

## Identificación del proyecto

### Nombre del proyecto

Estudio numérico y experimental de sistemas NEPCM bajo condiciones terrestres y espaciales.  
Caracterización del entorno vibratorio y su influencia en la eficiencia de éstos

### Expediente numero

PID2020-115086GB-C32



## Descripción del proyecto

Los materiales orgánicos de cambio de fase o PCMs, se utilizan ampliamente en la gestión térmica espacial por su capacidad para almacenar o liberar energía térmica a temperatura constante durante el proceso de fusión o de solidificación. Sin embargo, la conductividad térmica de estos materiales orgánicos suele ser baja y una estrategia común muy eficiente para aumentarla es la adición de nano/micropartículas metálicas dispersas uniformemente en la matriz del PCM.

Así, este subproyecto investigará el comportamiento de los sistemas PCM con nano/micropartículas (NEPCM) prestando especial atención a la optimización de la tasa de intercambio de calor. Se utilizarán para ello geometrías paralelepípedicas y cilíndricas bajo diferentes niveles de gravedad. También se considerarán condiciones de diseño tales como diferentes relaciones de aspecto, gradientes térmicos, tipo, tamaño y concentración de nano/micropartículas. Para lograr estos objetivos, se utilizarán como punto de partida solvers tridimensionales del entorno OpenFOAM anteriormente desarrollados para simular el experimento termodifusivo denominado DCMIX en la ISS. Actualmente ya se están desarrollando estudios numéricos que incluyen el proceso de fusión PCM, pero sin nano/micropartículas.

Posteriormente, y en el marco de la presente propuesta, se desarrollarán solvers específicos para NEPCM. Para modelar mejor el carácter real del flujo, también se considerará el posible comportamiento newtoniano y no newtoniano, así como la dependencia de la temperatura de sus propiedades termofísicas. Finalmente, todos los resultados numéricos se correlacionarán con los experimentales realizados por los otros subproyectos.

Por otra parte, trabajos previos de nuestro grupo de investigación relacionados con los experimentos IVIDIL y DCMIX, han revelado la importancia de la caracterización del entorno vibratorio para detectar perturbaciones acelerométricas que pudieran influir a través del empuje en los resultados de los experimentos llevados a cabo a bordo de la ISS. Por lo tanto, este subproyecto continuará implementando diferentes técnicas de procesamiento de señales digitales para ser aplicadas en diferentes escenarios. Aunque algunas de estas técnicas podrían no ser totalmente nuevas desde un punto de vista matemático formal, su adaptación a señales largas en el campo aeroespacial ayudará en la vigilancia de cualquier resultado experimental (extensiones tipo big data). Además, si el proyecto MarPCM es finalmente aprobado por la ESA, y el experimento se lleva a cabo durante el período activo de este subproyecto, aplicaremos, en colaboración con el E-USOC (Centro Español de Atención y Operación al Usuario), todas estas técnicas para la vigilancia vibratoria de los mismos. En esta línea y para analizar la eficiencia de extracción de la tasa de calor en condiciones vibratorias, este subproyecto desarrollará asimismo una mesa vibratoria adecuada para investigar experimentalmente la influencia de la frecuencia y la amplitud de oscilaciones controladas en el rendimiento de la extracción de calor en ambas geometrías, paralelepípedica y cilíndrica. Estos resultados experimentales se correlacionarán con los resultados numéricos obtenidos utilizando el código OpenFOAM previamente desarrollado y alimentado con las mismas señales reales de aceleración.

## Financiación

### Entidad financiadora

Proyecto PID2020-115086GB-C32 financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033

### Importe

72.600,00 €