



Este documento ilustra los principales pasos involucrados en la instalación del equipo VibroSystM.

Tenga en cuenta que sólo se presenta una visión general ya que este documento está diseñado exclusivamente para propósitos de planeación. No se incluyen aspectos sobre cuestiones de seguridad o consideraciones específicas de seguridad.

Para una operación segura y para asegurar que su sistema funcione a su capacidad óptima, el proceso de instalación y ajuste debe ser manejado solamente por los especialistas de servicio capacitados de VibroSystM.



VIBROSYSTM

CADENA DE MEDICIÓN DE LAS SERIES PES-100

MANUAL DE INSTALACIÓN

(N/P: 9431-09I1E-103)

Este manual se divide en las siguientes secciones:

Sección 1: Visión general de la cadena de medición de las series PES-100

Sección 2: Instalación de la sonda de proximidad de la corriente parásita de las series PES-100

Sección 3: Instalación del cable de extensión de las series PES-100

Sección 4: Verificación de la señal de la cadena de medición PES-100

Sección 5: Especificaciones

- Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-103
- Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-106
- Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-110



VIBROSYSTM

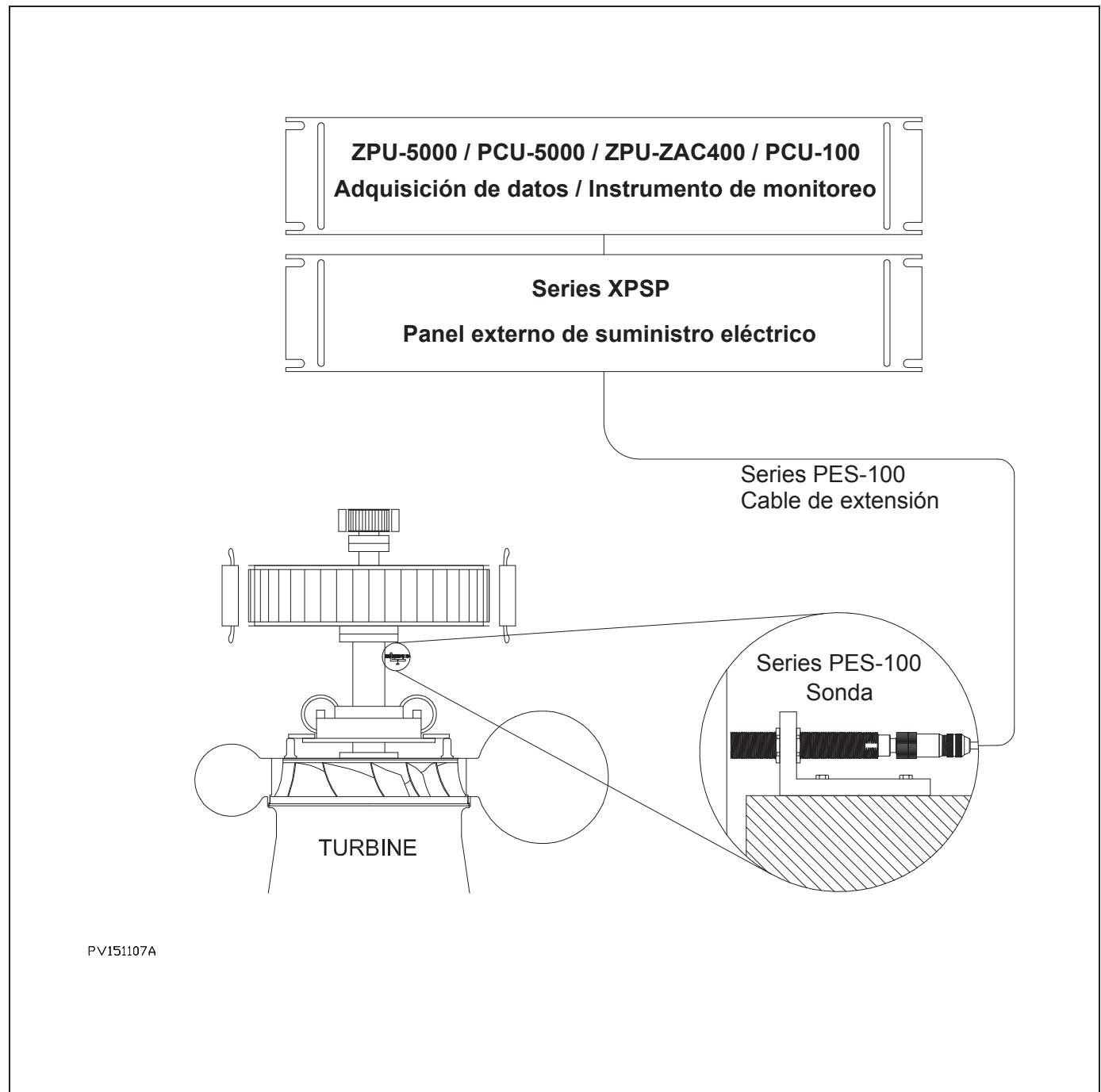
ÍNDICE

1. VISIÓN GENERAL DE LA CADENA DE MEDICIÓN DE LAS SERIES PES-100	
1.1 Instalación típica	5
2. INSTALACIÓN DEL CABLE DE EXTENSIÓN DE LAS SERIES PES-100	
2.1 Consideraciones preliminares	7
2.1.1 Suministros necesarios	8
2.1.2 Herramientas necesarias	8
2.2 Preparación de un cable de extensión personalizado con un conector M12	8
2.3 Instalación del cable de extensión.....	9
3. INSTALACIÓN DE LA SONDA DE PROXIMIDAD DE LA CORRIENTE PARÁSITA PES-100	
3.1 Consideraciones preliminares	11
3.1.1 Suministros necesarios	12
3.1.2 Herramientas necesarias	12
3.2. Instalación de la sonda de las Series PES-100	12
3.2.1 Escogiendo la ubicación de la sonda PES-100.....	13
3.2.2 Instalación de la ménsula de montaje.....	13
3.2.3 Conexión del cable de extensión	15
