

SIMULACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO “AAS” TRNSYS 16

Ya que por diversas causas no se han realizado las pruebas de funcionamiento del equipo, se optó por introducir las condiciones de funcionamiento del prototipo al simulador llamado TRNSYS 16 con el objetivo de modelar las condiciones de funcionamiento del sistema.

TRnsient System Simulations (Se trata de un entorno de simulación completo y extensible para sistemas térmicos transitorios, es decir que evolucionan en el tiempo, pasando de un estado 1 a otro 2) Fue diseñado en el laboratorio de energía de solar de Wisconsin, Madison (EEUU) por Klein et al

Fue originalmente desarrollado para el estudio de sistemas con energía solar Ha evolucionado mucho de la primera versión (v.6) al actual (v.16) pasando por diferentes versiones...12, 14, 14.5 15.

El simulador, en general cuenta con una estructura modular que divide el sistema en una serie de “types” (componentes), que son interconectados entre si y compilados a través la interface TRNSYS Studio.

Utilizando esta herramienta se creó el diagrama del equipo (figura 3.4) a partir de los datos de balance de masa y energía y las condiciones climatológicas de instalación del prototipo de aire acondicionado solar¹, al mismo tiempo se ingresaron los datos de Radiación solar promedio de enero a octubre del 2009 en la FES Aragón².

¹ Duran Lara, José Mauricio, Santiago Castillo, José Roberto. ***Diseño y armado del sistema de aire acondicionado solar***. México, 2010, *Capítulo II Desarrollo del calculo Térmico del sistema de Absorción*. Tesis (Ingeniero Mecánico Electricista “Área Mecánica”). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Aragón.

² **ANEXO 1**. Radiación solar promedio de enero a octubre del 2009 en la FES Aragón; Realizada con la estación meteorológica del Centro Tecnológico Aragón.

