

## Resumen

En este trabajo se llevó a cabo la fabricación de intercambiadores de calor compactos de superficies mínimas triple periódicas, TPMS (por sus siglas en inglés) de tipo diamante utilizando el método de fundición a la cera perdida. Este método es ampliamente utilizado en la producción de piezas de precisión y permite la obtención de estructuras con alta resolución y precisión en términos geométricos. Se determinó que el material más adecuado para estas estructuras es el aluminio debido a sus buenas propiedades térmicas y su bajo coeficiente de expansión térmica, lo que garantiza una mayor estabilidad durante el proceso de fundición. La metodología utilizada incluyó un diseño experimental para determinar las mejores condiciones de temperatura de molde, sistema de alimentación y longitud de celda unidad de la TPMS para el proceso de fundición. Se realizaron 2 experimentos y se analizaron los resultados obtenidos para optimizar el proceso y obtener las estructuras deseadas. El proceso se detalló paso a paso, incluyendo la preparación del modelo de cera, la creación de los moldes, la eliminación de la cera y la fundición del aluminio. Se realizó una prueba rápida de transferencia de calor en el que la mejor estructura TPMS fue la de longitud unidad de 10 mm, esta logró disipar un 40% más de calor que un disipador de aletas con las mismas dimensiones. En conclusión, mediante el diseño experimental y la metodología utilizada, se logró fabricar estructuras TPMS de tipo diamante con una capacidad de proceso buena pero que se requiere mejorar. El uso del aluminio como material y el proceso de fundición a la cera perdida permitieron obtener estructuras con buenas propiedades térmicas y estabilidad térmica.

**Palabras clave:** Intercambiador de calor, superficies mínimas triple periódicas TPMS, fundición por cera perdida.

## **Abstract**

In this work, the fabrication of compact heat exchangers diamond-type TPMS (Triple Periodic Minimal Surface) was carried out using the lost-wax casting method. This method is widely used in the production of precision parts and allows obtaining structures with high resolution and geometrical accuracy. It was determined that the most suitable material for these structures is aluminum due to its good thermal properties and low coefficient of thermal expansion, which guarantees greater stability during the casting process. The methodology used included an experimental design to determine the best conditions of mold temperature, feeding system and TPMS unit cell length for the casting process. Two experiments were performed, and the results obtained were analyzed to optimize the process and obtain the desired structures. The process was detailed step by step, including wax model preparation, mold creation, wax removal, and aluminum casting. A rapid heat transfer test was performed in which the best TPMS structure was the 10 mm unit length, which dissipated 40% more heat than a finned heatsink with the same dimensions. In conclusion, by means of the experimental design and the methodology used, it was possible to manufacture diamond-type TPMS structures with a good process capability, but which needs to be improved. The use of aluminum as material and the lost wax casting process allowed obtaining structures with good thermal properties and thermal stability.

**Keywords:** Heat exchanger, TPMS triple periodic minimum surfaces, lost wax casting.