



## Termopar para superficies de tubería Modelo TC59-V



Para más homologaciones,  
consultar la página 9

**V-PAD®**

### Aplicaciones

- Industria química
- Aplicaciones con vapor
- Refinerías
- Hornos de calefacción y calderas de alto rendimiento
- Intercambiadores de calor

### Características

- Diseño de bloque especial
- Rangos de aplicación de 0 ... 1.260 °C [32 ... 2.300 °F]
- Cable encamisado flexible, cables encamisados con aislamiento mineral
- Alta resistencia mecánica, resistente a vibraciones



### Termopar tubeskin V-PAD®, modelo TC59-V

### Descripción

El V-PAD® modelo TC59-V proporciona lecturas precisas y fiables de la temperatura de los tubos de proceso en el interior de los hornos de combustión. Gracias a las exhaustivas pruebas realizadas en el centro de I+D de WIKA en Houston, Texas, el V-PAD® ha sido diseñado para proporcionar precisiones inigualables en condiciones de proceso variables.

El corazón del termopar V-PAD® es un bloque en forma de V pendiente de patente diseñado para permitir una soldadura de penetración total entre el sensor y el tubo de proceso. La parte flexible del sensor es un cable metálico con aislamiento mineral. Consiste en un encamisado metálico que contiene los conductores internos aislados del termopar comprimidos dentro de una composición cerámica de alta densidad. Los materiales del termopar pueden seleccionarse en función de la aplicación.

En el interior del bloque V-PAD®, los conductores internos están soldados para formar un punto de medición no aislado (conectado a tierra). El otro extremo del cable metálico con aislamiento mineral proporciona una plataforma herméticamente sellada para la conexión eléctrica. Aquí se pueden conectar cables, conectores enchufables o tomas de conector.

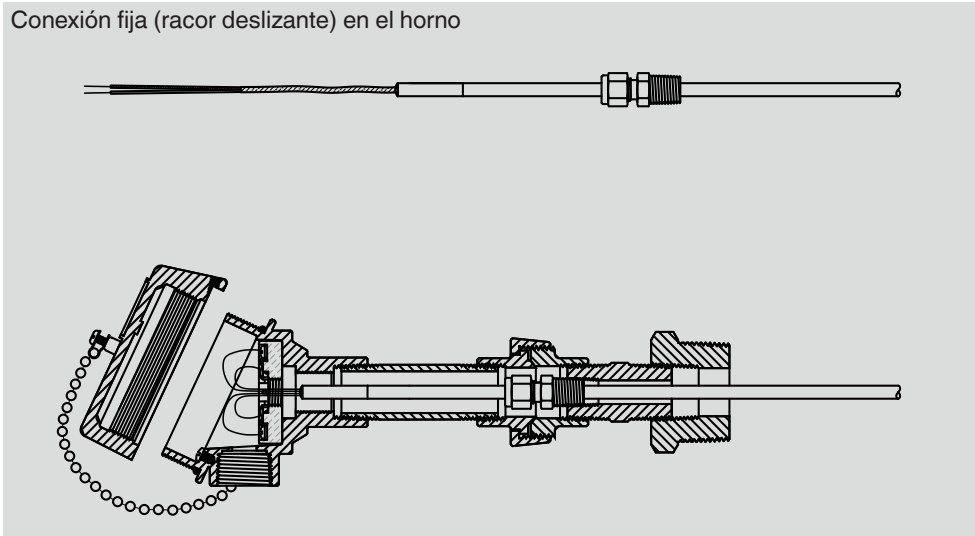
El termopar V-PAD® también puede equiparse con una unión de diagnóstico que puede utilizarse para diagnosticar la unión de medición y las condiciones ambientales.

