
INFORME MAPEO COOLER

LABORATORIOS CHALVER DEL ECUADOR CÍA. LTDA.

JAPON N39-208 Y VICENTE CÁRDENAS, QUITO, PICHINCHA (SEDE PRINCIPAL)

62954

DECEMBER 04, 20



INNOVATEC INDUSTRIAL SOLUTIONS

José María Guerrero N69-170 y Alfonso del Hierro

1. Objetivo:

Evaluar el comportamiento térmico del cooler durante el periodo comprendido entre el 09 y 11 de noviembre de 2025, utilizando dos termohigrómetros ubicados en puntos opuestos de la caja interna, con el fin de determinar si la temperatura se mantuvo dentro del rango establecido por ARCSa (2 a 8 °C) para el transporte y almacenamiento temporal de productos termo-sensibles.

1.1. Objetivos Específicos:

- Analizar la variación de la temperatura en el interior del cooler durante el período de estudio.
- Comparar el comportamiento térmico entre dos puntos extremos de la caja interna.
- Verificar la capacidad del cooler para mantener condiciones térmicas controladas.

2. Dimensiones del Área de Estudio:

2.1. Cooler

- Dimensiones internas: 48 x 29 x 32 cm
- Dimensiones externas: 54 x 36 x 39 cm

2.2. Caja interna (contenedora de producto)

- Dimensiones: 30 x 18 x 22 cm

La caja interna se encuentra ubicada en el interior del cooler y corresponde al volumen útil donde se almacenan los productos (Ver Fg. #1). Los sensores de temperatura fueron colocados en **extremos opuestos de la caja interna, a la misma altura**, con el fin de evaluar la uniformidad térmica dentro del volumen útil.

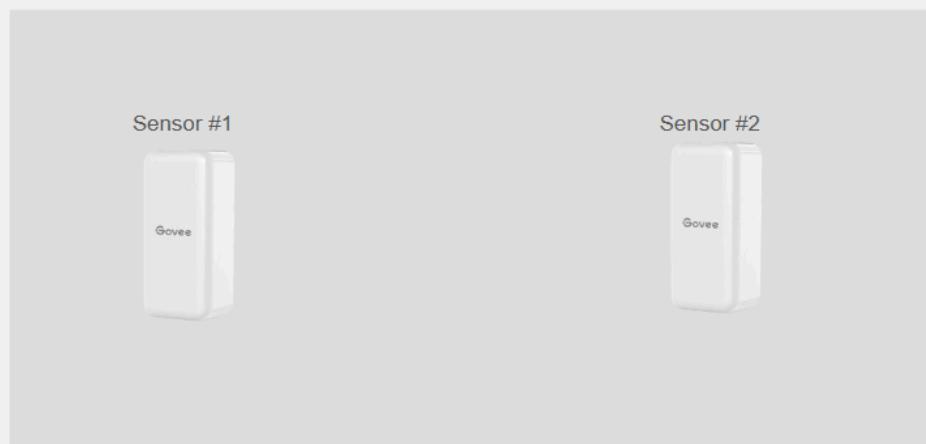


Fig. 1: Ubicación de sensores en Cooler (interno)

3. Instrumentación utilizada:

Sensor 1 (izquierda):

- Equipo: Termohigrómetro TH10
- Serie: SY51D11500389
- Inicio de registro: 09/11/2025 07:10
- Fin de registro: 11/11/2025 13:10
- Intervalo de registro: 1 hora

Sensor 2 (derecha):

- Equipo: Termohigrómetro TH8
- Serie: SY51D10303809
- Inicio de registro: 09/11/2025 05:00
- Fin de registro: 11/11/2025 03:00
- Intervalo de registro: 1 hora

4. Fechas del proceso

El presente estudio fue realizado durante el período comprendido entre el 09 de noviembre de 2025 y el 11 de noviembre de 2025, tomando lecturas de temperatura con una frecuencia de una (1) hora por cada sensor.

5. Resultados y análisis

Del análisis de los registros de temperatura obtenidos por los sensores TH10 (Sensor 1 – izquierda) y TH8 (Sensor 2 – derecha), así como de las curvas de temperatura en función del tiempo presentadas en las Figuras 2 y 3, se evidencia un comportamiento térmico progresivo y estable del cooler durante el período evaluado.