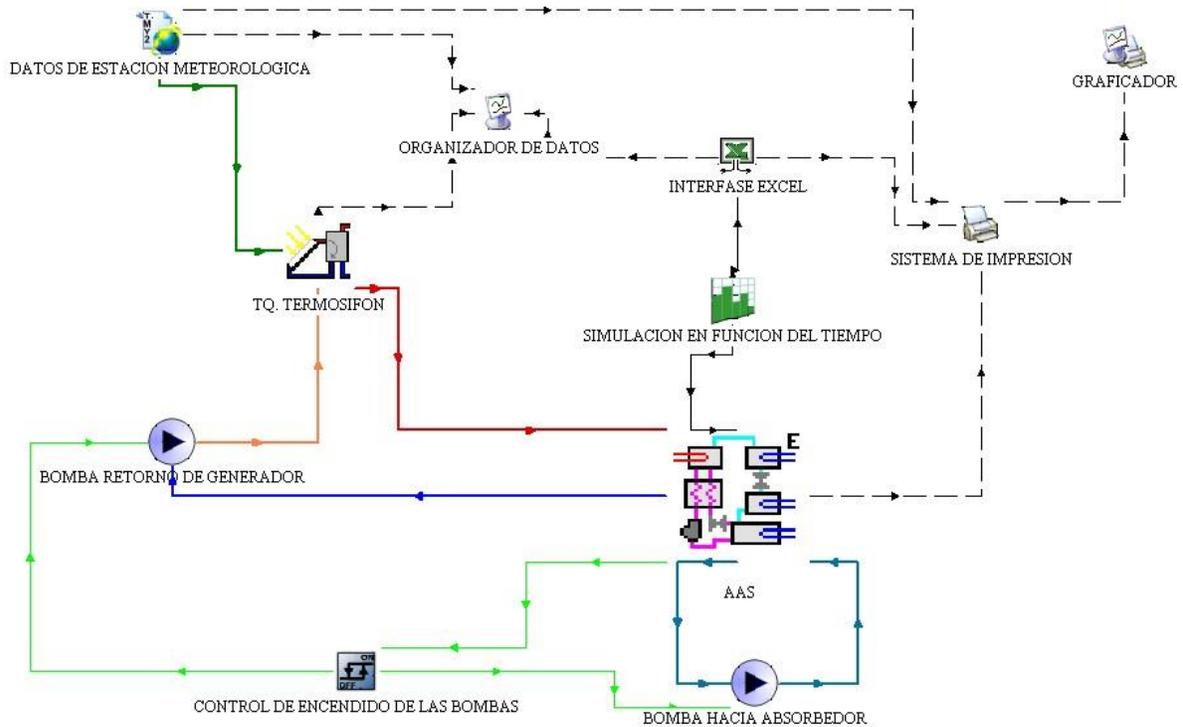


Figura 3.4: Diagrama del equipo "AAS" realizado con TRNSYS16

RESULTADOS

En ésta sección, se realiza el estudio de comportamiento operativo del "sistema de aire acondicionado solar" durante el periodo de máxima demanda de enfriamiento. Para el análisis de resultados se describen las condiciones climáticas del lugar y la disponibilidad del recurso solar y se finaliza con el análisis de los parámetros importantes del sistema global.

Clima

El clima, es un factor importante para la operación del sistema de acondicionamiento de aire termo solar. Para el análisis climático de CD. Nezahualcoyotl, estado de México, se consideró un archivo de año típico meteorológico generado por la estación meteorológica con la que cuenta el centro tecnológico Aragón.

Por otro lado la disponibilidad de radiación solar en es mayor en los meses de abril y mayo con una radiación máxima a las 12 horas de 928,7 y 890,419355 W/m² respectivamente.

Suministro de energía al sistema

Para una correcta operación del "AAS", el fluido de alimentación en este caso agua enviado del termo tanque al generador (T_{e_Gen}), deberá estar por encima de 80 °C; de tal manera que se garantice un coeficiente de operación (COP) aproximado superior a 0.79 y se produzca una adecuada ebullición de la solución diluida.

En la figura 3.5, se puede observar, que de julio a septiembre la T_{e_Gen} oscila entre el rango mínimo de 80°C y 92.5°C. Lo anterior es debido a que el decremento de T_{amb} provoca menor carga de enfriamiento en el conjunto de la caseta del prototipo y hace que incremente la temperatura del fluido en el tanque de almacenamiento.

El mismo fenómeno se produce de mayo a junio, pero en esos casos la T_{e_Gen} excede el límite superior.

El sistema de colección solar, tiene la mayor demanda de energía térmica (Q_{r_AC}) por parte del "AAS", en los meses de mayo, julio y agosto, lo que implica una extracción promedio de 1.5×10^5 kJ/día. Sin embargo, a partir de septiembre disminuye a 1.1×10^5 kJ/h, debido a la reducción de T_{amb} . Por otro lado, la demanda de enfriamiento en octubre, disminuye a 1.0×10^5 kJ/día.