#### Modelo de sensor

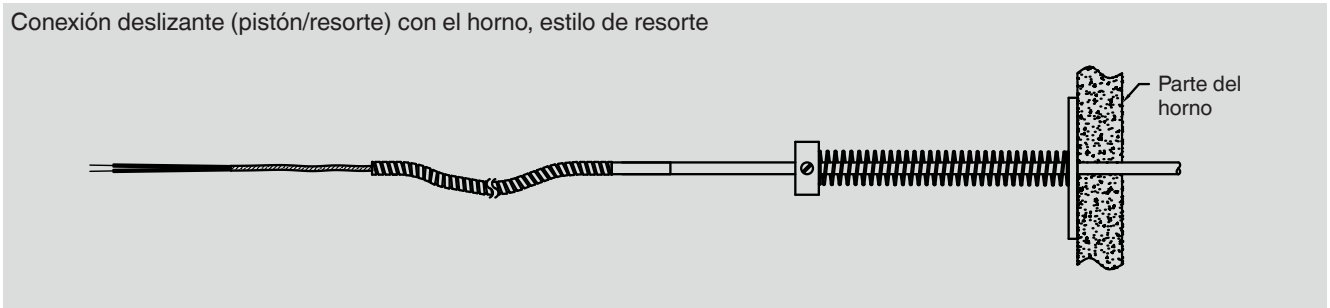
Este conjunto de termopar tubeskin se suministra con un punto de medición no aislado (conectado a tierra). Sólo así es posible garantizar que el punto de medición sensible a la temperatura forme parte de la superficie del tubo al soldar el V-PAD® al tubo. Esto permite obtener los resultados de medición más precisos.

## Vista general de las versiones

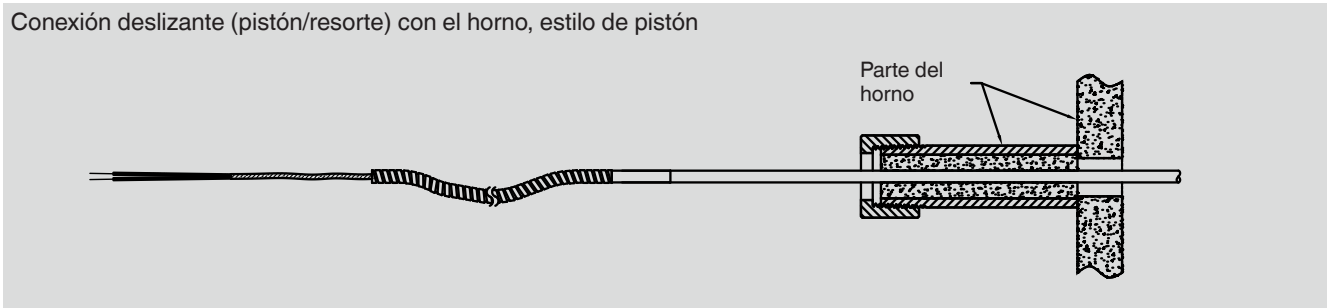
Conexión fija (racor deslizante) en el horno



Conexión deslizante (pistón/resorte) con el horno, estilo de resorte

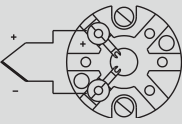
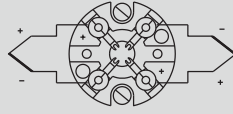
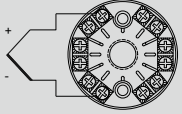
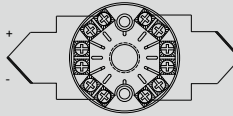
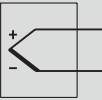
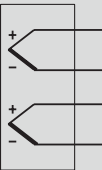


