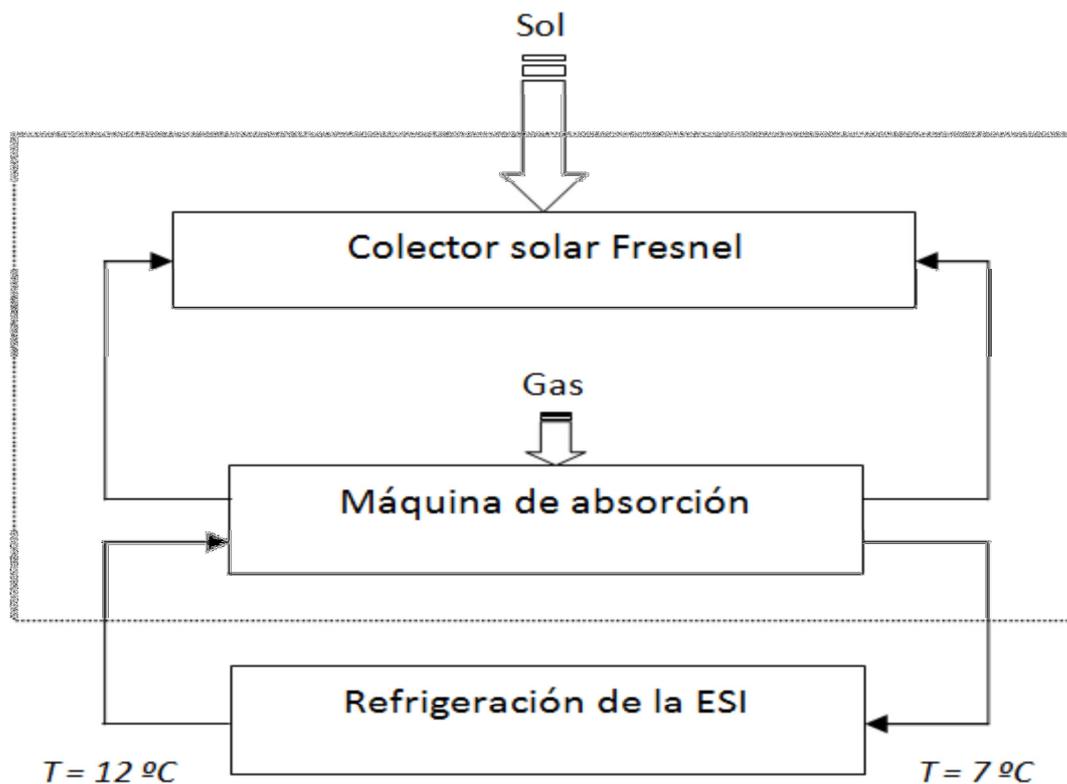


Ilustración 1. Esquema de la planta: captador solar Fresnel y la máquina de absorción, acoplado al sistema de refrigeración de la ESI

El fin último de la planta piloto es enfriar un flujo de impulsión procedente del sistema de refrigeración de la ESI. La temperatura de entrada a la máquina de absorción es de 12 °C, pudiéndose enfriar hasta 7 °C cuando la máquina funciona con su máxima potencia frigorífica.

El aporte energético para el funcionamiento de la máquina de absorción puede provenir de la energía solar incidente sobre el campo Fresnel y/o de la energía aportada por el gas natural, por lo tanto se pueden distinguir dos modos de funcionamiento: solo gas o combinación gas y solar. Actualmente, se ha añadido también un acumulador de sales fundidas al circuito de la planta solar, que permite un mejor aprovechamiento de la energía en momentos de baja irradiancia, dotando al sistema de un mayor número de modos de funcionamiento y mayor eficiencia.

En este proyecto sólo se tratará sobre el captador solar de espejos de Fresnel de la planta, por lo que no se entrará a explicar el resto de elementos de la misma. Para un análisis más completo de la planta consultar en [1].

1.2. Objetivos y alcance

El objetivo de este proyecto es la realización del modelado y simulación del sistema de captación solar tipo Fresnel de la planta descrita en el apartado anterior, para su posterior comparación con datos experimentales que se obtendrán del sistema de captación real de datos situado en la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla.

Se empleará la herramienta EcosimPro[®] para modelar y simular el captador Fresnel, creando de este modo un conjunto de componentes independientes que al conectarlos simulen el comportamiento completo del captador. Estos componentes serán creados de la forma más genérica posible para facilitar su posible reutilización en otros modelos o para poder realizar posibles ampliaciones de éste, mediante la creación e incorporación de nuevos componentes.

Como resultado del modelado en EcosimPro[®], se obtendrá una librería abierta de componentes y puertos para el modelado de captadores solares, que sirve como base para la realización de nuevos modelos más complejos mediante la incorporación de manera sencilla de otros componente (acumulador, máquina de absorción, bombas, ...), que permitirán obtener una librería completa sobre plantas solares para refrigeración de este tipo.

La realización del modelo del captador en EcosimPro[®], se ha basado en dos modelos distintos que serán implementados en dos componentes diferentes:

- Modelo óptico
- Modelo térmico de parámetros distribuidos del captador

Del modelo óptico se obtendrá el Factor de Sombra existente en el campo de espejos de Fresnel, y nos permitirá saber la radiación solar real que llega al tubo receptor por el que circula agua en un determinado instante de tiempo. Con este dato se hará uso del modelo térmico para conocer la temperatura de salida del agua, entre otros parámetros. Todo esto será comparado con datos experimentales obtenidos a partir del sistema de control y supervisión de la planta.

En este proyecto, nos centraremos únicamente en el modelado y validación del colector Fresnel de la planta descrita en el apartado 1 de este capítulo, quedando fuera alcance del mismo el resto de elementos de la misma, así como la implantación de estrategias de control sobre ellos.

1.3. Estructuración del proyecto

A continuación, se va a hacer una breve descripción de los capítulos que conforman el proyecto.

En el capítulo 2, se realiza una breve introducción de la tecnología de captadores solares tipo Fresnel y se describe detalladamente el campo Fresnel de la planta solar situada en la azotea de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla.

En el capítulo 3, se explican las líneas generales de la herramienta de modelado y simulación EcosimPro[®], detallando sus características principales, aplicaciones, conceptos básicos y funcionamiento.

El capítulo 4 describe el *modelo óptico* en el que se ha basado el cálculo de los ángulos de inclinación que los espejos Fresnel deben tener en cada instante de tiempo para obtener el Factor de Sombra en la planta y con él, la radiación solar real que llega al tubo absorbedor.

En el capítulo 5, se explica el *modelo térmico de parámetros distribuidos* asociado al tubo receptor de la instalación, necesario para calcular la temperatura de salida del fluido del captador, y se verá cómo se puede realizar la implementación de un sistema de este tipo en EcosimPro[®].

El capítulo 6, en primer lugar, hace una descripción del proceso de diseño seguido para obtener el modelo completo del captador solar Fresnel en EcosimPro[®], para después entrar en una explicación detallada del código y la funcionalidad de cada uno de los puertos y componentes que lo forman.

En el capítulo 7, se exponen las simulaciones realizadas sobre el modelo completo para diferentes días de prueba, comparando los resultados con datos reales recogidos de la planta para los días en cuestión.

Por último, en el capítulo 8 se recogen las conclusiones del proyecto y las futuras actuaciones que se pueden llevar a cabo para su mejora.