

## Conductividad térmica y CLTE

### 1. Conductividad térmica y valor U

Las propiedades del aislamiento térmico de una pieza moldeada se describen mediante el llamado "valor U". El valor U está directamente relacionado con la conductividad térmica ( $\lambda$ ) del material y con el espesor de la pieza ( $t$ ). Cuanto más bajo sea el valor U, mejor aislará la pieza durante la transferencia de calor por conducción.

$$U = \frac{\lambda}{t}$$

Aumentar el espesor o utilizar un material de menor conductividad térmica reducirá el valor U, mejorando la propiedad de aislamiento térmico del producto considerado. Gracias a su muy baja conductividad térmica, ARPRO es un material de elección para aplicaciones con requisitos muy estrictos en términos de aislamiento térmico.

La conductividad térmica representa la cantidad de calor transmitido por unidad de tiempo y área a través del espesor de una muestra que presenta un gradiente de temperatura de 1°C (o kelvin) por unidad de longitud y se expresa típicamente en miliwatts por metro-kelvin ( $\text{mW}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ). La norma ISO 8301 describe el método utilizado para la determinación de la conductividad térmica.

#### Método de prueba: ISO 8301

La muestra analizada en dimensiones 300 x 300 x 20 mm se coloca entre dos placas calefactoras. Ambas placas se mantienen a dos temperaturas fijas diferentes para que se cree un gradiente de temperatura de 20°C a través del espesor de la muestra. Gracias a un medidor de flujo de calor que mide el flujo de calor real a través de la muestra, la conductividad térmica a la temperatura media entre ambas placas (aquí 10°C) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\lambda = \frac{Q \cdot t}{\Delta T}$$

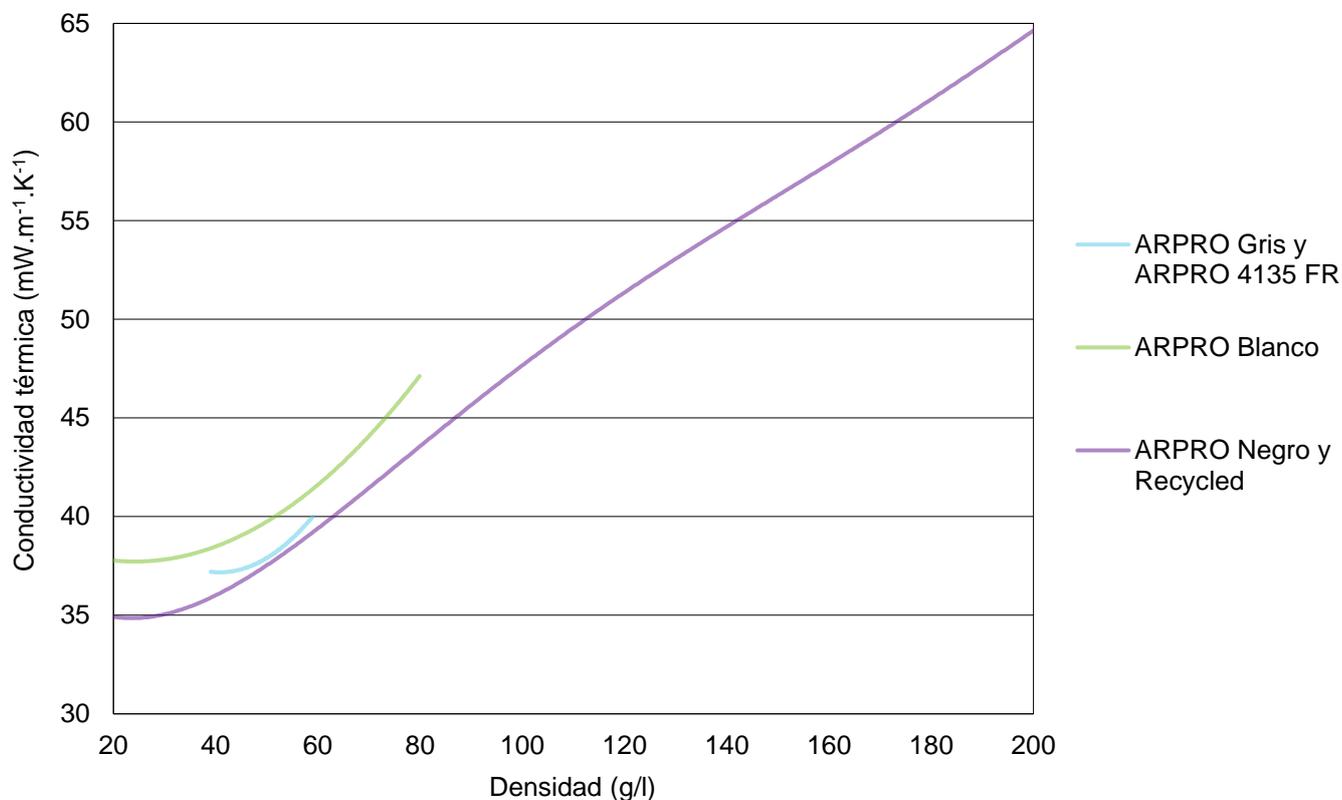
Dónde:

- Q: flujo de calor a través de la muestra
- t: espesor de la muestra
- $\Delta T$ : diferencia de temperatura entre placas

**Densidades probadas:** ARPRO Negro de 20g/l a 200g/l, ARPRO Recycled de 30g/l a 60g/l, ARPRO Blanco de 20g/l a 80g/l, ARPRO 4135 FR de 40g/l a 60g/l y ARPRO Gris entre 40g/l y 60g/l

**Nota:** Algunos aditivos pueden influir en la conductividad térmica. Por ejemplo, el pigmento del negro de carbón permite el reflejo de algunas radiaciones, por lo tanto ARPRO Negro y Reciclado presentan una conductividad térmica menor que ARPRO Blanco.

Conductividad térmica - ISO 8301



Propiedad	Unidad	Prueba	Densidad (g/l)											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
λ - Conductividad térmica														
• Negro y Recycled	mW.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	ISO 8301	35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65
• Gris y 4135FR		10°C	-	37	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-
• Blanco			38	38	38	40	42	47	-	-	-	-	-	-

Versión 03

Esta información se suministra a los clientes para su comodidad y refleja los resultados de las pruebas internas llevadas a cabo con las muestras de ARPRO. Aunque se han tomado todas las precauciones razonables para asegurar la precisión de la información en la fecha de edición, JSP no puede asumir la responsabilidad de que toda la información recogida en esta página sea correcta, exacta, fiable o completa. ARPRO es una marca comercial registrada.

## 2. Cambios en las dimensiones de las piezas moldeadas debido al uso

El coeficiente de expansión térmica lineal (CLTE) de un material es su tendencia a expandirse (o contraerse) debido a la variación de la temperatura (tanto calor como frío).

**Método de prueba:** Se colocan marcas de calibre a intervalos de 25mm en sentido longitudinal en la muestra, en una cámara termostática a una temperatura inicial durante 24 horas. La longitud del calibre se mide inmediatamente después de retirar la muestra de la cámara termostática. A continuación, la muestra se somete a la temperatura final durante 24 horas. La longitud del calibre se mide una vez más, inmediatamente después de realizar este tratamiento de temperatura.