Conexión deslizante (pistón/resorte) con el horno, estilo de pistón



<b>Elemento sensible</b>		
<b>Modelo</b>	Termopar según IEC 60584-1 o ASTM E230 Tipos K, J, N	
	→ Otros elementos de medición a petición	
<b>Punto de medición</b>	No aislado	
<b>Límites de validez de la precisión según la norma EN 60584-1</b>		
Tipo K	Clase 2	-40 ... +1.200 °C [-40 ... +2.192 °F]
	Clase 1	-40 ... +1.000 °C [-40 ... +1.832 °F]
Tipo J	Clase 2	-40 ... +750 °C [-40 ... +1.382 °F]
	Clase 1	-40 ... +750 °C [-40 ... +1.382 °F]
Tipo N	Clase 2	-40 ... +1.200 °C [-40 ... +2.192 °F]
	Clase 1	-40 ... +1.000 °C [-40 ... +1.832 °F]
<b>Límites de validez de la precisión de la clase según ASTM-E230</b>		
Tipo K	Estándar	0 ... 1.260 °C [32 ... 2.300 °F]
	Especial	0 ... 1.260 °C [32 ... 2.300 °F]
Tipo J	Estándar	0 ... 760 °C [32 ... 1.400 °F]
	Especial	0 ... 760 °C [32 ... 1.400 °F]
Tipo N	Estándar	0 ... 1.260 °C [32 ... 2.300 °F]
	Especial	0 ... 1.260 °C [32 ... 2.300 °F]

La tabla muestra los rangos de temperatura en función de las respectivas normas en los que son válidas las desviaciones límite (precisiones de clase). Si se utiliza un cable de compensación o un cable de termopar, debe tenerse en cuenta un error de medición adicional. La desviación límite del termopar se mide con la comparación de la punta fría a 0 °C [32 °F].

Codificación de color de los cables		
<b>Marcado de la polaridad</b>	La marca de color en el polo positivo determina la correlación entre la polaridad y terminal.	
Zócalo de apriete de cerámica	Termopar individual	
	Termopar doble	
Zócalo de apriete de Crastin	Termopar individual	
	Termopar doble	
Cable de conexión	Termopar individual	
	Termopar doble	

IEC 60584-3


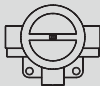

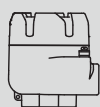
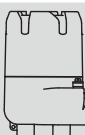
Modelo de termopar	Polo positivo	Polo negativo
K	Verde	Blanca
J	Negro	Blanca
N	Rosa	Blanca

ASTM E230

Modelo de termopar	Polo positivo	Polo negativo
K	Amarillo	Rojo
J	Blanco	Rojo
N	Naranja	Rojo

→ Para datos técnicos detallados de los termopares, véase IEC 60584-1 o ASTM E230 y la información técnica IN 00.23 en [www.wika.com](http://www.wika.com).

## Cabezal

Modelo		Material	Tamaño de rosca entrada de cables	Tipo de protección (máx.) <sup>1)</sup> IEC/EN 60529	Cierre de tapa	Superficie	Conexión al cuello
	1/4000	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT</li> <li>■ ¾ NPT</li> <li>■ M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa roscada	Azul, pintada (RAL 5022)	½ NPT
	1/4000	Acero inoxidable	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT</li> <li>■ ¾ NPT</li> <li>■ M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa roscada	Metal pulido	½ NPT
	5/6000	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 x ½ NPT</li> <li>■ 3 x ¾ NPT</li> <li>■ 3 x M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa roscada	Azul, pintada (RAL 5022)	½ NPT
	5/6000	Acero inoxidable	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 x ½ NPT</li> <li>■ 3 x ¾ NPT</li> <li>■ 3 x M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa roscada	Metal pulido	½ NPT
	7/8000	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT</li> <li>■ ¾ NPT</li> <li>■ M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa roscada	Azul, pintada (RAL 5022)	½ NPT
	7/8000	Acero inoxidable	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT</li> <li>■ ¾ NPT</li> <li>■ M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa roscada	Metal pulido	½ NPT
	PIH-L	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT / cerrado</li> <li>■ M20 x 1,5 / cerrado</li> <li>■ 2 x ½ NPT</li> <li>■ 2 x M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa de rosca, plana	Tapa azul, pintada Cuerpo inferior gris, pintado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT</li> <li>■ M20 x 1,5</li> </ul>
	PIH-H	Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT / cerrado</li> <li>■ M20 x 1,5 / cerrado</li> <li>■ 2 x ½ NPT</li> <li>■ 2 x M20 x 1,5</li> </ul>	IP66 <sup>2)</sup>	Tapa de rosca, alta	Tapa azul, pintada Cuerpo inferior gris, pintado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ½ NPT</li> <li>■ M20 x 1,5</li> </ul>

