

## **9. CONCLUSIONES**

En el pasado se han estudiado diversas aplicaciones de los materiales de cambio de fase y se ha visto que su uso en el ahorro energético en la edificación es prometedor, sin embargo, no se ha podido llegar a una aplicación que desarrolle todo su potencial.

En una primera estimación del potencial de ahorro se ha observado como con únicamente 4 kg de PCM se puede combatir la refrigeración en el peor de los casos en España, y cómo la temperatura mínima nocturna es adecuada para la congelación del PCM. Estos resultados incitaron a la búsqueda de una nueva aplicación que pudiera aprovechar el máximo del potencial de éste material.

Este proyecto es innovador debido a que encuentra soluciones a algunas de las carencias más comunes de los estudios realizados anteriormente en este campo, como por ejemplo, espesores muy altos de los paneles de PCM de manera que no se congelaba o descongelaba todo el material o ningún control sobre las condiciones de operación como son una ventilación natural. Se ha investigado la inclusión de ventilación forzada para excitar el PCM, la utilización del PCM macroencapsulado y además en forma de aletas, de manera que el área de transferencia es amplia y flexible, teniendo la posibilidad de aumentar la cantidad de PCM añadiendo más aletas. Asimismo se ha incluido dentro de un elemento de doble envolvente, consiguiendo unas condiciones de operación más contraladas sumándose el efecto de ambos elementos pasivos.

Para los materiales de cambio de fase existen únicamente dos soluciones analíticas que además no se corresponden con casos que se den en la realidad. Por esta razón y a causa de que se necesita un modelo que interactúe con otros programas como LIDER, CALENER y programas de cálculo del comportamiento de fachadas ventiladas se ha implementado un método en diferencias finitas y se ha validado tanto con las soluciones analíticas como con el programa comercial de cálculo COMSOL, obteniendo errores relativos muy pequeños, de entorno a un 1%.

No se debe olvidar que los resultados obtenidos de la cámara ventilada con las aletas de PCM no son generales, ya que todos los parámetros utilizados para las simulaciones son concretos del experimento de Lleida, los cuales son supuestos ya que el experimento no está aún construido. Sin embargo, aunque sean resultados específicos aportan información de interés.

Se analizó el comportamiento de la superficie de las aletas para los meses de verano, de manera que se consigue la congelación completa del PCM la mayoría de los días. Esto nos indica que el material es capaz de almacenar toda la energía de la que es capaz durante la noche y por tanto puede ser aprovechada durante el día.

Hay que destacar la importancia de la temperatura de cambio de fase, ya que cuanto mayor sea esta temperatura la congelación total será más posible, sin embargo, la temperatura interior no tendrá una disminución tan acentuada debido a que las superficies con las que intercambiamos calor están a mayor temperatura.

El flujo de aire debe ser el suficiente para asegurar el coeficiente convectivo requerido y que además aporte el calor necesario al interior para conseguir una disminución de la temperatura interior.

El diseño propuesto permite ajustar la cantidad de PCM de acuerdo a las necesidades y potencial del clima, mediante el aumento o reducción del número de aletas. Se ha comprobado que un aumento en el número de aletas produce una reducción en la temperatura interior