



rspro.com

# TERMOPARES

## GUÍA DE SELECCIÓN



# TERMOMETRÍA DE TERMOPARES Y RESISTENCIAS DE PLATINO: DE UN VISTAZO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



## Selección del aislamiento

¿Qué material de aislamiento?	Rango de temperaturas útil	Notas de aplicación
PVC	de -10 °C a 105 °C	Buen aislamiento para uso general. Impermeable y muy flexible.
PFA (extruido)	de -75 °C a 250 °C	Resistente a aceites, ácidos y otros agentes corrosivos. Buena resistencia mecánica y flexibilidad. El PTFE es mejor para entornos de presión de vapor/elevada.
PTFE (como cinta enrollada)	de -75 °C a 250/300 °C	Resistente a aceites, ácidos y otros agentes corrosivos. Buena resistencia mecánica y flexibilidad.
Fibra de vidrio (barnizada)	de -60 °C a 350/400 °C	Buen rango de temperatura, pero no evitará la entrada de fluidos. Flexibilidad moderada y baja protección mecánica.
Fibra de vidrio de alta temperatura	de -60 °C a 700 °C	Soporta temperaturas de hasta 700 °C, pero no evitará la entrada de fluidos. Flexibilidad moderada no proporciona buena protección frente a perturbaciones físicas.
Fibra cerámica	de 0 a 1000 °C	Soporta altas temperaturas de hasta 1000 °C. No protege contra fluidos o perturbaciones físicas.
Fibra de vidrio (barnizada) acero inoxidable trenzado	de -60 °C a 350/400 °C	Buena resistencia a las perturbaciones físicas y a temperaturas hasta 400 °C. No evitará la entrada de fluidos.

**¿Blindado o sin blindar?** Debido a sus largas longitudes, los cables pueden necesitar blindaje y conexión a tierra en un extremo (en el instrumento) para minimizar la captación de ruido (interferencia) en el circuito de medición. Otros tipos de estructuras de cables blindados se encuentran disponibles e incluyen el uso de blindaje de cobre o Mylar. Se ofrecen configuraciones de par trenzado que pueden incorporar blindaje si es necesario.

## Presición de los termopares

Clases de tolerancia para termopares IEC 60584-1: 2013 / BS EN 60584-1 : 201

Fe-Con (J)	Clase 1	de -40 °C a +750 °C	±0.004	.t	o ±1.5 °C
	Clase 2	de -40 °C a +750 °C	±0.0075	.t	o ±2.5 °C
	Clase 3	-	-		
Cu-Con (T)	Clase 1	de -40 °C a +350 °C	±0.004	.t	o ±0.5 °C
	Clase 2	de -40 °C a +350 °C	±0.0075	.t	o ±1.0 °C
	Clase 3	de -200 °C a +40 °C	±0.015	.t	o ±1.0 °C
NiCr-Ni (K) y NiCrSi-NiSi (N)	Clase 1	de -40 °C a +1000 °C	±0.004	.t	o ±1.5 °C
	Clase 2	de -40 °C a +1200 °C	±0.0075	.t	o ±2.5 °C
	Clase 3	de -200 °C a +40 °C	±0.015	.t	o ±2.5 °C
NiCr-Con (E)	Clase 1	de -40 °C a +800 °C	±0.004	.t	o ±1.5 °C
	Clase 2	de -40 °C a +900 °C	±0.0075	.t	o ±2.5 °C
	Clase 3	de -200 °C a +40 °C	±0.015	.t	o ±2.5 °C
Pt10Rh-Pt (S) y Pt13Rh-Pt (R)	Clase 1	de 0 °C a +1600 °C	1 para t < 1100 °C, [1 + 0.003 x (t - 1100)] para t > 1100 °C		o ±1.0 °C
	Clase 2	de 0 °C a +1600 °C	±0.0025	.t	o ±1.5 °C
	Clase 3	-	-		
Pt30Rh-Pt6Rh (B)	Clase 1	-	-		
	Clase 2	de +600 °C a +1700 °C	±0.0025	.t	o ±1.5 °C
	Clase 3	de +600 °C a +1700 °C	±0.005	.t	o ±4.0 °C

Nota t = temperatura real Usar el valor más grande de los dos valores de desviación

## Código de colores: conectores de termopar y cables de extensión y compensación

Tipo	Conductores +/-	Estándar anterior				Código de cable
		Británico BS1843: 1952	Estadounidense ANSI/MC 96.1	Alemán DIN 43713 / 43714	IEC 60584-3(2007) BS EN60584-3(2008)	
EX	Níquel cromo/constantán (níquel, cromo/cobre níquel, cromo/constantán, T1/Advance, NiCr/constantán)					EX
J	Hierro*/constantán (hierro/cobre níquel, Fe/const hierro/Advance, Fe/constantán I/C)					JX
K	Níquel cromo/níquel aluminio* (NC/NA, cromo/alumel, C/A, T1/T2, NiCr/Ni, NiCr/NiAl)					KX
N	Nicrosil/nisil					NX NC
T	Cobre/constantán (cobre/cobre níquel, Cu/con, cobre/Advance)					TX
Vx	Cobre/constantán (níquel bajo) [Cu/constantán] compensando por K [Cu/constantán]					KCB
U	Cobre/cobre níquel compensando por platino 10 % o 13 % rodio/platino (códigos S y R respectivamente) cobre/cuproníquel Cu/CuNi, cobre/aleación n.o 11)					RCA SCA

### \*Magnético

El color del conector del termopar es similar al color del aislamiento del cable

## Guía de calibración

Tipo de termopar	fuerza electromotriz (fem) en milivoltios absolutos (IEC 584)					
	100 °C	400 °C	800 °C	1000 °C	1200 °C	1500 °C
T	4.279	20.872	-	-	-	-
E	6.319	28.946	61.017	76.37	-	-
J	5.269	21.848	45.494	57.953	69.553	-
K	4.096	16.397	33.275	41.276	48.838	-
N	2.774	12.974	28.455	36.256	43.846	-
R	0.647	3.408	7.95	10.506	13.228	17.451
S	0.646	3.259	7.345	9.587	11.951	15.582
B	0.033	0.787	3.154	4.834	6.786	10.099