3.2.4 Estableciendo la ecuación de salida en relación al material objetivo	16
3.2.5 Instalación permanente de la sonda.....	17
4. VERIFICACIÓN DE LA SEÑAL DE LA CADENA DE MEDICIÓN DE LAS SERIES PCS-100	
4.1 Verificación de la señal de salida.....	19
5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LAS SONDAS DE PROXIMIDAD DE LAS SERIES PES-100	
5.1 Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-103	21
5.1.1 Operación	21
5.1.2 Requisitos de energía	21
5.1.3 Conexión	21
5.1.4 Medio ambiente	21
5.1.5 Características físicas	21
5.2 Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-106	23
5.2.1 Operación	23
5.2.2 Requisitos de energía	23
5.2.3 Conexión	23
5.2.4 Medio ambiente	23
5.2.5 Características físicas	23
5.3 Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-110	25
5.3.1 Operación	25
5.3.2 Requisitos de energía	25

5.3.3 Conexión	25
5.3.4 Medio ambiente	25
5.3.5 Características físicas.....	25

1. VISIÓN GENERAL DE LA CADENA DE MEDICIÓN DE LAS SERIES PES-100

1.1 Instalación típica





VIBROSYSTM



2. INSTALACIÓN DEL CABLE DE EXTENSIÓN DE LAS SERIES PES-100

2.1 Consideraciones preliminares



Figura 1 : Cable M12 pre ensamblado estándar



Figura 2 : Cable par trenzado blindado y conector M12

- Puede usar un cable de extensión M12 pre ensamblado estándar o uno fabricado a la medida para conectar las sondas PES-100 al panel externo de suministro de energía XPSP.
- La longitud del cable de extensión M12 pre ensamblado estándar es de aproximadamente 30 m [100 pies]. Este cable puede soportar calor hasta 80° C (176° F). Debido a que la calibración no es un factor, puede cortar o extender el cable como sea necesario.

- Para distancias más largas (de hasta 300 m [984 ft]), puede armar una extensión de cable personalizada, usando un cable par trenzado blindado (por lo general Belden #9940) y un conector M12.
- El cable de extensión debe estar protegido mecánicamente por un conducto flexible o semirrígido en toda su longitud, hasta llegar al panel externo de suministro de energía XPSP.



