

ESTUDIO DE UN ALMACENAMIENTO TÉRMICO LATENTE PARA UN SISTEMA DE CALOR SOLAR EN INDUSTRIA

Ibarra M.I. *, Barbero R. *, Rovira A. *

* Dep. Ingeniería Energética, E.T.S. Ingenieros Industriales - UNED, c/ Juan del Rosal 12, 28040, (Madrid) España, mibarra@ind.uned.es

RESUMEN/RESUMO

La energía solar térmica se postula como un candidato excelente para cubrir las necesidades térmicas de los procesos industriales. Sin embargo, la tecnología, no está ampliamente establecida en el mercado (sólo existen 305 plantas reportadas [1]). Entre los captadores con seguimiento, que son los que permiten alcanzar temperaturas hasta los 400°C, los captadores Fresnel ofrecen gran potencial de reducir el coste de la energía [2]. Uno de los problemas que resolver al integrar energía solar térmica en procesos industriales, que pueden ser continuos o por lotes, es la discontinuidad del recurso solar y su desacople con la demanda. El proyecto ASTEP [3] tiene como objetivo demostrar un concepto de calor solar con concentración y su aplicación a demandas industriales a media temperatura. La Fig. 1 muestra el sistema ASTEP, que incluye un captador Fresnel rotatorio (Sundial), y el almacenamiento térmico latente (con PCM o materiales de cambio de fase), con el objetivo de proveer la energía necesaria para cubrir una demanda industrial dada. El fluido caloportador del sistema es aceite térmico.

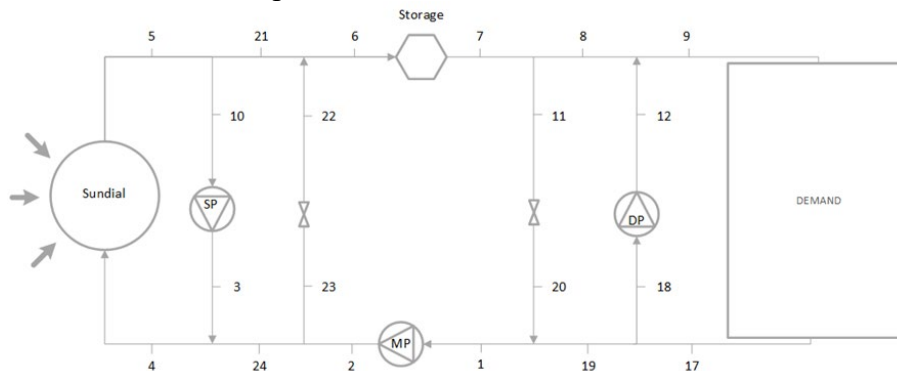
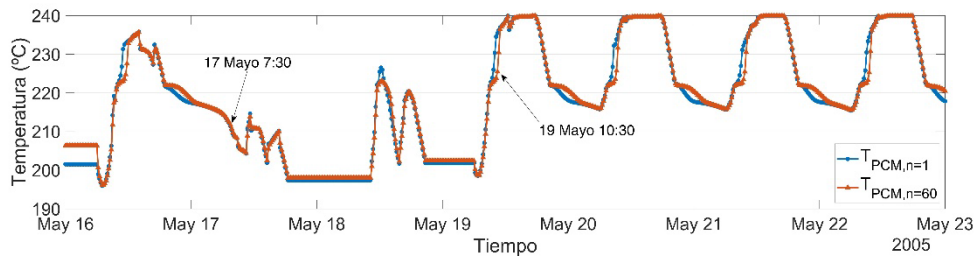


Fig. 1. Esquema del sistema ASTEP propuesto.