# COMPARACIÓN DE TIPOS DE SENSORES

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



	TERMOPAR	TERMÓMETRO DE RESISTENCIA DE PLATINO	TERMISTOR
<b>Sensor</b>	Elemento térmico, dos metales/aleaciones diferentes	Resistencias de bobinado de platino o de película plana	Cerámico (óxidos metálicos)
<b>Precisión (valores típicos)</b>	de 0.5 a 5.0 °C	de 0.1 a 1.0 °C	de 0.1 a 1.5 °C
<b>Estabilidad a largo plazo</b>	Variable, propensa al envejecimiento	Excelente	Buena
<b>Rango de temperatura</b>	de -200 a 1750 °C	de -200 a 650 °C	de -100 a 300 °C
<b>Respuesta térmica</b>	Con funda: lenta, punta expuesta: rápida 0.1-10 s típicamente	Bobinado: lenta, película: más rápida 1-50 s típicamente	generalmente rápida 0.05-2.5 s típicamente
<b>Excitación</b>	Ninguna	Requiere corriente constante	Ninguna
<b>Característica</b>	Tensión térmica	Resistencia PTC	Resistencia NTC (algunos son PTC)
<b>Linealidad</b>	La mayoría de los tipos son no lineales	Moderada	Exponencial
<b>Efecto resistencia del cable</b>	El cable corto funciona satisfactoriamente	3 y 4 cables: baja. 2 cables: alta.	Bajo
<b>Captación eléctrica</b>	Susceptible	Raramente susceptible	No susceptible
<b>Interfaz</b>	Entrada potenciométrica Unión fría se requiere compensación	Puente 2, 3 o 4 cables	Resistencia de 2 cables
<b>Efectos vibracionales/shock</b>	Tipos con aislamiento mineral adecuados	Bobinado: no adecuado. Película: buena	Adecuado
<b>Salida/característica</b>	De 10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ a 40 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ dependiendo del tipo	aprox. 0.4 W/ $^\circ\text{C}$	-4 %/ $^\circ\text{C}$
<b>Cables de extensión</b>	Cable de compensación	Cobre	Cobre
<b>Coste</b>	Coste relativamente bajo	Bobinado: más caro, película: más barata	De barato a moderado

Los comentarios y valores mostrados en esta tabla sirven como orientación general.

## Termopares con funda: tipos de uniones de medición



**Unión expuesta:** Se recomienda para medir la temperatura de gases no corrosivos cuando se requiere la mayor sensibilidad y una rápida respuesta.



**Unión aislada:** es más adecuada para medios corrosivos, aunque la respuesta térmica es más lenta. En algunas aplicaciones en las que más de un termopar se conecta a la instrumentación asociada, el aislamiento puede ser esencial para evitar que se produzcan interferencias y errores de lectura en los circuitos de medición.



**Unión con conexión a tierra:** es adecuada para medios corrosivos y para aplicaciones de alta presión. Proporciona una respuesta más rápida que la unión aislada y una protección que no presta la unión expuesta.

## Diferentes materiales para uniones de termopar

Los materiales se fabrican de acuerdo con normas internacionalmente aceptadas como se establece en la IEC 584 1,2, que se basa en la escala internacional de temperatura ITS 90. Los máximos de temperatura de funcionamiento dependen del espesor del conductor de los elementos térmicos. Los tipos de termopar pueden separarse en 2 grupos, metales comunes y metales nobles.

### De -200 °C a 1200 °C: estos termopares usan metales comunes

**Tipo K** – Cromel-alumel: El termopar más conocido y dominante perteneciente al grupo cromo-níquel aluminio es el tipo K. Tiene un amplio rango de temperatura de -200 a 1100 °C. Su curva f.e.m / temperatura es moderadamente lineal y tiene una sensibilidad de 41  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

**Tipo J** – Hierro-Constantán: Aunque en termometría el tipo J sigue siendo popular, se usa menos que el tipo K debido a su limitado rango de temperatura, -200°C a +750°C. El tipo J se usa principalmente en instalaciones donde podemos encontrar antiguos instrumentos calibrados para este tipo de termopar. Su sensibilidad se eleva a 55  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

**Tipo E** – Cromel-constantán: Debido a su elevada sensibilidad (68  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ), el cromel-constantán con un rango de temperatura que se extiende de -200 a +900°C es principalmente utilizado en aplicaciones criogénicas. El hecho de que no sea magnético puede ser una ventaja adicional en algunas aplicaciones específicas.

**Tipo N** – Nicrosil-nisil: Este termopar tiene una muy buena estabilidad termoeléctrica, que es superior a la de otros termopares de metal de metales comunes tiene una resistencia excelente a la oxidación a alta temperatura.

El termopar de nicrosil-nisil es ideal para mediciones precisas en el aire hasta los 1200 °C. Puede soportar temperaturas por encima de los 1200 °C en el vacío o en ambientes controlados. Su sensibilidad es de 39  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  a 900 °C, la cual es ligeramente más baja que la del tipo K (41  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ). Las tolerancias de intercambiabilidad son las mismas que las del tipo K.

**Tipo T** – Cobre-constantán: Este termopar se usa con menos frecuencia. Su rango de temperatura está entre -200 y +350°C, por encima de estos valores la oxidación del conductor de cobre aumenta rápidamente. Debido a la alta conductividad térmica del conductor de cobre, es muy útil en aplicaciones alimentarias, medioambientales y de refrigeración. La clase de tolerancia es superior a la de otros tipos con metales comunes y se pueden obtener fácilmente versiones de tolerancia reducida. Su sensibilidad es de 42  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

### De 0 °C a +1600 °C: termopares de platino-rodio (metal noble)

**Tipo S** – Platino rodio 10 % Rh-platino: Su temperatura máxima de uso es de 1600°C y durante breves periodos de tiempo hasta 1700°C. Habitualmente este tipo de termopar se suele utilizar para temperaturas superiores a 1000°C. Su sensibilidad está entre 6 y 12  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

**Tipo R** – Platino rodio 13 % Rh-platino: Versión similar al tipo S con una sensibilidad entre 6 y 14  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

**Tipo B** – Platino rodio 30 % Rh-platino rodio 6 % Rh: Se puede utilizar de forma continua hasta los 1600°C y de forma intermitente hasta los 1800°C. En líneas generales su comportamiento es parecido a los termopares tipo S y R. No tiene una buena sensibilidad a baja temperatura por lo tanto no se suele utilizar por debajo de los 600°C.

Estos termopares eran la única opción para la medición de altas temperaturas con una buena estabilidad termoeléctrica a pesar de su elevado coste, hasta la aparición de los termopares de tipo N.