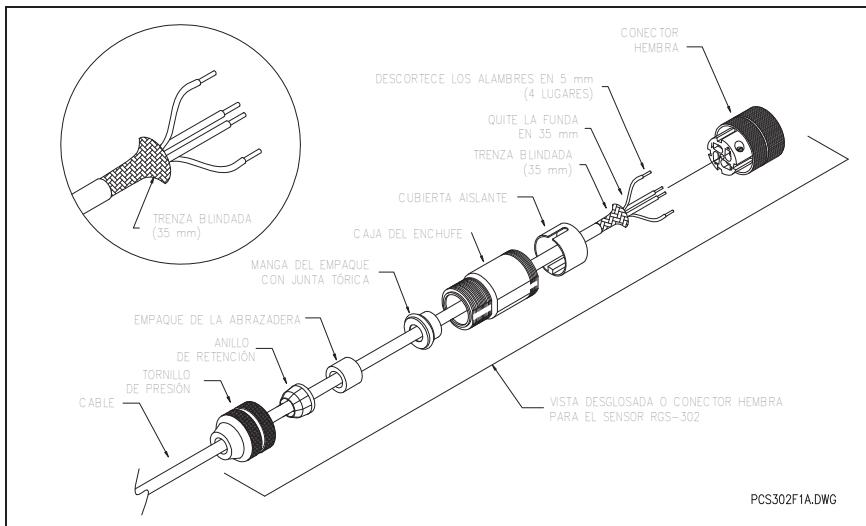
2.1.1 Suministros necesarios

- cable de extensión M12 (de pre ensamblado estándar o ensamblado en campo)
- conducto flexible o semirrígido de protección (no se incluye)
- correas para conductos (no se incluyen)

2.1.2 Herramientas necesarias

- herramienta para cortar el conducto de protección
- cinta guía
- taladro, variedad de brocas mecha-macho
- herramienta para cortar/descortezar
- desarmador plano miniatura

2.2 Preparación de un cable de extensión personalizado con un conector M12



1. Deslice los componentes sobre el cable como se indica: tornillo a presión, anillo de retención, empaque de la abrazadera y manga del empaque con junta tórica.
2. Quite la chaqueta externa del cable a una longitud de 35 mm [1 3/8"]
3. Empuje la trenza blindada hacia atrás.
4. Quite el aluminio y la rosca de nylon (que están debajo de la trenza blindada).
5. Quite 5 mm [1/4"] del aislante de los alambres.

Figura 3 : Ensamblado del conector M12

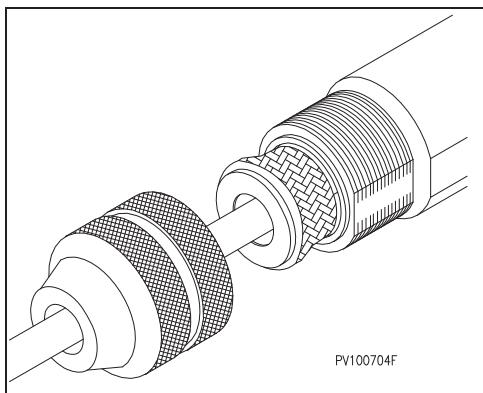
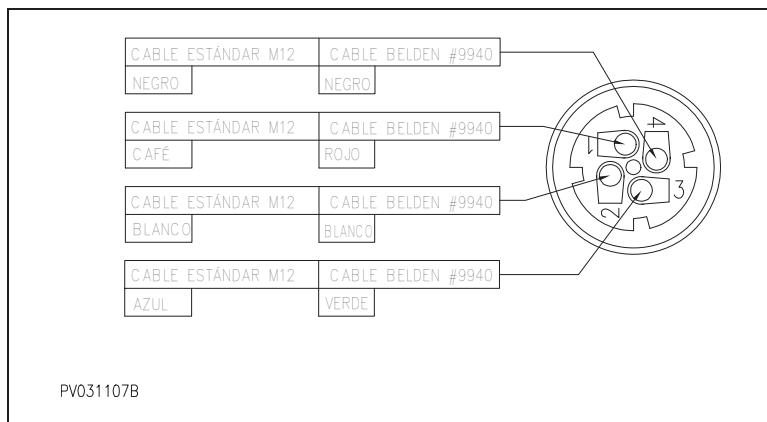


