

# Diseño de un Circuito de Bombeo Capilar para Enfriamiento Pasivo de Baterías de Litio para autos eléctricos

## PROBLEMA

El avance continuo de la tecnología en vehículos eléctricos enfrenta desafíos significativos, siendo la densidad energética y la duración de las baterías de litio uno de los mayores obstáculos. Con el crecimiento de esta tecnología, es imperativo abordar los riesgos de seguridad asociados, especialmente aquellos relacionados con el sobrecalentamiento de las baterías.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de bombeo capilar para refrigeración pasivo de baterías de litio mediante el modelado y simulación del sistema en ANSYS y Matlab destinada a prevenir el sobre calentamiento de las baterías en vehículos eléctricos.

## PROPUESTA

Diseñar un sistema de enfriamiento capilar pasivo para baterías de coches eléctricos para lograr mantener la temperatura de batería dentro del rango óptimo de funcionamiento, usando como herramienta Ansys – Fluent para modelar el evaporador capilar y Matlab – Simulink para simular el circuito de enfriamiento con evaporador, condensador y reservorio de compensación.

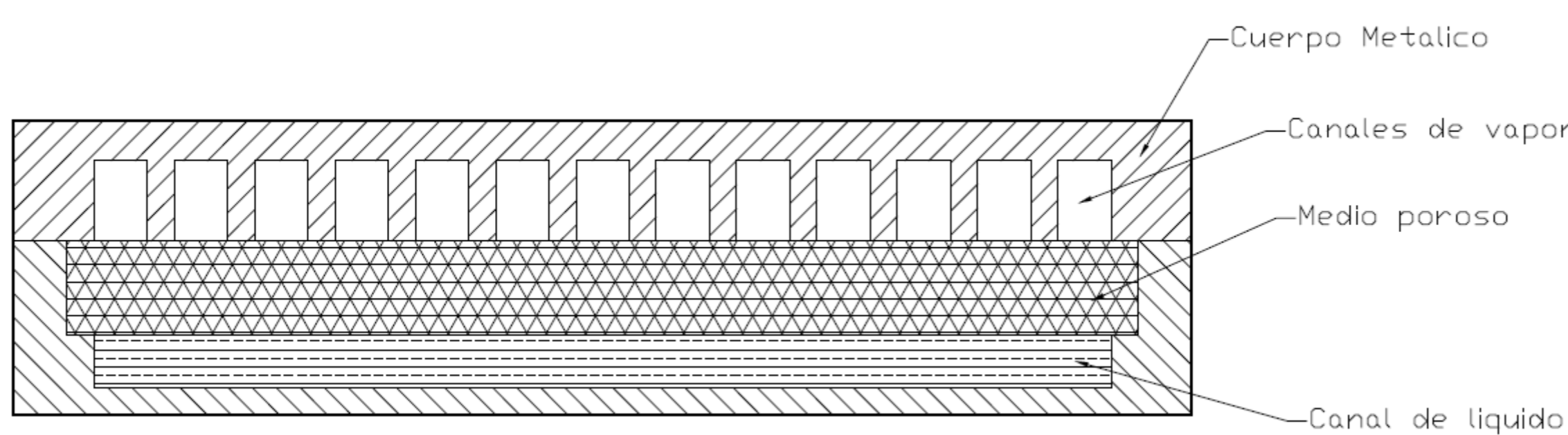


Figura 2 – Esquema de evaporador capilar

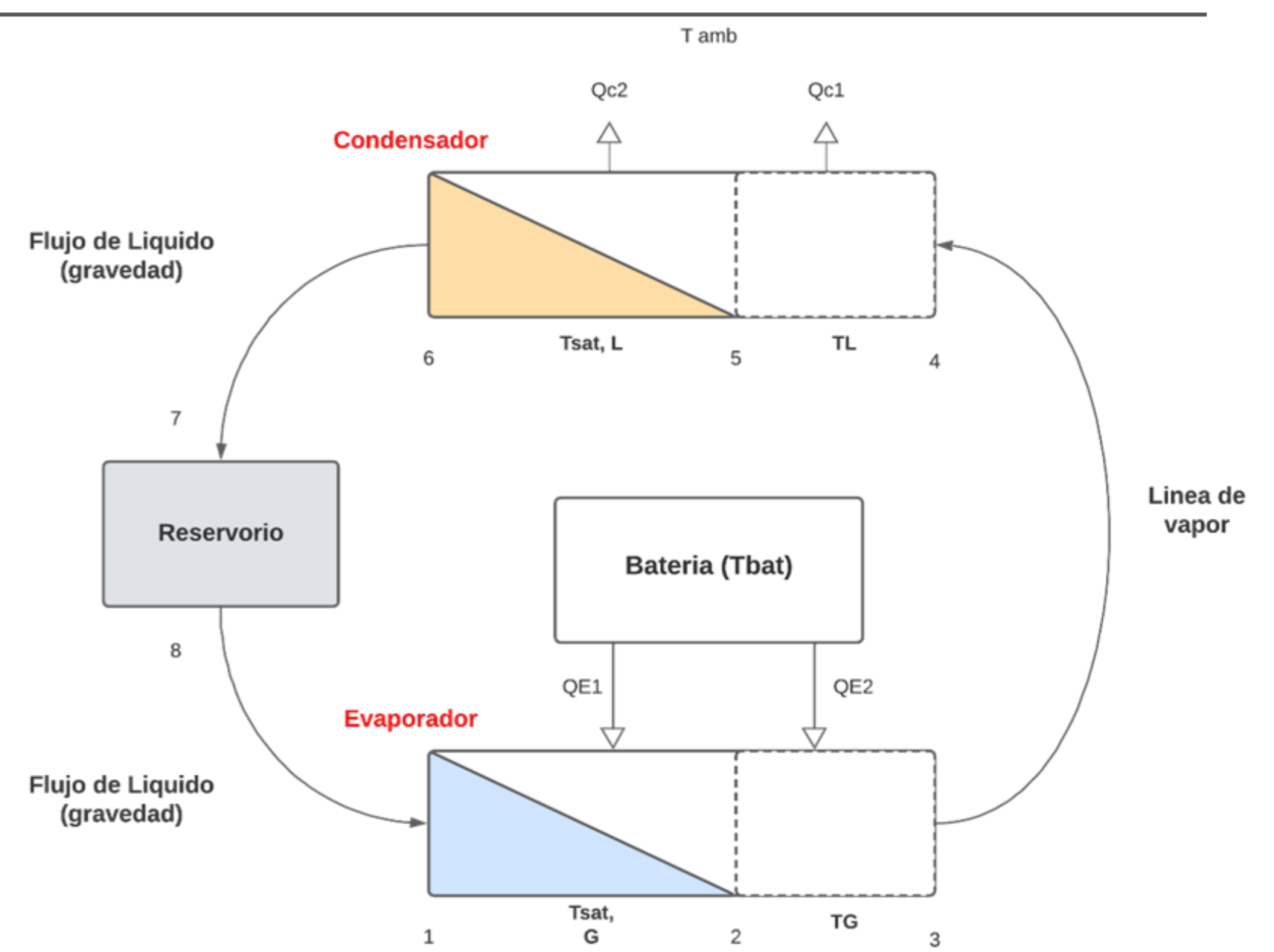


Figura 3 – Ciclo térmico del sistema de enfriamiento

## RESULTADOS

- Distribución de temperatura de la batería sobre el evaporador durante ciclos de trabajo.
- Velocidades de fluido en las entradas y salida de los diferentes componentes.
- Presiones de trabajo generadas por evaporador durante ciclo del sistema de enfriamiento.
- Diseño detallado de elementos del circuito y selección adecuada de materiales y fluido de trabajo.