## Inmersión

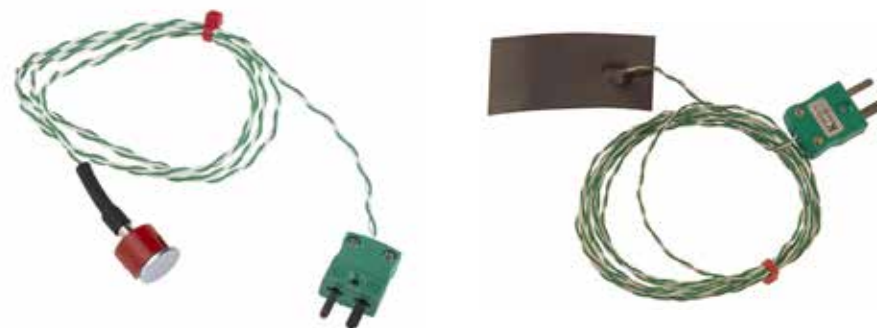
Los conjuntos de termopares son dispositivos de detección con punta que se prestan a aplicaciones tanto de superficie como de inmersión, según su estructura. Los termopares de inmersión deben usarse con cuidado para evitar errores debido a la conducción de la vaina. Con el uso de termopozos, se produce un flujo de calor entre la vaina y el medio a medir, que puede dar como resultado una lectura alta o baja, dependiendo del tipo de aplicación. Una regla general es sumergir el diámetro exterior de la vaina en el medio hasta un mínimo de cuatro veces.



La profundidad de inmersión ideal se logra en la práctica moviendo la sonda hacia dentro o fuera del medio a medir de forma gradual hasta conseguir medir una temperatura sin variaciones.

## Medición de la temperatura superficial

Aunque los conjuntos de termopares son principalmente dispositivos de detección con punta, el uso de tubos de protección (vainas) hace que la detección en superficies sea poco fiable. La sonda con vaina no permite un buen contacto superficial y la conducción de la vaina provocaría errores de lectura. Si se quiere usar un termopar de manera fiable para la detección en superficies, debe usarse un termopar de unión soldada y expuesta con una masa térmica muy pequeña o estar alojado en una estructura que permita un buen contacto con la superficie a medir.



La colocación de un termopar en una superficie se puede lograr de varias maneras, incluyendo el uso de un parche adhesivo, una arandela y un husillo, un imán para metales ferrosos y abrazaderas de tubería. En la imagen anterior se muestran ejemplos de termopares de detección en superficies.

# COMPARACIÓN DE LOS MATERIALES DE LA VAINA

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



MATERIAL DE LA VAINA	TEMPERATURA CONTINUA MÁXIMA	NOTAS	APLICACIONES
<b>Óxido refractario recristalizado, p. ej., alúmina impenetrable</b>	1750 °C	Buena elección para termopares de metales nobles. Buena resistencia al ataque químico. Buena resistencia mecánica, pero debe evitarse choques térmicos severos.	Forja de hierro y acero, incineradores, tratamiento térmico de endurecimiento, hornos continuos y Lehrs.
<b>Carburo de silicio (poroso)</b>	1500 °C	Buen nivel de protección incluso en condiciones severas. Buena resistencia hasta niveles moderados de choque térmico. Mecánicamente resistente cuando se especifican paredes gruesas pero se vuelve quebradizo con el paso del tiempo. Resistente a flujos pero inadecuado para ambientes oxidantes.	Forja de hierro y acero, incineradores, hornos de fosos y secadores cerámicos.
<b>Mullita impermeable</b>	1600 °C	Buena elección para termopares de metales nobles bajo condiciones severas. Resistente a ambientes sulfurosos o carbónicos. Buena resistencia a choques térmicos.	Forja de hierro y acero, incineradores, hornos continuos y tratamiento térmico.
<b>Acero dulce (estirado en frío sin soldadura)</b>	600 °C	Buena protección física pero baja resistencia a la corrosión.	Aplicaciones de recocido hasta 500°C, tratamiento térmico de endurecimiento (precalentadores) y hornos de cocción.
<b>Acero inoxidable 25/20</b>	1150 °C	Buena resistencia a la corrosión incluso a elevadas temperaturas Se puede usar en ambientes sulfurosos.	Tratamiento térmico de recocido, varios procesos químicos, esmaltado de porcelana.
<b>Inconel 600/800*</b>	1200 °C	Aleación de níquel-cromo-hierro que amplía las propiedades del acero inoxidable 25/20 a temperaturas operativas más altas. Máxima resistencia a la corrosión a temperaturas más altas y buena resistencia mecánica. Excelente en ambientes libres de azufre. Es importante evitar alcanzar temperaturas superiores a 800°C en ambientes sulfurosos.	Tratamiento térmico de recocido, de endurecimiento, hornos continuos, hornos de foso, chimeneas y hornos de salida de cemento, esmaltado de porcelana, supercalentadores de gas e incineradores de hasta 1000°C.
<b>Cromo hierro</b>	1100 °C	Adecuado para entornos muy adversos. Buena resistencia mecánica. Resistente a ambientes muy corrosivos y sulfurosos.	Tratamiento térmico de recocido, de endurecimiento, hornos continuos, hornos de foso, chimeneas y hornos de salida de cemento, esmaltado de porcelana, supercalentadores de gas e incineradores de hasta 1000°C.
<b>Nicrobell*</b>	1300 °C	Excelente estabilidad en aplicaciones de vacío. Resistencia a la corrosión y temperatura de trabajo elevada generalmente superiores a las de los aceros inoxidables. Se puede usar en ambientes sulfurosos a temperaturas reducidas.	Como el Inconel, además de ser una excelente opción para los hornos de vacío y los conductos de humo.

## \* Nombres comerciales

Los materiales de la vaina van desde aceros inoxidables y dulces hasta óxidos refractarios (llamados cerámicos) y una variedad de materiales compuestos de metales nobles. La elección de la vaina debe tener en cuenta la temperatura de trabajo, las características del medio, la durabilidad y otras consideraciones, incluyendo la relación del material con el tipo de sensor.

# ¿TERMORRESISTENCIA O TERMOPAR?

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



## RTD

Las termorresistencias o RTD (del inglés Resistance Temperature Detector) son detectores de temperatura resistivos, el valor de resistencia cambia en función de la variación de la temperatura. El tipo de termorresistencia más frecuente es la PT100, que tiene un valor de  $100\Omega$  a  $0^{\circ}\text{C}$  y una variación del valor de resistencia de  $38.5\Omega$  entre  $0$  y  $100^{\circ}\text{C}$ .