Figura 4 : Trenza blindada doblada

6. Estire el extremo de la trenza blindada y dóblelo hacia atrás sobre la manga del empaque. Asegúrese de que la trenza blindada esté dobrada correctamente y cubra alrededor de toda la manga del empaque.

Nota: ¡Este paso es muy importante para evitar problemas EMI!

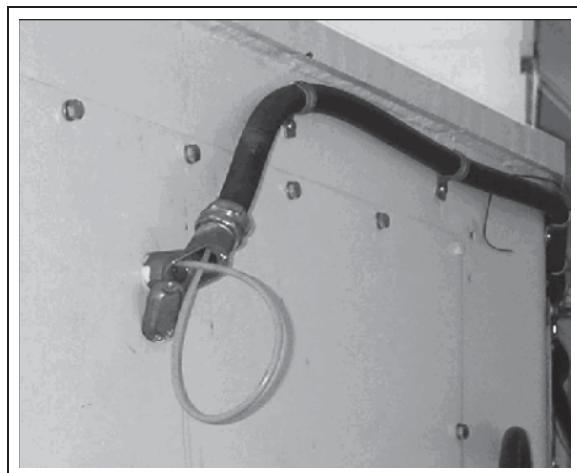
7. Deslice la caja del enchufe sobre el cable y empuje la manga del empaque hacia abajo dentro de la caja del enchufe, presionando la trenza blindada dobrada hacia adentro de la caja del enchufe. Asegúrese de que la trenza blindada no se traslape con la junta tórica sobre la manga del empaque.



8. Apriete el tornillo de presión en la parte posterior de la caja del enchufe, asegurándose de que el cable esté asegurado firmemente.
9. Conecte los cuatro alambres al conector hembra como se muestra (ver Figura 5 : "Cableado del conector al conector hembra M12").
10. Apriete firmemente el conector hembra en la caja del enchufe.

Figura 5 : Cableado del conector al conector hembra M12

2.3 Instalación del cable de extensión



1. Instale un conducto protector entre el sensor y el gabinete de instrumentación en donde se ha colocado el panel externo de suministro de energía XPSP. Los conductos protectores deben estar asegurados con clips a todo lo largo y a los conectores en cada extremo.

La máxima longitud para el cable entre el sensor de las Series PES-100 y la unidad de monitoreo / adquisición es de 300 m (984 pies).

Con la cinta guía, jale el cable dentro del conducto de protección con el conector M12 en el extremo del sensor.

Puede cortar cualquier exceso de cable o bien, puede enrollarlo y guardarlo dentro del gabinete de instrumentación.

Figura 6 : Jalando un cable dentro del conducto flexible.