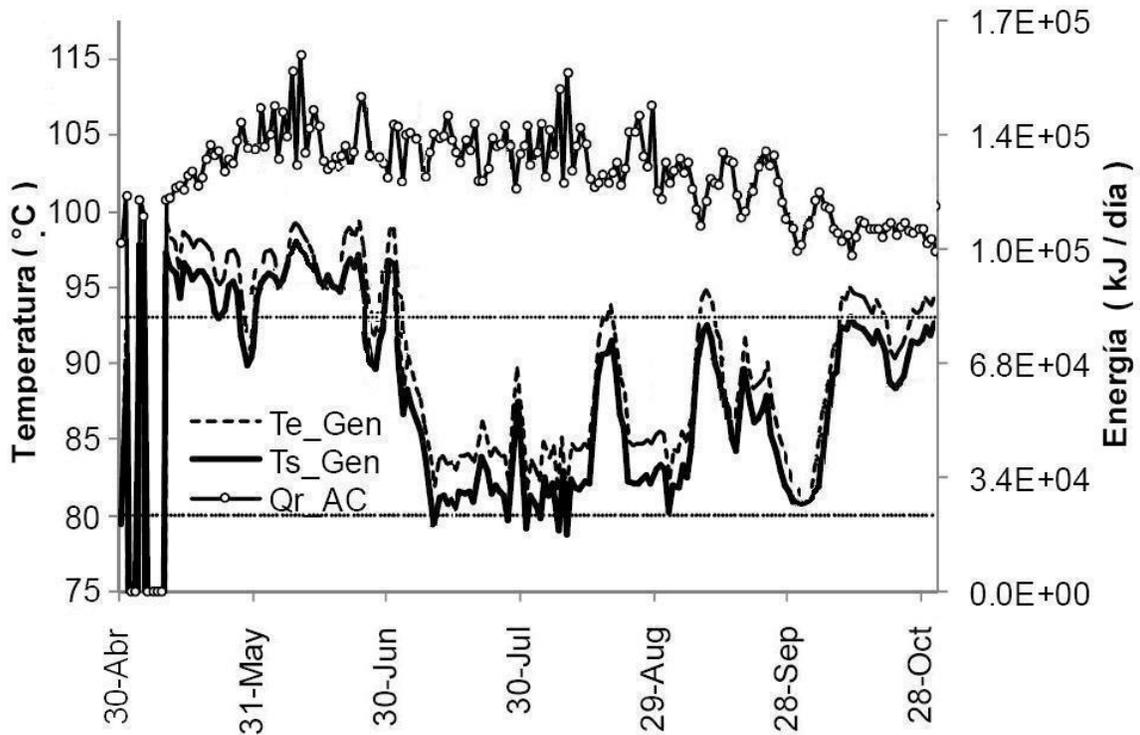


Figura 3.5 Grafica del comportamiento de la temperatura del generador

Eficiencia total del sistema

A la combinación de la eficiencia del campo de colectores y del COP del ciclo de absorción se le conoce como eficiencia total del sistema o COPsolar y se obtiene a partir del producto de ambos (García-Casals, 2006). Entre los factores que afectan al COPsolar están: temperatura ambiente, humedad relativa, área de captación solar, ángulo de incidencia con respecto al campo de colectores, entre otros.

Cuando se equilibra la eficiencia del colector (Eff_{Col}) con el COP del ciclo de absorción, se adquiere el máximo COPsolar. Esto significa un mayor aprovechamiento de la energía solar para producción de refrigerante en el "AAS".

En la (figura 3.6), se puede observar que el COP solar promedio diario del sistema simulado durante los meses críticos de julio y agosto, se mantiene en el rango de 0.7 9 decimas por debajo de lo esperado. Lo anterior genera una buena obtención de Qutil del campo de colectores, e incrementa la eficiencia de captación solar.

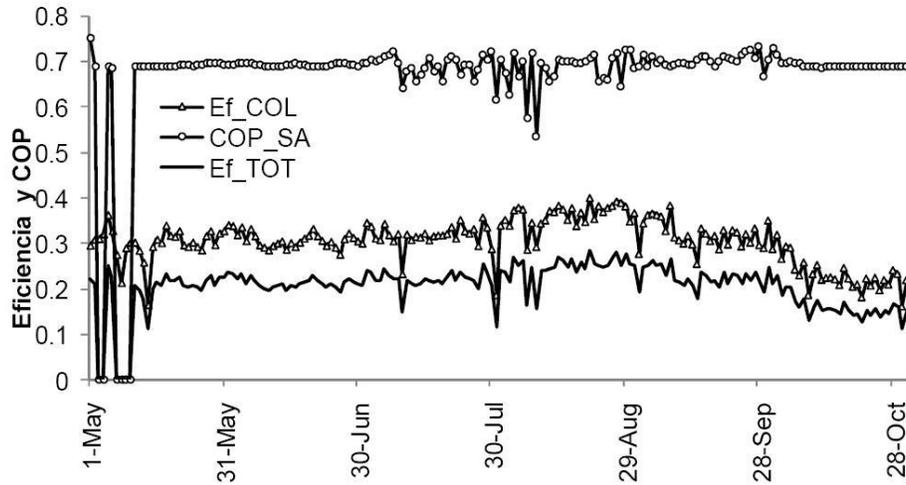


Figura 3.6: Eficiencias y coeficiente de rendimiento

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos dan muestra que el equipo teóricamente funciona en los rangos esperados deseados, aunque se debe tener en cuenta que el evaporador puede regular la temperatura de salida deseada por lo tanto se tiene un rango de 5.56 °C a 14 °C que son los rangos de temperatura del refrigerante en el evaporador, para regular la temperatura final del recinto según las condiciones que convenga al usuario.