Las termorresistencias de platino son muy estables y permiten medir la temperatura con precisión. Los RTD se pueden encontrar con circuitos de 2, 3 y 4 hilos en función de la aplicación, de la instrumentación asociada y de los requisitos de precisión.



### Los RTD son, generalmente:

- Más caros
- Más precisos
- Muy estables (si se usan con precaución)
- Capaces de mejor resolución
- Restringidos en su rango de temperaturas
- Vaina sin punta sensible
- Por su construcción, difícil encontrar RTD con diámetro inferior a 3mm.

## Termopar

Los termopares consisten en dos hilos metálicos de diferentes materiales, unidos en un extremo. Esta unión constituye el punto de medición (junta caliente, hot junction). El otro extremo se llama junta fría (cold junction). El calentamiento de la junta de medición provoca una tensión eléctrica, aproximadamente proporcional a la temperatura (Efecto termoeléctrico, efecto Seebeck). Esta tensión (fuerza electromotriz F.E.M.) se debe a dos factores: la densidad de electrodos diferentes de los dos materiales y de la diferencia de temperatura entre punto caliente y punto frío.

Los diferentes tipos de termopares se definen por la naturaleza de las aleaciones utilizadas en los termoelementos y cada tipo muestra una fuerza electromotriz F.E.M diferente.



### Los termopares son, generalmente:

- Relativamente económicos
- Más robustos
- Menos precisos
- Más propensos a la deriva
- Más sensibles
- Detectores en la punta
- Disponibles en diámetros más pequeños
- Rango de temperatura más amplio
- Más versátiles

En ambos casos, la elección de termopar o RTD debe realizarse para que coincida con la instrumentación y para que se adapte a la aplicación.

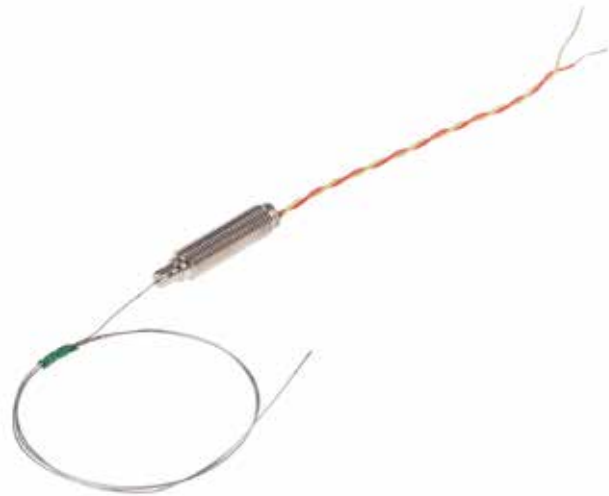
## VENTAJAS DE LOS TERMOPARES CON AISLAMIENTO MINERAL

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



El cable A.M. (con aislamiento mineral) se utiliza para aislar los cables de los termopares entre sí y de la vaina de metal que los rodea. El cable AM tiene dos (o cuatro cuando es dúplex) alambres de termopar que recorren el centro del tubo. El tubo se llena entonces con polvo de óxido de magnesio y se compacta para garantizar que los alambres estén correctamente aislados y separados. El cable AM ayuda a proteger el alambre del termopar de la corrosión y las interferencias.

- Resistente y estable
- Tamaño pequeño
- Respuesta rápida
- Gran resistencia mecánica
- Resistente a fluidos y gases
- Facilidad de instalación
- Adaptabilidad
- Resistencia de aislamiento elevado
- Bajo coste





## TERMOPARES CON AISLAMIENTO MINERAL

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)








### Terminación de enchufe



TIPO	DIÁMETRO DE Sonda (MM)	LONGITUD DE Sonda (MM)	VAINA	UNIÓN	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	0.5	150	310SS	Aislado	Enchufe miniatura	de -40 °C a +750 °C	444-1275
K	1.0	250	310SS	Aislado	Enchufe miniatura	de -40 °C a +750 °C	787-7765
K	3.0	500	310SS	Aislado	Enchufe miniatura	de -40 °C a +1100 °C	787-7784




### Sonda termopar con extremos sueltos



TIPO	DIÁMETRO DE Sonda (MM)	LONGITUD DE Sonda (MM)	VAINA	TIPO DE CABLE	LONGITUD DE CABLE	COLOR DE CABLE	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	1.5	250	310SS	PFA 7/0.2 mm	1 metro		de -40 °C a +1100 °C	397-1258
K	3.0	500	310SS	PFA 7/0.2 mm	1 metro		de -40 °C a +1100 °C	787-7734
J	1.5	150	321SS	PFA 7/0.2 mm	1 metro		de -40 °C a +1100 °C	455-4270
J	3.0	250	321SS	PFA 7/0.2 mm	1 metro		de -40 °C a +1100 °C	455-4309
J	6.0	250	321SS	PFA 7/0.2 mm	1 metro		de -40 °C a +1100 °C	455-4321

### Sonda termopar de roscar con extremos sueltos



TIPO	DIÁMETRO DE Sonda (MM)	LONGITUD DE Sonda (MM)	VAINA	TIPO DE CABLE	LONGITUD DE CABLE	COLOR DE CABLE	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	1.5	150	310SS	PFA T/T 7/0.2 mm	100 mm		de -40 °C a +1100 °C	228-7445
K	3.0	250	310SS	PFA T/T 7/0.2 mm	100 mm		de -40 °C a +1100 °C	228-7489
K	6.0	1000	310SS	PFA T/T 7/0.2 mm	100 mm		de -40 °C a +1100 °C	219-4422

## TERMOPARES CON AISLAMIENTO MINERAL

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Termopar con cabezal de conexión KNS compacto



TIPO	DIÁMETRO DE Sonda (MM)	LONGITUD (MM)	VAINA	TIPO DE CABEZAL	BLOQUE	PRENSAESTOPAS	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	6.0	100	310SS	KNS	cerámico de 2 vías	M16 x 1.5 mm latón chapado	de -40 °C a +1100 °C	787-7804
K	6.0	150	310SS	KNS	cerámico de 2 vías	M16 x 1.5 mm latón chapado	de -40 °C a +1100 °C	787-7813
K	6.0	200	310SS	KNS	cerámico de 2 vías	M16 x 1.5 mm latón chapado	de -40 °C a +1100 °C	787-7816
K	6.0	250	310SS	KNS	cerámico de 2 vías	M16 x 1.5 mm latón chapado	de -40 °C a +1100 °C	787-7810
K	6.0	300	310SS	KNS	cerámico de 2 vías	M16 x 1.5 mm latón chapado	de -40 °C a +1100 °C	787-7829