1) Tipo de protección IP del cabezal. La protección IP del instrumento completo TC59-E no tiene que corresponder necesariamente al cabezal de conexión

2) Se requiere un sellado/prensaestopa adecuado

### Tipo de protección IP según IEC/EN 60529

Primera cifra	Tipo de protección / breve descripción	Parámetros de prueba
<b>La primera cifra indica el tipo de protección contra cuerpos sólidos extraños</b>		
5	Protección contra la penetración de polvo	según IEC/EN 60529
6	Total estanqueidad al polvo	según IEC/EN 60529
<b>La segunda cifra indica el tipo de protección contra agua</b>		
4	Protección contra las proyecciones de agua	según IEC/EN 60529
5	Protección contra los chorros de agua	según IEC/EN 60529
6	Protección contra fuertes chorros de agua	según IEC/EN 60529

El tipo de protección estándar del modelo TC59-V es IP65.

Los tipos de protección indicados se aplican bajo las siguientes condiciones:

- Usar un prensaestopa adecuado
- Utilice secciones de cable adecuadas para el prensaestopa o seleccione éste de acuerdo al cable existente
- Tener en cuenta los pares de apriete para todos los prensaestopas

### Transmisor de temperatura de campo, modelo TIF50 (opción)

El sensor puede configurarse opcionalmente con el transmisor de temperatura de campo modelo TIF50 en lugar de un cabezal de conexión estándar. También es posible una versión de montaje separada para el montaje en tubo/pared para los tipos de sensor con cable de conexión. El transmisor de temperatura de campo contiene una salida de 4 ... 20 mA/con protocolo HART® y está dotado de un módulo indicador de pantalla de cristal líquido.



Transmisor de temperatura de campo  
Fig. izquierda: modelo TIF50, versión de cabezal  
Fig. derecha: modelo TIF50, montaje en pared

### Transmisor

Modelos de transmisores	Modelo T16	Modelo T32	Modelo T38	Modelo TIF50
Hoja técnica del transmisor	TE 16.01	TE 32.04	TE 38.01	TE 62.01
Figura				
Salida				
4 ... 20 mA	x	x	x	x
Protocolo HART®	-	x	x	x
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo K</li> <li>■ Tipo J</li> <li>■ Tipo E</li> <li>■ Tipo N</li> <li>■ Tipo T</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo K</li> <li>■ Tipo J</li> <li>■ Tipo E</li> <li>■ Tipo N</li> <li>■ Tipo T</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo K</li> <li>■ Tipo J</li> <li>■ Tipo E</li> <li>■ Tipo N</li> <li>■ Tipo T</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo K</li> <li>■ Tipo J</li> <li>■ Tipo E</li> <li>■ Tipo N</li> <li>■ Tipo T</li> </ul>
Protección antiexplosiva	Posibilidad de versión Ex			

Posibles posiciones de los transmisores	Modelo T16	Modelo T32	Modelo T38
1/4000	○	○	○
5/6000	○	○	○
7/8000	○	○	○
PIH-L/PIH-H	○	○	○

Leyenda:

- Montaje en vez del zócalo de conexión
- Montaje imposible

La instalación de un transmisor es posible para todos los cabezales enumerados aquí. Para el cálculo de la desviación total de medición deben sumarse la desviación de medición del sensor y la del transmisor.