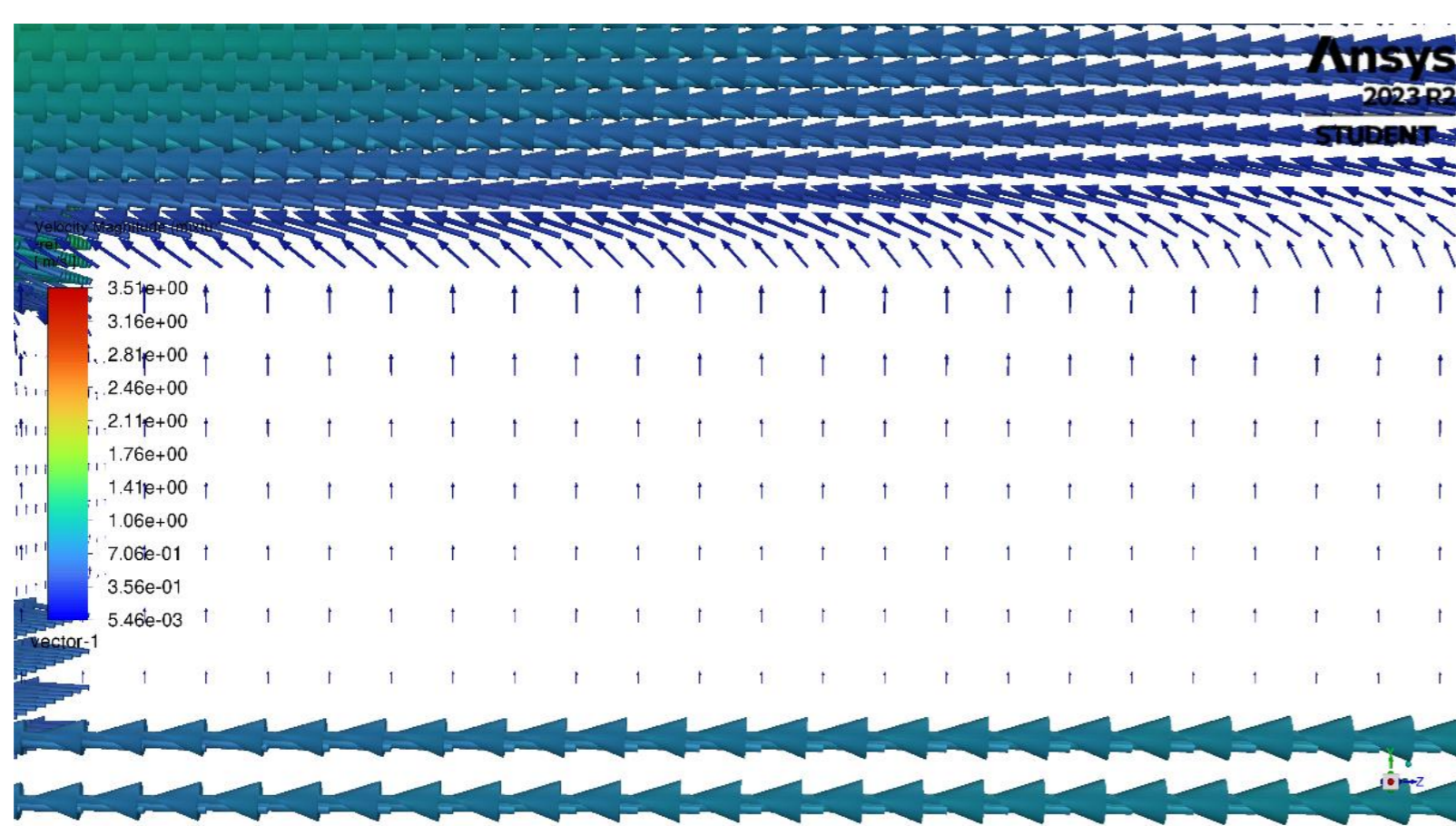


Figura 4 – Distribución de velocidad dentro del evaporador

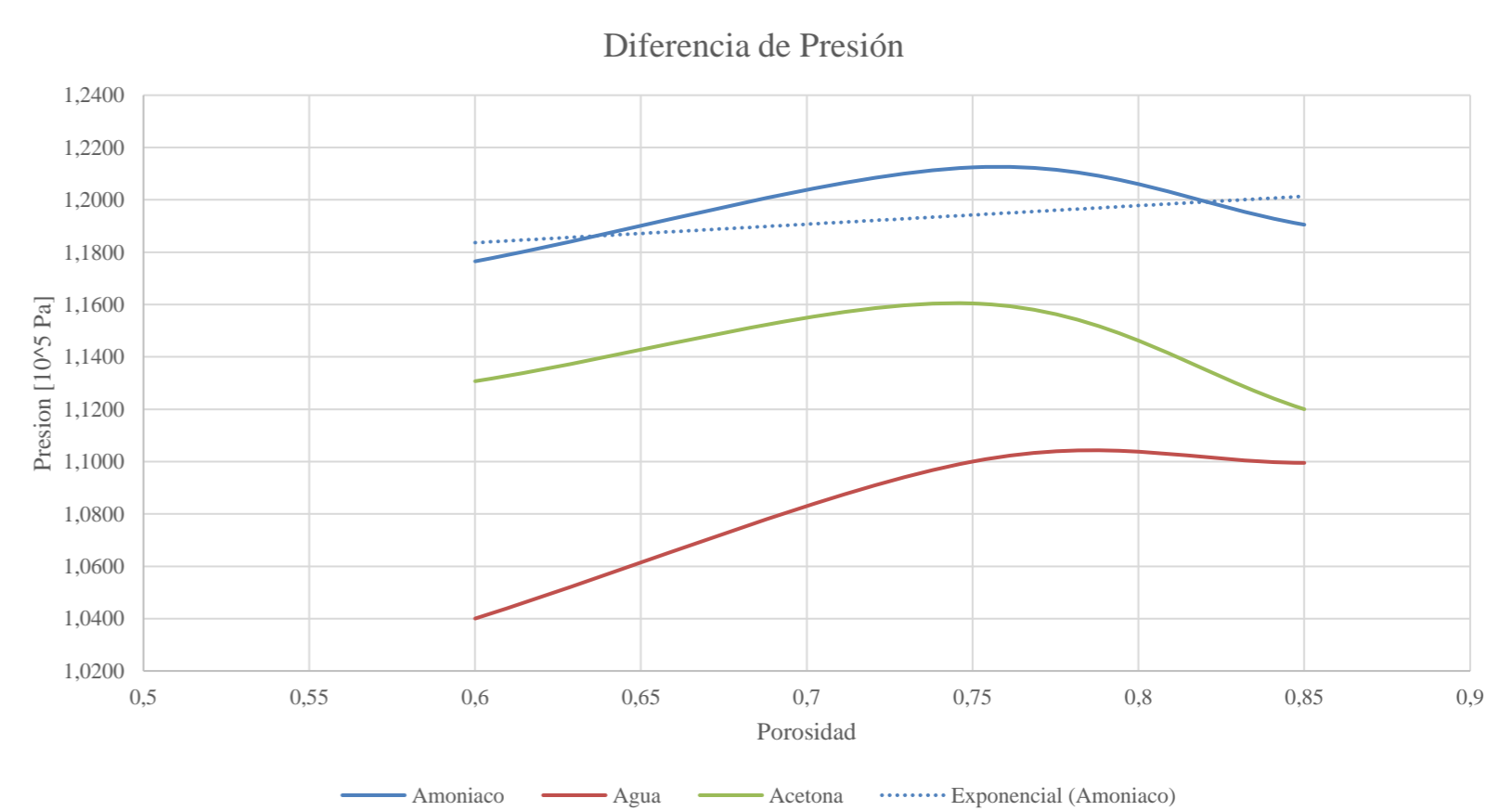


Figura 5 – Diferencia de presión a la salida del evaporador

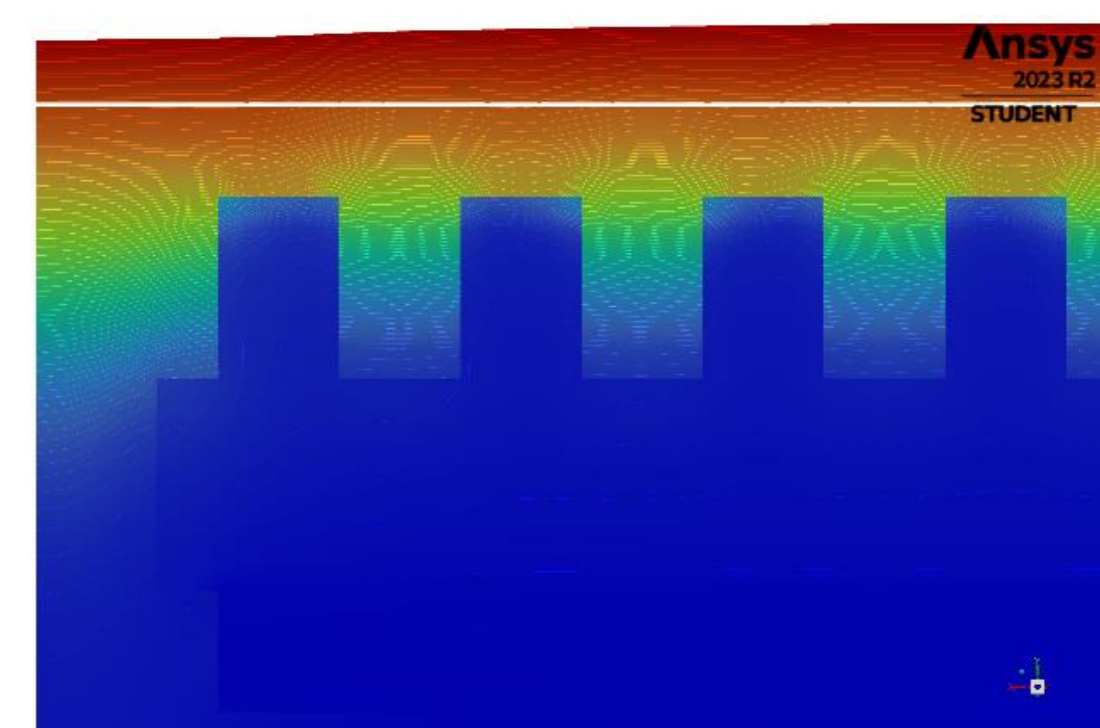


Figura 6 – Distribución de temperatura de evaporador

## CONCLUSIONES

- Se diseñó un sistema de enfriamiento capilar que logra mantener la temperatura de la batería dentro del rango óptimo de uso ( 15°C - 40°C) prolongando vida útil y seguridad.
- El sistema logra alcanzar una diferencia de presión en el evaporador de 18,5 kPa, esto garantiza que el sistema pueda auto mantenerse, es decir, no requiere de un sistema activo como una bomba para su funcionamiento.
- Los componentes del sistema permiten una distribución compacta que facilita la adaptación de este sistema a diversas baterías y/o vehículos eléctricos.