### Termopar con conectores cerámicos



TIPO	DIÁMETRO DE Sonda (MM)	LONGITUD (MM)	VAINA	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA DE LA Sonda	TEMPERATURA MÁX. DEL CONECTOR	N.º DE STOCK
K	1.0	150	310SS	Enchufe y toma cerámicos en miniatura	de -40 °C a +1100 °C	650 °C	872-2654
K	1.5	300	310SS	Enchufe y toma cerámicos en miniatura	de -40 °C a +1100 °C	650 °C	872-2660
K	3.0	150	310SS	Enchufe y toma cerámicos en miniatura	de -40 °C a +1100 °C	650 °C	872-2679
K	3.0	300	310SS	Enchufe y toma cerámicos en miniatura	de -40 °C a +1100 °C	650 °C	872-2672

## Termopozos de acero inoxidable



Vainas de acero inoxidable de múltiples tamaños, diseñados para usarse con sondas de temperatura de estilo industrial con el fin de proporcionar protección a la sonda contra medios corrosivos y facilitar su sustitución sin perturbar el proceso.

- Vaina fabricada en acero inoxidable 316
- Estructura completamente soldada
- Disponibles para sondas de 3 o 6 mm de diámetro
- Rosca de proceso paralela BSP 1/2"
- Hexágono de 25.4 mm (vainas adaptadas a la sonda de 6 mm)
- Hexágono de 22 mm (vainas adaptadas a la sonda de 3 mm)
- Se suministran con racor de compresión de acero inoxidable adaptado a la sonda

DIAM. CONJUNTO DE Sonda	ROSCA DE PROCESO	LONGITUD DE INMERSIÓN	DIA. VAINA	CON RACOR ADAPTADO A	N.º DE STOCK
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	25 mm	11.1 mm	6.0 mm	178-0956
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	50 mm	11.1 mm	6.0 mm	178-0957
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	75 mm	11.1 mm	6.0 mm	178-0958
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	100 mm	11.1 mm	6.0 mm	363-3007
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	150 mm	11.1 mm	6.0 mm	286-923
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	350 mm	11.1 mm	6.0 mm	286-939
6.0 mm	BSP 1/2" paralela	550 mm	11.1 mm	6.0 mm	286-945
3.0 mm	BSP 1/2" paralela	25 mm	8.0 mm	3.0 mm	178-0953
3.0 mm	BSP 1/2" paralela	50 mm	8.0 mm	3.0 mm	178-0954
3.0 mm	BSP 1/2" paralela	75 mm	8.0 mm	3.0 mm	178-0955
3.0 mm	BSP 1/2" paralela	100 mm	8.0 mm	3.0 mm	363-3029
3.0 mm	BSP 1/2" paralela	150 mm	8.0 mm	3.0 mm	363-3035

## Termopar magnético



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	1 metro	PFA Teflon® aislado con trenza de acero inoxidable	Enchufe miniatura	de -50 °C a +250 °C	131-4735
K	2 metros	PFA Teflon® aislado con trenza de acero inoxidable	Enchufe miniatura	de -50 °C a +250 °C	762-1115

## Termopar con imán de botón



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	1 metro	Trenzado aislado de PFA Teflon®	Enchufe miniatura	de -50 °C a +250 °C	236-4255
K	2 metros	Trenzado aislado de PFA Teflon®	Enchufe miniatura	de -50 °C a +250 °C	131-4736

## Termopar con banda magnética



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	1 metro	Trenzado aislado de PFA Teflon®	Enchufe miniatura	de -50 °C a +100 °C	131-4737
K	2 metros	Trenzado aislado de PFA Teflon®	Enchufe miniatura	de -50 °C a +100 °C	219-4545

### Termopar con pinza de cocodrilo reforzado con vaina de acero inoxidable trenzado



Cable de PFA Teflon® trenzado de acero inoxidable de 1 o 3 metros equipado con enchufe en miniatura

**Tipo de sensor:** Termopar tipo K o J según IEC 584

**Estructura:** Elemento térmico ubicado en la pinza de cocodrilo

**Cable:** PFA Teflon® aislado con trenza de acero inoxidable

**Terminación:** Terminación de enchufe en miniatura

**Unión termopar:** Conectado a tierra en la pinza de cocodrilo

**Rango de temperatura:** de -50 °C a +250 °C

TIPO	LONGITUD	N.º DE STOCK
K	1 m	174-1669
K	3 m	174-1670
J	1 m	174-1671
J	3 m	174-1672

### Termopar de imán fuerte (fuerza de atracción de 9 kg)



Termopar tipo K con alojamiento de imán con fuerza de 9 kg.

**Tipo de sensor:** Termopar tipo K según IEC 584

**Estructura:** Elemento térmico ubicado en el imán

**Cable:** PFA Teflon® aislado con trenza de acero inoxidable

**Terminación:** Terminación de enchufe en miniatura

**Unión termopar:** Punta puesta a tierra

**Imán:** 25 x 25 x 40 mm (AlxAnxL) con fuerza de atracción de 9 kg

**Rango de temperatura:** de -50 °C a +250 °C

TIPO	LONGITUD	N.º DE STOCK
K	1.5 m	174-1663
K	3.0 m	174-1664

## Termopar con arandela



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	2 metros	Fibra de vidrio aislada, trenza de acero inoxidable	Enchufe estándar	de -60 °C a 350 °C	131-4761
J	2 metros	Fibra de vidrio aislada, trenza de acero inoxidable	Enchufe estándar	de -60 °C a 350 °C	131-4744

## Termopar con boquilla



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	2 metros	Fibra de vidrio aislada, trenza de acero inoxidable	Enchufe estándar	de -60 °C a 350 °C	131-4745

## Termopar con lámina de acero inoxidable



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	2 metros	Fibra de vidrio aislada, trenza de acero inoxidable	Enchufe estándar	de -60 °C a 350 °C	131-4746