## Conexión a proceso

Conexión a proceso	
Versión	V-PAD®
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El diseño garantiza una soldadura de penetración total en el tubo, lo que confiere al punto de medición la capacidad de convertirse en parte de la superficie del tubo.</li> <li>■ Su forma favorece una gran precisión y una respuesta rápida.</li> <li>■ Diseñado para montarse en cualquier diámetro de tubo.</li> </ul>
	→ Unión de diagnóstico disponible bajo petición
Material (soldable)	Acero inoxidable 310
	→ Otros materiales a petición





## Cable con aislamiento mineral y revestimiento metálico (cable MIMS)

Cable con aislamiento mineral y revestimiento metálico (cable MIMS)		
Versión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión fija (racor deslizante) en el horno</li> <li>■ Conexión deslizante (pistón/resorte) con el horno</li> </ul>	
Radio de curvatura	Cinco veces el diámetro de la vaina	
Longitud del cable	Conexión fija	150 mm [6 in]
		Otras longitudes a petición
	Conexión deslizante	Especificaciones del usuario
Diámetro del mantel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6,0 mm [0,24 in]</li> <li>■ 6,4 mm [0,25 in]</li> <li>■ 7,9 mm [0,31 in]</li> <li>■ 9,5 mm [0,37 in]</li> </ul>	
	→ Otros diámetros a petición	
Racor deslizante	Conexión fija	El sellado del proceso lo realiza el accesorio de compresión. Este está disponible en la mayoría de los tamaños de rosca más habituales.
	Conexión deslizante	-
Cable de compensación	Conexión fija	Con aislamiento de PTFE (estándar)
	Conexión deslizante	Especificaciones del usuario
Extremos del cable	Regleta de bornes	-
	Cable de conexión	Especificaciones del usuario
Material del encamisado	Resistencia en ambiente sulfuroso	Resistencia a temperatura máxima
	Acero inoxidable 310	Medio
Acero inoxidable 446 <sup>1)</sup>	Alta	1.150 °C [2.102 °F]
Aleación X	Medio	1.150 °C [2.102 °F]
Alloy 600	Bajo	1.150 °C [2.102 °F]
Haynes HR 160®	Muy alta	1.200 °C [2.192 °F]
Pyrosil D®	Alta	1.250 °C [2.282 °F]
Acero inoxidable 316	Medio	850 °C [1.562 °F]
	→ Otros materiales a petición	

1) En función del diseño

Conexión fija: Puede montarse directamente en el cuello o por separado  
 Conexión deslizante: Puede montarse por separado

## Curvas de expansión


Curvas de expansión	
<b>Versión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diseñado para tener en cuenta el máximo movimiento del tubo desde la posición de inicio hasta la temperatura de funcionamiento</li> <li>■ En función del espacio disponible</li> </ul>
Curva de S	
Vuelta simple	
Vuelta múltiple	
Curva helicoidal	

## Condiciones de uso





Condiciones de uso	
<b>Temperatura ambiente y de almacenamiento</b>	
PVC	105 °C [221 °F]
PTFE/PFA	250 °C [482 °F]
Fibra de vidrio	400 °C [752 °F]
<b>Resistencia a la vibración</b>	50 g (punta de la sonda)




## Homologaciones


Logo	Descripción	País
	<b>Declaración de conformidad UE</b>	Unión Europea
	Directiva CEM <sup>1)</sup>	
	EN 61326 Emisión (grupo 1, clase B) y resistencia a interferencias (ámbito industrial)	
	Directiva RoHS	