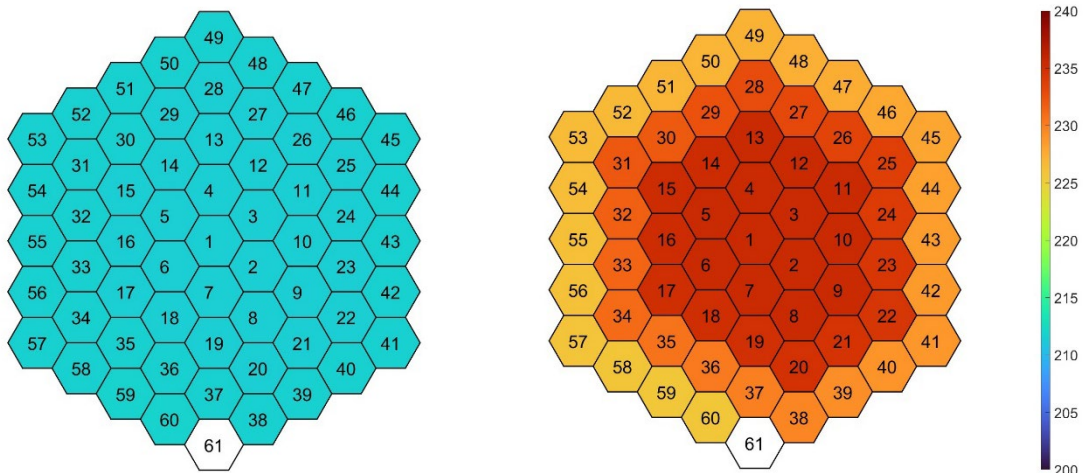
El objetivo de este trabajo es analizar la influencia de almacenamiento en el sistema ASTEP (Aplicación de la Energía Térmica Solar a Procesos) en la producción anual de diferentes diseños. Para ello, se desarrolló un modelo de simulación del sistema en MATLAB, basado en un conjunto de modelos físicos y empíricos, para la determinación de la producción diaria, mensual y anual, del sistema en la localización de dos industrias: una en Corinto (Grecia) y otra en Iasi (Rumanía). En particular, el modelo del almacenamiento térmico está basado en el análisis del intercambio de calor en cada uno de los 60 módulos de los que consta el tanque de PCM. Este intercambio de calor estará definido por la diferencia de temperatura aceite-PCM, por el estado inicial del PCM (fracción de volumen líquido) y por la evolución del proceso de fusión/solidificación.

En la Fig. 2 se muestran los resultados preliminares de la evolución de la temperatura en el almacenamiento térmico (en los módulos 1 y 60) en una semana de estudio (del 16 al 23 de mayo) en Corinto, Grecia. Las temperaturas a lo largo del almacenamiento térmico (ΔT_{st}) son muy similares si se le da el tiempo suficiente para estabilizarse ($\Delta T_{st} = 0,23$ °C

a las 7:30 del 17-May-2005). Sin embargo, en momentos de cambio de tendencia, las temperaturas a la entrada y salida del almacenamiento pueden ser muy diferentes. Es el caso por ejemplo del 19-May-2005 a las 10:30, que las diferencias son 9,97 °C.



a) Evolución de la temperatura del PCM a lo largo del tiempo de estudio



b) Temperatura del PCM en cada uno de los módulos en 17-May-2005 a las 07:30

c) Temperatura del PCM en cada uno de los módulos en el 19-May-2005 a las 10:30

Fig. 2. Temperatura del PCM a lo largo del tiempo de estudio (a), y en cada uno de los módulos en un instante de descarga (b) y en uno de carga (c).

AGRADECIMIENTOS/AGRADECIMIENTOS

El proyecto ASTEP ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, en virtud del acuerdo de subvención n.º 884411. Aviso: Esta publicación refleja únicamente las opiniones del autor y la Unión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella. M. Ibarra ha recibido financiación para un contrato “Ramon y Cajal” (RYC2021-033499-I), de la ayuda financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por la “Unión Europea NextGenerationEU/PRTR”

REFERÊNCIAS/REFERENCIAS

[1] AEE INTEC (2023), SHIP Plants Database, <https://ship-plants.info> on 12.03.2024.
 [2] A. Jaber, N. Mariah, M. Zainal, A. Ab-kadir, and A. Aziz; Review of solar parabolic-trough collector geometrical and thermal analyses , performance , and applications; Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 91, 2017, pp. 822–831, 2018, doi: 10.1016/j.rser.2018.04.085.
 [3] ASTEP Project website, <https://asteproject.eu/> on 12.03.2024.