## TERMOPARES FABRICADOS Y ESPECIALIZADOS

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Termopar con perno



TIPO	PASO DE ROSCA	LONGITUD DE ROSCA	LONGITUD DE CABLE	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	M8 x 1 mm	13 mm	2 metros	Fibra de vidrio, trenza de acero inoxidable	Extremos sueltos	Hasta +250 °C	872-2581
K	M10 x 1 mm	25 mm	2 metros	Fibra de vidrio, trenza de acero inoxidable	Extremos sueltos	Hasta +250 °C	872-2597
K	M12 x 1 mm	13 mm	2 metros	Fibra de vidrio, trenza de acero inoxidable	Extremos sueltos	Hasta +250 °C	872-2607
J	M8 x 1 mm	13 mm	2 metros	Fibra de vidrio, trenza de acero inoxidable	Extremos sueltos	Hasta +250 °C	872-2569
J	M8 x 1 mm	25 mm	2 metros	Fibra de vidrio, trenza de acero inoxidable	Extremos sueltos	Hasta +250 °C	872-2578
J	M12 x 1 mm	25 mm	2 metros	Fibra de vidrio, trenza de acero inoxidable	Extremos sueltos	Hasta +250 °C	872-2587

### Termopar con bayoneta



TIPO	LONGITUD	CABLE	MUELLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	2 metros	Fibra de vidrio aislada, trenza de acero inoxidable	muelle de 170 mm, casquillo ajustable	Enchufe estándar	de -60 °C a 350 °C	131-4743
J	3 metros	Fibra de vidrio aislada, trenza de acero inoxidable	muelle de 170 mm, casquillo ajustable	Enchufe estándar	de -60 °C a 350 °C	131-4764

### Termopar con parche de caucho de silicona



TIPO	LONGITUD	CABLE	PARCHE (MM)	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA	N.º DE STOCK
K	1 metro	Teflon® aislado, trenzado	40x13x5 (LxAnxAl)	Extremos sueltos	de -50 °C a +150 °C	290-5036

## CABLES DE EXTENSIÓN DE TERMOPAR CON CONECTORES DE TERMOPAR EN MINIATURA O ESTÁNDAR

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Cable de extensión de PVC con conectores en miniatura



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA DEL CABLE	N.º DE STOCK
K	2 metros	PVC aislado, 7/0.2 mm	Enchufe y toma en miniatura	de -10 °C a 105 °C	768-6581
K	5 metros	PVC aislado, 7/0.2 mm	Enchufe y toma en miniatura	de -10 °C a 105 °C	768-6585

### Cable de extensión de PVC con conectores estándar



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA DEL CABLE	N.º DE STOCK
K	2 metros	PVC aislado, 7/0.2 mm	Enchufe y toma estándar	de -10 °C a 105 °C	768-6626
K	5 metros	PVC aislado, 7/0.2 mm	Enchufe y toma estándar	de -10 °C a 105 °C	768-6620

### Cable de extensión de fibra de vidrio con conectores en miniatura



TIPO	LONGITUD	CABLE	TERMINACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA DEL CABLE	N.º DE STOCK
K	2 metros	Fibra de vidrio aislada con SSOB, 7/0.2 mm	Enchufe y toma en miniatura	de -60 °C a 350 °C	779-9678
K	5 metros	Fibra de vidrio aislada con SSOB, 7/0.2 mm	Enchufe y toma en miniatura	de -60 °C a 350 °C	779-9671



## TERMOPARES PARA APLICACIONES DE EXTRUSIÓN

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Termopar tipo J con rosca 1/2" UNF-20 y enchufe estándar



TIPO	ROSCA	LONGITUD DE PERNO	LONGITUD DE INMERSIÓN DE LA PUNTA	RANGO DE TEMPERATURA	TERMINACIÓN	N.º DE STOCK
J	1/2" UNF-20	76 mm (3" pulgadas)	5.0 mm (3.0 mm diámetro)	Hasta +500 °C	Enchufe estándar	219-4731
J	1/2" UNF-20	152 mm (6" pulgadas)	5.0 mm (3.0 mm diámetro)	Hasta +500 °C	Enchufe estándar	353-4578

### Termopar con rosca 1/2" UNF-20 y enchufe estándar



TIPO	ROSCA	LONGITUD DE PERNO	LONGITUD DE INMERSIÓN DE LA PUNTA	RANGO DE TEMPERATURA	TERMINACIÓN	N.º DE STOCK
J	1/2" UNF-20	152 mm (6" pulgadas)	20.0 mm	Hasta +400 °C	Enchufe estándar	872-2783

## Unión expuesta de PFA tipo K con enchufe en miniatura



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	5 METROS	10 METROS
K	1/0.315 mm	123-6318	123-6319	762-1118	804-7886
K	1/0.2 mm	123-6322	123-6323	804-7899	123-6324

## Unión expuesta de PFA tipo J con enchufe en miniatura



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	5 METROS	10 METROS
J	1/0.2 mm	123-6325	123-6326	804-7883	123-6327

## Unión expuesta de PFA tipo T con enchufe en miniatura



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	5 METROS	10 METROS
T	1/0.315 mm	123-6328	123-6329	762-1121	804-7892
T	7/0.2 mm	123-6330	123-6331	762-1124	804-7896
T	1/0.2 mm	123-6332	123-6333	804-7906	123-6334

## TERMOPARES DE UNIÓN EXPUESTA DE PTFE

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Unión expuesta de PTFE tipo K con enchufe en miniatura



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	5 METROS	10 METROS
K	1/0.2 mm	363-0250	110-4482	123-6306	123-6307

### Unión expuesta de PTFE tipo J con enchufe en miniatura



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	5 METROS	10 METROS
J	1/0.2 mm	363-0244	123-6308	123-6309	123-6310

### Unión expuesta de PTFE tipo T con enchufe en miniatura



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	5 METROS	10 METROS
T	1/0.2 mm	363-0266	123-6311	123-6312	123-6313

## TERMOPARES DE UNIÓN EXPUESTA DE PFA DE DIÁMETRO REDUCIDO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Unión expuesta tipo K de PFA de diámetro reducido



TIPO	CONDUCTORES	0.5 METRO	1 METRO	2 METROS
K	1/0.076 mm	804-7987	804-7981	804-7990

## TERMOPARES DE UNIÓN EXPUESTA DE PFA CON ORGANIZADOR DE CABLES INCLUIDO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Unión expuesta tipo K de PFA con organizador de cable



TIPO	CABLE	1 METRO	2 METROS
K	Trenzado de PFA	110-4463	110-4467
T	Trenzado de PFA	110-4465	110-4469