## Homologaciones opcionales

Logo	Descripción	Región
	<b>Declaración de conformidad UE</b>	Unión Europea
	Directiva ATEX	
	Zonas potencialmente explosivas	
	- Ex i Zona 1, gas II 2G Ex ia IIC T6...T4 Gb	
	Montaje de zona 1 a gas de zona 0 II 1/2 G Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb	
	Zona 21, polvo II 2 D Ex ia IIIC T85 °C...T135 °C Db	
	Montaje de zona 21 a zona 20 polvo II 1/2 D Ex ia IIIC T85 °C...T135 °C Da/Db	
	- Ex e Zona 1, gas II 2 G Ex eb IIC T4, T5, T6 Gb	
	Montaje de zona 1 a zona 0 gas II 1/2 G Ex eb IIC T4, T5, T6 Ga/Gb	
	- Ex t Zona 21, polvo II 2 D Ex tb IIIC T135 °C, T100 °C, T85 °C Db	
Montaje de zona 21 a zona 20 polvo II 1/2 D Ex tb IIIC T135 °C, T100 °C, T85 °C Db		
- Ex d Zona 1, gas II 2G Ex db IIB + H2 T6...T4 Gb		
Zona 1, gas II 2G Ex db IIC T6...T4 Gb		
Montaje de zona 1 a zona 0 gas II 1/2 G Ex db IIB + H2 T6...T4 Ga/Gb		
Montaje de zona 1 a zona 0 gas II 1/2 G Ex db IIC T6...T4 Ga/Gb		
	<b>IECEX</b>	Internacional
	Zonas potencialmente explosivas	
	- Ex i Zona 1, gas Ex ia IIC T6...T4 Gb	
	Montaje de zona 1 a gas de zona 0 Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb	
	Zona 21, polvo Ex ia IIIC T85 °C...T135 °C Db	
	Montaje de zona 21 a zona 20 polvo Ex ia IIIC T85 °C...T135 °C Da/Db	
	- Ex e Zona 1, gas Ex eb IIC T4, T5, T6 Gb	
	Montaje de zona 1 a zona 0 gas Ex eb IIC T4, T5, T6 Ga/Gb	
	- Ex t Zona 21, polvo Ex tb IIIC T135 °C, T100 °C, T85 °C Db	
	- Ex d Zona 1, gas Ex db IIB + H2 T4, T5, T6 Gb	
Zona 1, gas Ex db IIC T4, T5, T6 Gb		
Montaje de zona 1 a zona 0 gas Ex db IIB + H2 T4, T5, T6 Ga/Gb		
Montaje de zona 1 a zona 0 gas Ex db IIC T4, T5, T6 Ga/Gb		
	<b>FM</b>	EE.UU. y Canadá
	Zonas potencialmente explosivas	
	- Ex d (XP) División 1 gas Clase I, división 1, grupos B, C, D, T6, tipo 4/4X	
	División 1 polvo Clase II o III, división 1, grupos E, F, G T6, tipo 4/4X	
División 2 gas Clase I, división 2, grupos B, C, D, T6 tipo 4/4X		
	<b>CSA</b>	EE.UU. y Canadá
	Zonas potencialmente explosivas	
	- Ex d (XP) División 1 gas Clase I, división 1, grupos B, C, D, tipo 4/4X	
	División 1 polvo Clase II, grupos E, F, G, tipo 4/4X	
	División 1 polvo Class III, tipo 4/4X	
	- Ex NI División 2 gas Clase I, división 2, grupos B, C, D, tipo 4/4X	
	- Ex d (FP - Zona 1, gas Ex d IIC Gb T6/T5/T4	
	CAN) Zona 1, gas Ex d IIB + H2 Gb T6/T5/T4	
- Ex d (FP - Zona 1, gas Clase I, zona 1, AEx d IIC Gb T6/T5/T4		
USA) Zona 1, gas Clase I, zona 1, AEx d IIB + H2 Gb T6/T5/T4		

Logo	Descripción	Región
	<b>CCC</b> Zonas potencialmente explosivas - Ex i Zona 0, gas Ex ia IIC T1 ... T6 Ga Zona 1, gas Ex ia IIC T1...T6 Gb Zona 1 conexión a la zona 0 gas Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb Zona 1, gas Ex ib IIC T1...T6 Gb Zona 2, gas Ex ic IIC T1...T6 Gc Zona 20, polvo Ex ia IIIC T <sub>200</sub> 65 °C/T <sub>200</sub> 95 °C/T <sub>200</sub> 125 °C Da Zona 21, polvo Ex ia IIIC T65 °C/T95 °C/T125 °C Db Montaje de zona 21 a zona 20 polvo Ex ia IIIC T <sub>200</sub> 65 °C/T <sub>200</sub> 95 °C/T <sub>200</sub> 125 °C Da/Db Zona 21, polvo Ex ia IIIC T65 °C/T95 °C/T125 °C Db - Ex e Montaje de zona 2 a zona 1 gas Ex eb IIC T1...T6 Gb/Gc Zona 2, gas Ex ec IIC T1...T6 Gc - Ex t Zona 21, polvo Ex tb IIIC T85 °C Db - Ex d Zona 1, gas Ex db IIB + H2 T4...T6 Gb Zona 1, gas Ex db IIC T4...T6 Gb	China