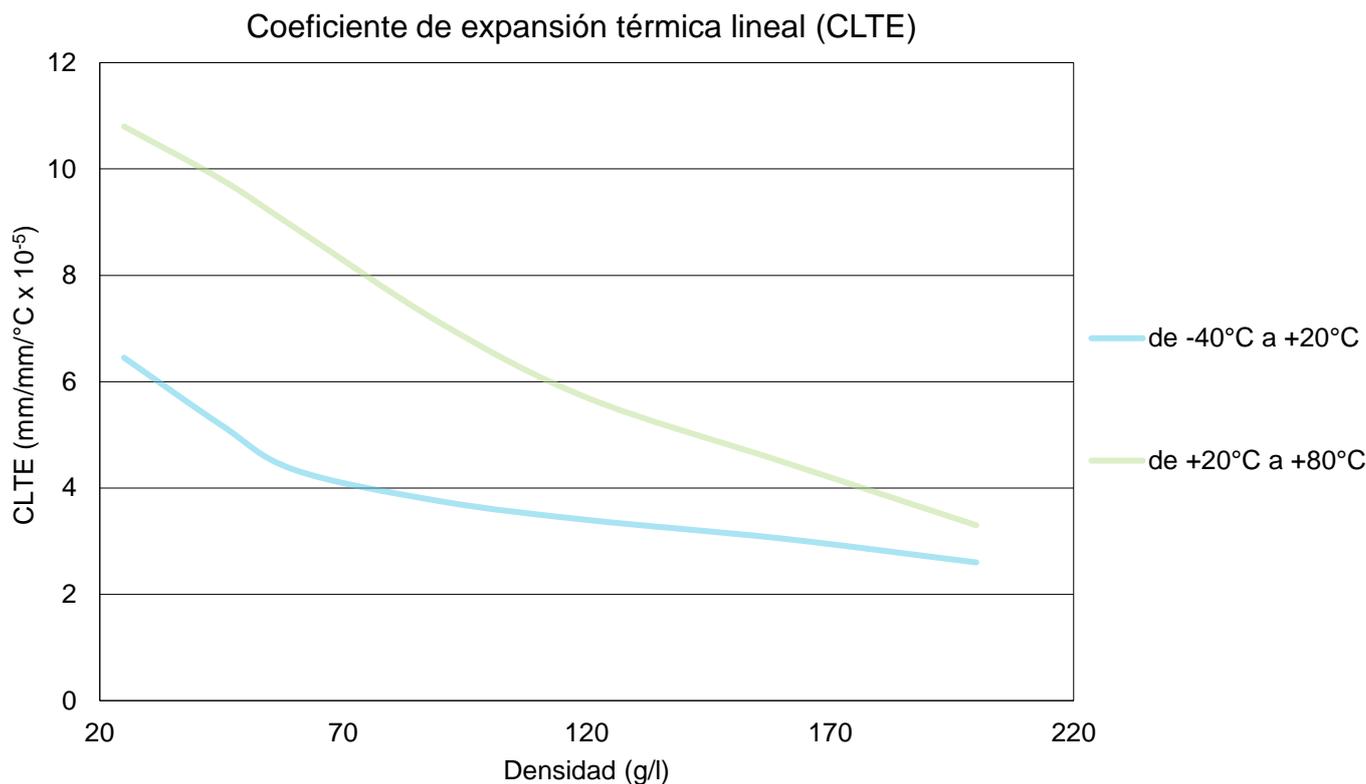
El CLTE, expresado como K, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$K = \frac{L_1 - L_0}{\Delta T * L_0}$$

Dónde:

- $L_1$ : longitud de la muestra a la temperatura de exposición final
- $L_0$ : longitud de la muestra a la temperatura de exposición inicial
- $\Delta T$ : temperatura final - temperatura inicial

**Densidades probadas:** ARPRO Negro desde 20 hasta 200g/l



**Nota:** Los resultados finales pueden variar ligeramente en función de la geometría específica de la pieza moldeada.

**Uso del resultado de la prueba:** El CLTE de ARPRO de 160g/l de +20°C a +80°C es  $4.5 \cdot 10^{-5} \text{mm/mm/}^\circ\text{C}$ . Esto significa que si una pieza de ARPRO con una densidad de 160g/l tiene una longitud inicial de 100mm, después de 24 horas a +80°C la longitud final de la pieza será:

$$L_1 = L_0 + K * \Delta T * L_0 = 100 + 4.5 \cdot 10^{-5} * 60 * 100 = 100.27 \text{mm}$$

Versión 03

Esta información se suministra a los clientes para su comodidad y refleja los resultados de las pruebas internas llevadas a cabo con las muestras de ARPRO. Aunque se han tomado todas las precauciones razonables para asegurar la precisión de la información en la fecha de edición, JSP no puede asumir la responsabilidad de que toda la información recogida en esta página sea correcta, exacta, fiable o completa. ARPRO es una marca comercial registrada.