### Unión expuesta tipo T de PFA con organizador de cable



TIPO	CABLE	1 METRO	2 METROS
K	Par plano de PFA	110-4464	110-4468
T	Par plano de PFA	-	110-4470

## TERMOPARES DE UNIÓN EXPUESTA DE PFA CON ENCHUFE MOLDEADO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)

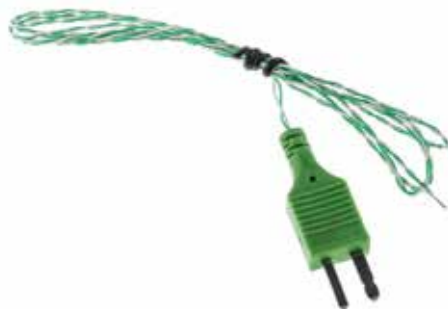


### Unión expuesta de PFA con cables trenzados y enchufe miniatura moldeado



TIPO	CONDUCTORES	1 METRO	2 METROS	3 METROS
K	1/0.3 mm	131-4752	131-4753	131-4753
K	1/0.5 mm	131-4752	131-4756	131-4757

### Unión expuesta de PFA con conector moldeado



TIPO	CABLE	1 METRO
K	1/0.2 mm	363-0323
J	1/0.2 mm	363-0317
T	1/0.2 mm	363-0339

## SONDAS DE TEMPERATURA CON MANGO REDONDO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Sonda de penetración de acero inoxidable



Sonda de penetración de acero inoxidable 316 puntiaguda para medir la temperatura de medios líquidos y semisólidos. Comprende un mango, cable en espiral de 2 metros y un enchufe miniatura.

- Longitud de sonda 300 mm
- Diámetro 3.3 mm
- Temperatura máxima 400 °C

TIPO	CÓDIGO DE COLORES	DIÁMETRO	LONGITUD	N.º DE STOCK
K	IEC	3.3 mm	300 mm	174-1680
K	ANSI	3.3 mm	300 mm	174-1681

### Sondas de uso general



Sonda de inmersión con aislamiento mineral y punta redondeada adecuada para la medición de temperatura en medios semisólidos y líquidos. Comprende un mango, cable en espiral de 2 metros y un enchufe miniatura tipo K. Un diseño semiflexible permite doblar o dar forma a la sonda para aplicaciones de difícil acceso. Son adecuadas para el uso en ensayos de material corrosivo y en mediciones de metal fundido a alta temperatura.

- Longitud de sonda 100 mm, 300 mm
- Diámetro 1.5 mm, 3.0 mm
- Temperatura máxima 850 °C

TIPO	CÓDIGO DE COLORES	DIÁMETRO	LONGITUD	N.º DE STOCK
K	IEC	1.5 mm	100 mm	174-1682
K	IEC	3.0 mm	300 mm	174-1683
K	ANSI	1.5 mm	100 mm	174-1684
K	ANSI	3.0 mm	300 mm	174-1685

## SONDAS DE TEMPERATURA CON MANGO REDONDO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Termopar de resorte con punta de disco de cobre



Vaina de acero inoxidable con mango moldeado y 2 metros de cable en espiral terminado en un enchufe de termopar en miniatura.

- Tipo K IEC
- Termopar de resorte para temperatura de superficie con punta de disco de cobre
- Temperatura máxima: +600 °C
- Sonda con varilla de 4.7 mm Ø x 63 mm de longitud, punta de Ø 8 x 17 mm con disco de cobre de Ø 4.5 mm

TIPO	N.º DE STOCK
------	--------------

K	174-1673
---	----------

### Sonda de temperatura de acero inoxidable para la medición del aire



Sonda con vaina de acero inoxidable 316 para la medición general de la temperatura del aire. Comprende un mango, cable enrollado de 2 metros y un mini enchufe.

- Temperatura máxima 400 °C
- Se suministra con mango y cable en espiral de 2 m

TIPO	DIÁMETRO	LONGITUD	N.º DE STOCK
------	----------	----------	--------------

K	4.0 mm	110 mm	174-1674
---	--------	--------	----------



## SONDAS DE TEMPERATURA CON MANGO REDONDO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Sonda de temperatura con punta en ángulo recto



Vaina de acero inoxidable con mango moldeado y 1.5 metros de cable en espiral terminado en un enchufe de termopar en miniatura.

- Termopar de respuesta rápida para temperatura en superficie
- Punta cerámica
- Temperatura máxima: +900 °C
- Sonda con punta  $\varnothing$  12 mm x 40 mm de pata caliente y  $\varnothing$  6 mm x 180 mm de pata fría

TIPO

N.º DE STOCK

K

174-1675

### Sonda de tempertura con punta cerámica



Vaina de acero inoxidable con mango moldeado y 1.5 metros de cable en espiral terminado en un enchufe de termopar en miniatura. Temperatura máxima 400 °C.

- Termopar de respuesta rápida para temperatura en superficie con punta cerámica
- Temperatura máxima: +900 °C
- Sonda con vaina de  $\varnothing$  6 x 90 mm de largo y punta de  $\varnothing$  12 x 10 mm tipo K

TIPO

N.º DE STOCK

K

174-1676

## SONDAS DE TEMPERATURA CON MANGO REDONDO

Compre estos y otros artículos en [rspro.com](https://rspro.com)



### Sonda de temperatura para la medición del aire



Vaina de acero inoxidable con mango moldeado y 2 metros de cable en espiral terminado en un enchufe de termopar en miniatura. Este tipo de sonda de temperatura es ideal para medir la temperatura del aire y gases estáticos o en movimiento

- 120 mm x 30 mm
- Ideal para mediciones en aire o en gases
- El blindaje en forma de embudo permite un flujo de aire máximo a través de la unión de medición

TIPO

N.º DE STOCK

K

174-1678

### Sonda de temperatura para la medición en superficie



Vaina de acero inoxidable con mango moldeado y 2 metros de cable en espiral terminado en un enchufe de termopar en miniatura.

- 170 mm x 15 mm
- Se usa para medir la temperatura superficial

TIPO

N.º DE STOCK

K

174-1679

## Soldador de termopares y alambres finos L60



El soldador de termopares es un instrumento compacto y fácil de usar diseñado para soldar termopares y alambres finos.

Está diseñado principalmente para realizar uniones de termopar de calidad comercial, es ideal para producir un gran número de termopares para usar en ensayos y aplicaciones de desarrollo en laboratorios. El soldador de termopares L60 es perfecto para fijar transductores y cables de extensión RTD.