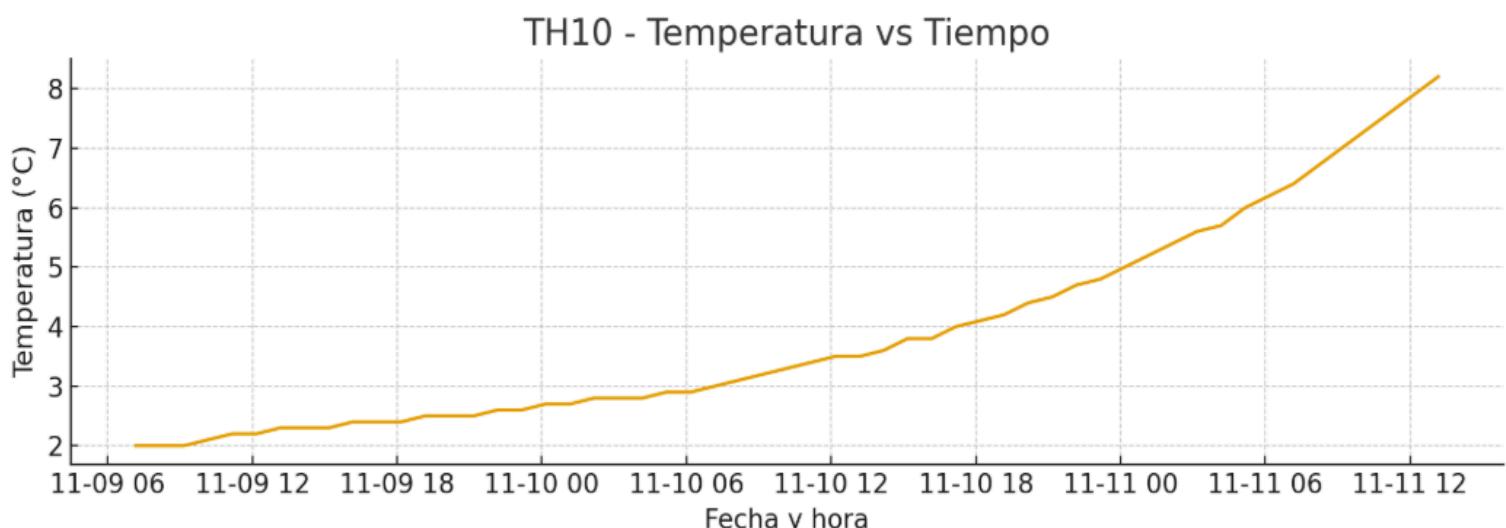


Fig. 2: Curva de temperatura en función del tiempo registrada por el sensor TH10, ubicado en el extremo izquierdo del cooler durante el ensayo de estabilidad térmica.

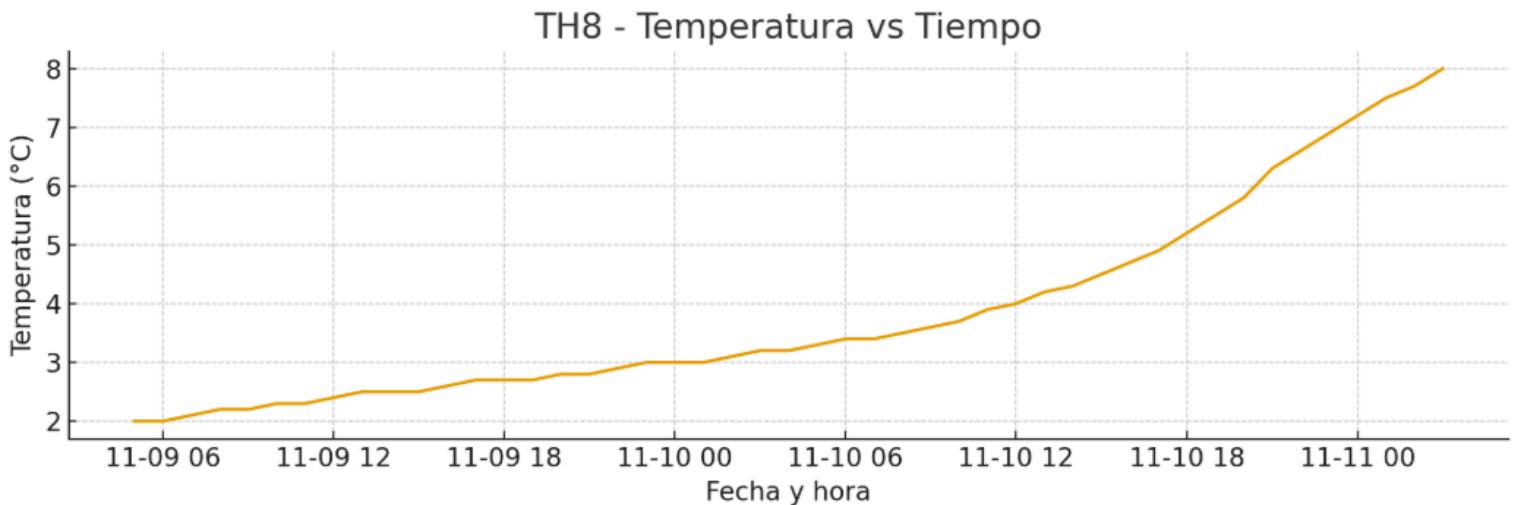


Fig. 3: Curva de temperatura en función del tiempo registrada por el sensor TH8, ubicado en el extremo derecho del cooler durante el ensayo de estabilidad térmica.