## Accesorios

Modelo	Descripción	Código
	<b>Abrazaderas para tubo</b>	
	Material: acero inoxidable 310	
	Cable MI Ø 6,0 ... 6,4 mm [0,24 ... 0,25 in]	55984088
	Cable MI Ø 7,9 ... 9,5 mm [0,31 ... 0,37 in]	55984095

→ Otros materiales a petición

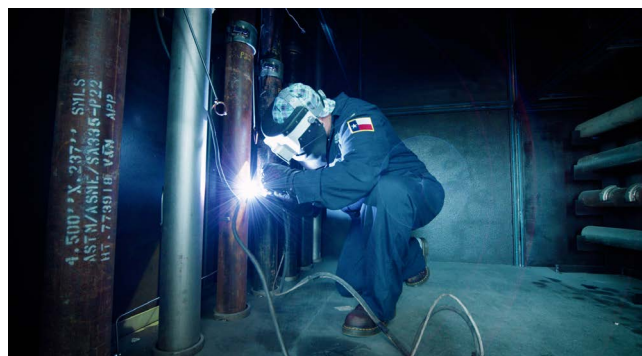
## Consideraciones sobre el diseño

WIKA utiliza especialistas formados para adaptar los puntos de medición de temperatura a la aplicación. Estos especialistas trabajan en base al método de las mejores prácticas, derivado de las propiedades científicas, para optimizar la vida útil y la exactitud del termopar. Ellos dan sugerencias para el funcionamiento óptimo, con el fin de optimizar el sistema en términos de temperatura, caudal y combustión el quemador.

Algunas consideraciones de diseño que pueden ayudar a determinar lugares de medición para la aplicación específica con el fin de elegir el producto más adecuado:

- Transferencia de calor (radiación, convección, conducción)
- Conexión (sin aislar, aislada)
- Incidencia de llama directa
- Posibilidades de diseño de la salida del horno
- Combustible del quemador (composición del gas de combustión)
- Tipo de soldadura (TIG, soldadura por arco metálico protegido, control de la temperatura)
- Montaje (lugar, orientación)
- Temperatura de trabajo en relación a temperatura de diseño
- Radio de curvatura
- Trayecto hacia la pared del horno
- Diseño del horno (ubicación de los quemadores)

## Servicios de instalación



- Reducción de paradas técnicas
- Puesta en servicio rápida
- Garantizar la seguridad de proceso
- Opciones de ampliación de la garantía
- Cumplimiento de las normas de seguridad locales
- Procesos respetuosos con el medio ambiente

## Información para pedidos

Modelo/Protección contra explosiones/Tipo de sensor/Rango de temperatura/Elemento de medición/Diámetro de la sonda/  
Materiales/Diámetro del tubo/Cabezal/Entrada de cables/Bloque de terminales, transmisor/Diseño/Conexión eléctrica/  
Tamaño de rosca/Cable de conexión/Longitudes N, W, A/Opciones/Accesorios/Curvas de expansión

© 01/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, reservados todos los derechos.  
Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación.  
Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.  
En caso de interpretación diferente de la hoja técnica traducida y de la inglesa, prevalecerá la redacción inglesa.



**Instrumentos WIKA S.A.U.**  
C/Josep Carner, 11-17  
08205 Sabadell (Barcelona)/España  
Tel. +34 933 938 630  
info@wika.es  
www.wika.es