El uso del soldador de termopares no requiere habilidades especiales y la mayoría de los operarios serán capaces de realizar un trabajo de calidad con un poco de práctica. El instrumento se suministra con una gama completa de accesorios.

- Soldador de termopares fácil de usar
- Diseñado para la producción de uniones de termopar de calidad comercial
- Adecuado también para otros trabajos con alambres finos
- Manejo en panel frontal o con pedal

N.º DE STOCK

363-0351

## Termómetro digital y registrador de datos L200



El termómetro de termopar L200 se puede utilizar junto con un PC para proporcionar una medición de temperatura precisa y versátil, escaneo y registro de valores medidos para hasta 8 canales. También se puede utilizar como un indicador/registrador independiente e incorpora una pantalla digital donde se muestra la temperatura medida.

La función de autocalibración incorporada en el modelo para termopares es un método rápido y cómodo para la calibración in situ y no requiere ningún equipo adicional que no sea un enlace externo especial.

El L200 está diseñado para proporcionar una estabilidad excepcional con alta resolución de medición y representa un equipo ideal para realizar mediciones tanto en planta como en laboratorio a un precio muy competitivo.

N.º DE STOCK

910-6817

*La siguiente información sirve como orientación general, no pretende servir como base para la elección o instalación de productos.*

### **P. ¿Cuál es la ventaja de las vainas hechas con aislamiento mineral (AM)?**

R. Las vainas AM son flexibles, las demás vainas son rígidas.

### **P. ¿Con cuánta precisión puedo medir la temperatura usando un termopar o termorresistencia estándar?**

R. Las tolerancias según especificadas en las normas internacionales son típicamente de  $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$  para los termopares populares y de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para las RTD. En caso de necesidad especial, los fabricantes pueden suministrar sensores de mayor precisión, del orden de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para termopar tipo T y de  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  para las RTD. Todos estos valores son aproximativos y dependen de la temperatura medida. La termorresistencia de 4 hilos es el elemento más preciso y con mayor estabilidad.

### **P. ¿Cómo escojo entre un termopar y una RTD?**

R. Principalmente sobre la base de la precisión requerida, las dimensiones de la sonda, la velocidad de respuesta y la temperatura del proceso.

### **P. Mi termopar está ubicado lejos de mi controlador, ¿es un problema?**

R. Podría serlo, intente mantener una resistencia máxima de bucle del sensor de 100  $\Omega$  para los termopares y las RTD de 4 hilos. Al superar los 100  $\Omega$ , podría empezar a tener errores de medición. Si el equipo de instrumentación tiene una entrada de 4-20mA, puede ser interesante valorar el uso de un transmisor de 4-20mA cerca del sensor. El transmisor permite tener tramos de cable más largos y sólo necesita cables de cobre más económicos.

### **P. ¿Debo elegir un termopar de tipo K o tipo N?**

R. En general, el tipo N es más estable y suele durar más que el tipo K. El tipo N es una mejor opción para el trabajo a alta temperatura dependiendo de la elección del material de la vaina.

### **P. ¿Es importante el tipo de acero que especifico para la vaina del termopar?**

R. En algunos casos, la fiabilidad y durabilidad dependen de la elección del material de la vaina.

### **P. ¿Existen otros tipos de sensores de temperatura aparte de los tipos termopar y RTD?**

R. Varios, pero estos dos grupos son los más comunes. Entre las alternativas se incluyen termistores, termómetros infrarrojos (sin contacto), termómetros convencionales (de tipo varilla y tipo dial) y muchos otros.

### **P. ¿Por qué se usan tantos tipos diferentes de termopares?**

R. Se han ido desarrollando a lo largo de los años para adaptarse a diferentes aplicaciones y mejorando las características.

### **P. ¿Qué es un sensor dúplex?**

R. Un sensor de temperatura dúplex consiste en un par de sensores de temperatura dentro de una sola vaina.

*La siguiente información sirve como orientación general, no pretende servir como base para la elección o instalación de productos.*

**P. ¿Por qué usar una vaina?**

R. Para proteger el sensor del medio de proceso y facilitar su sustitución si es necesario.

**P. Estoy usando muchos termopares en ensayos y experimentos, ¿puedo hacer mis propias uniones de termopar?**

R. Sí, utilizando un soldador de mesa y cables de termopar finos, es fácil y económico hacer termopares sin funda.

**P. ¿Por qué debo utilizar conectores de termopar en lugar de conectores eléctricos normales?**

R. Los conectores de termopar de buena calidad utilizan aleaciones de termopar, conexiones polarizadas y cuerpos codificados por colores para garantizar interconexiones perfectas y sin errores.

**P. Necesito medir una temperatura que experimenta cambios rápidos; ¿qué tipo de sensor debo usar?**

R. Un termopar de respuesta rápida (baja masa térmica).

**P. Hay varios tipos diferentes de diseños de cables de extensión; ¿es importante la elección?**

R. Sí, algunos son impermeables, otros tienen mayor resistencia mecánica, otros son adecuados para temperaturas altas o bajas.

**P. ¿Es un sensor con certificado de calibración más preciso que uno sin calibrar?**

R. La precisión de los sensores no depende de la calibración. Sin embargo, si dispone de un certificado de calibración podrá conocer la deriva del sensor en

comparación con un sensor de referencia y, si es necesario, compensarla para obtener una mejor precisión de medición.

**P. ¿Cuánto tiempo durará mi sensor en el proceso?**

R. No se puede decir, pero en algunos casos se puede hacer una estimación basándose en el tipo de sensor, la construcción, el entorno y las condiciones de trabajo.

**P. ¿Qué tipo de termopar necesito para mi aplicación?**

R. Depende de varios factores, incluyendo la naturaleza del proceso, el medio calentado y la temperatura.

**P. ¿Necesito una fuente de alimentación cuando utilizo un transmisor y qué longitud de cable de extensión puedo usar con un transmisor equipado?**

R. Se necesitará una fuente de alimentación de 24 V CC y 20 mA si esta no está incorporada en el instrumento de medición. Se pueden usar tramos largos de cable de cobre.

**P. ¿Qué sensor necesito para trabajar en metal fundido o en un ambiente corrosivo?**

R. No existe una respuesta única, pero por las calidades especiales que ofrecen los aceros inoxidables, Inconel 600, Microbell y cerámica pueden ser buenas alternativas.