5.1. Comportamiento térmico observado en las curvas

Las curvas de temperatura vs tiempo muestran que, para ambos sensores, la temperatura inicia cercana a 2 °C y se mantiene dentro del rango de 2 a 8 °C durante un período prolongado. Posteriormente, se observa un incremento gradual y continuo de la temperatura, sin fluctuaciones bruscas ni cambios abruptos, lo cual es característico de un sistema de refrigeración pasivo.

En la *Figura 2 (Sensor TH10)* se observa que la temperatura se mantiene dentro del rango de 2–8 °C durante aproximadamente 54 horas continuas.

En la *Figura 3 (Sensor TH8)* se evidencia que la temperatura permanece dentro del mismo rango durante aproximadamente 47 horas continuas.

La similitud en la tendencia de ambas curvas indica una distribución térmica homogénea dentro del volumen útil del cooler, aun cuando los sensores se encuentran ubicados en extremos opuestos de la caja interna.

5.2. Análisis del criterio de cumplimiento (2–8 °C)

Con base en los registros obtenidos, se determina que el cooler es capaz de mantener la temperatura dentro del rango de 2 a 8 °C durante más de 1.9 días de forma continua, cumpliendo con el criterio térmico requerido por el cliente.

La diferencia en el tiempo de permanencia dentro del rango entre ambos sensores es atribuible a variaciones térmicas locales normales dentro del volumen evaluado y no representa una condición de no conformidad.

5.3. Resumen rápido

5.3.1. Sensor TH10 (izquierda).

- Periodo continuo dentro de 2–8 °C: desde 2025-11-09 07:10:00 hasta 2025-11-11 12:10:00.
- Duración aproximada: 54.0 horas → ~2.25 días.
- Días de calendario incluidos (inclusivo): 3 días (9, 10 y 11 de noviembre de 2025).

5.3.2. Sensor TH8 (derecha)

- Periodo continuo dentro de 2–8 °C: desde 2025-11-09 05:00:00 hasta 2025-11-11 03:00:00.
- Duración aproximada: 47.0 horas → ~1.96 días.
- Días de calendario incluidos (inclusivo): 3 días (9, 10 y 11 de noviembre de 2025).

5.3.3. Periodo simultáneo (ambos sensores al mismo tiempo, hora por hora)

Debido a que los sensores iniciaron el registro en horarios distintos y con desfase de minutos, no se dispone de lecturas coincidentes en el mismo instante de tiempo. No obstante, el análisis comparativo de tendencias muestra un comportamiento térmico coherente entre ambos puntos de medición, lo cual permite evaluar adecuadamente el desempeño térmico del cooler.

6. Conclusiones

- El cooler presenta un comportamiento térmico estable y predecible durante el período de evaluación.
- Las lecturas obtenidas por ambos sensores muestran coherencia espacial, sin diferencias abruptas entre los extremos evaluados.
- El mapeo térmico permite verificar el desempeño del cooler bajo condiciones reales de operación, proporcionando evidencia objetiva para fines de control y cumplimiento regulatorio ante ARCSA.

7. Anexos

7.1. ANEXO A – Registros de temperatura, Sensor TH10. Intervalo presentado: cada 5 horas

En esta sección se presentan los registros completos de temperatura obtenidos durante el estudio, los cuales respaldan el análisis y las conclusiones del presente informe.

Fecha y hora	Temperatura (°C)
2025-11-09 07:10	2.0
2025-11-09 12:10	2.2
2025-11-09 17:10	2.4
2025-11-09 22:10	2.6
2025-11-10 03:10	2.8
2025-11-10 08:10	3.1
2025-11-10 13:10	3.5
2025-11-10 18:10	4.1
2025-11-10 23:10	4.8
2025-11-11 04:10	5.7
2025-11-11 09:10	7.0
2025-11-11 13:10	8.2

7.2. ANEXO B – Registros de temperatura, Sensor TH8. Intervalo presentado: cada 5 horas

Fecha y hora	Temperatura (°C)
2025-11-09 05:00	2.0
2025-11-09 10:00	2.3
2025-11-09 15:00	2.5
2025-11-09 20:00	2.8
2025-11-10 01:00	3.0
2025-11-10 06:00	3.4
2025-11-10 11:00	3.9
2025-11-10 16:00	4.7
2025-11-10 21:00	6.3
2025-11-11 02:00	7.7
2025-11-11 03:00	8.0