VIBROSYSTM



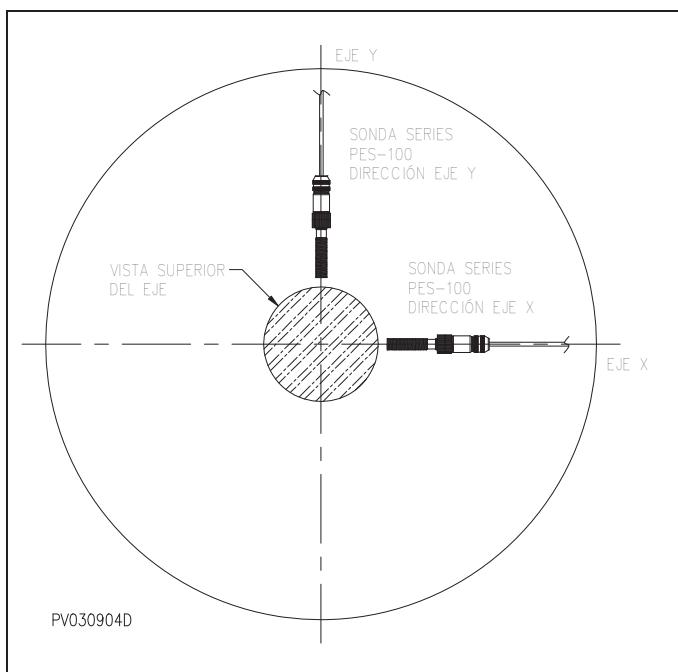
3. INSTALACIÓN DE LA SONDA DE PROXIMIDAD DE LA CORRIENTE PARÁSITA PES-100

3.1 Consideraciones preliminares

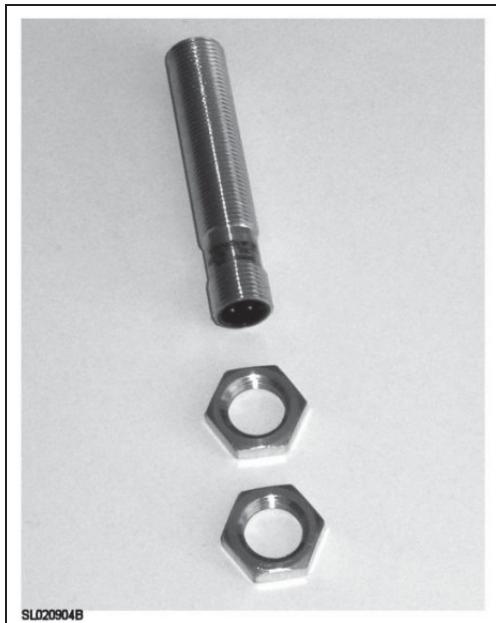


- La sonda de alta precisión PES-100 está diseñada para una medición sin contacto de la vibración relativa, la posición axial y el desplazamiento relativo.
- Esta sonda se usa para detectar y monitorear al eje y el gasto por vibración, la desalineación y el desequilibrio del rotor, el desgaste de soportes y el desplazamiento del marco del estator.

- La sonda de proximidad de la corriente parásita de las series PES-100 se ofrece en tres modelos, que cubren varios rangos de medición:
 - Sonda PES-103 : 0 a 3 mm
 - Sonda PES-106 : 0 a 6 mm
 - Sonda PES-110 : 0 a 10 mm
- Todas las tres sondas son mecánicamente idénticas, con excepción de la sonda PES-100, la cual es más grande que las otras dos.



- La superficie que requiere de una medición de vibración (el objetivo de cara a la sonda) debe estar hecha de un material conductor.
- No existe contacto físico entre la sonda y la superficie conductora que actúa como su objetivo.
- La máxima longitud del cable de extensión es de 300 m (984 pies).
- La sonda debe estar conectada a tierra eléctricamente.
- La sonda debe estar montada sobre una ménsula de montaje rígida.
- **Nota:** Las sondas PES-100 están calibradas con un objetivo de acero Fe360. Tenga en cuenta que si el objetivo está hecho de cualquier otro material conductor el rango de medición se verá afectado.



3.1.1 Suministros necesarios

- Sonda PES-100 :
- Conector de apareamiento M12
- (2) Tuercas hexagonales M12 (para PES-103 y PES-106)
- (2) Tuercas hexagonales M18 (para PES-110)
- Cable de extensión de 2 par blindado
- Ménsula de montaje

3.1.2 Herramientas necesarias

- Indicador de nivel
- Llave de tuercas
- Desarmador plano pequeño
- Pegamento o compuesto bloqueador para roscas
- Multímetro / instrumento de medición

3.2 Instalación de la sonda de las series PES-100

La instalación de la sonda PES-100 involucra los siguientes pasos:

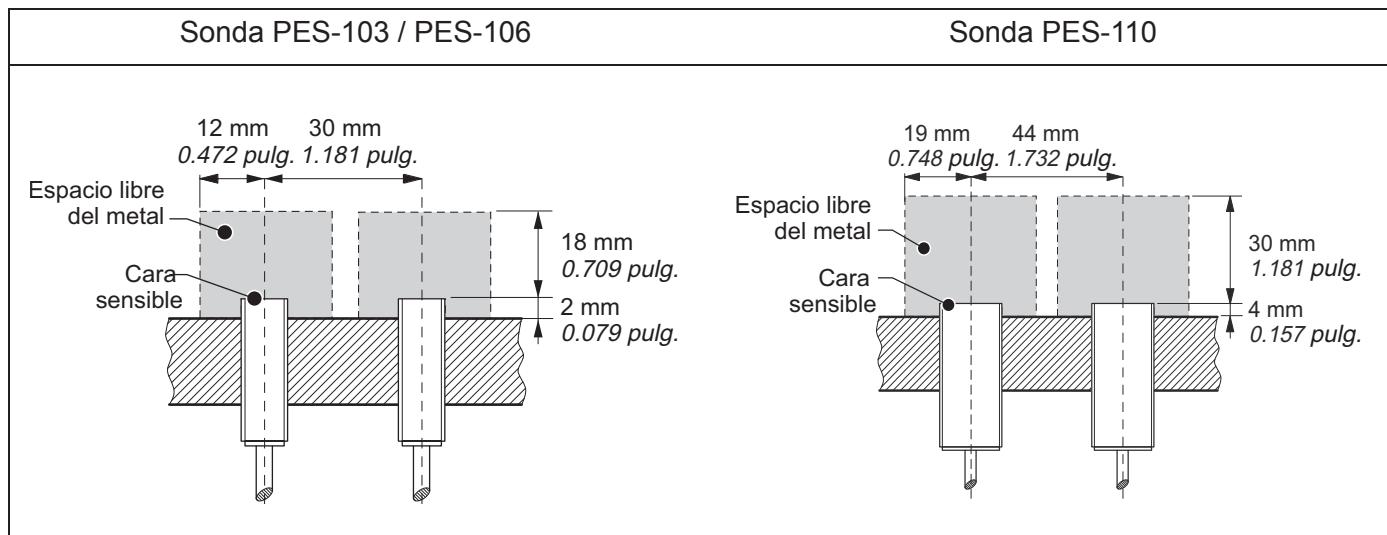
- 1) Escoger la ubicación de la sonda PES-100
- 2) Instalar la ménsula de montaje
- 3) Conexión del cable de extensión
- 4) Establecer la ecuación de salida en relación al material objetivo
- 5) Instalar la sonda permanentemente.



3.2.1 Escogiendo la ubicación de la sonda PES-100

La superficie que requiere de una medición de vibración (el objetivo de cara a la sonda PES-100) debe estar hecha de un material conductor.

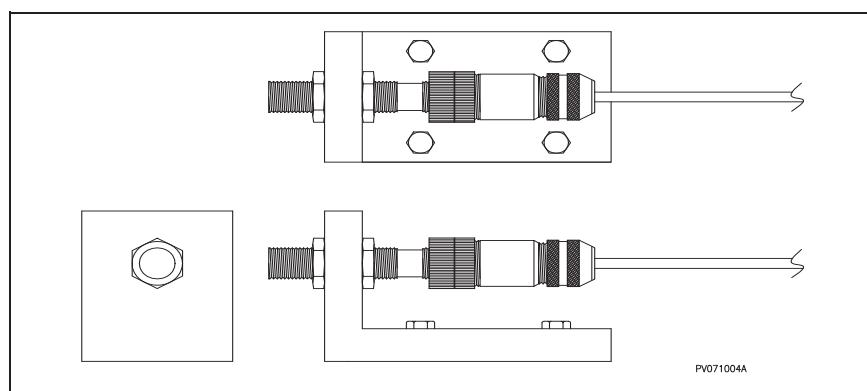
Debe tomar las siguientes limitaciones en cuenta:



3.2.2 Instalando la ménsula de montaje

Cuando se requiere una ménsula de montaje para montar la sonda, debe tomar los siguientes elementos en consideración:

- debe de hacer el mayor esfuerzo para instalar la ménsula sobre una superficie estable, libre de cualquier movimiento
- el diámetro externo de las sondas PES-103 y PES-106 es de 12 mm (0.472"). Debe taladrar un orificio de 12.7 mm (1/2") de diámetro en la ménsula al instalar estas sondas
- el diámetro externo de la sonda PES-110 es de 18 mm (0.709"). Debe taladrar un orificio de 19.05 mm (3/4") de diámetro en la ménsula al instalar esta sonda
- la ménsula debe estar rígida para evitar cualquier vibración no deseada. Evite las barras delgadas. Además, debe de hacer el mayor esfuerzo para instalar la ménsula sobre una superficie estable, libre de cualquier movimiento. Use acero A36 de 3/8" a 1/2" de grosor. Si es necesario, use un refuerzo lateral para aumentar la rigidez de la ménsula.



1. Sujete firmemente la ménsula de montaje en la estructura en la ubicación designada.
2. Introduzca la sonda dentro de la ménsula y asegúrela **temporalmente** con las dos tuercas hexagonales.



IMPORTANTE: Cuando instala el sensor sobre una estructura aislada (como en un soporte aislado), debe usar un material no conductor para aislar la ménsula de montaje de la estructura, y el escudo debe estar conectado sobre el extremo de la unidad de monitoreo / adquisición.

a) Instalación con conexión directa a tierra

La caja del sensor se conecta a tierra a través de la ménsula de montaje; el escudo del cable no debe conectarse sobre el extremo del instrumento de monitoreo.

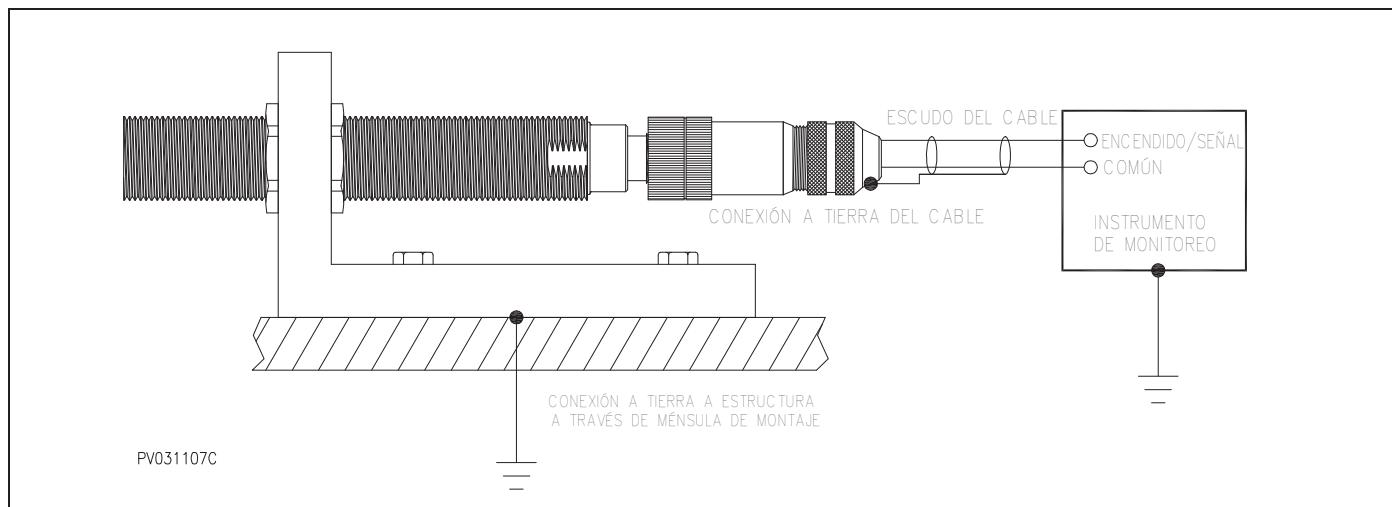


Figura 7 : Sensor conectado a tierra a través de la ménsula

b) Instalación sobre un soporte aislado

La caja del sensor está aislada de la tierra: debido a que el escudo del cable no está en contacto con la tierra en el extremo del sensor, debe conectarse a tierra sobre un extremo del instrumento de monitoreo.

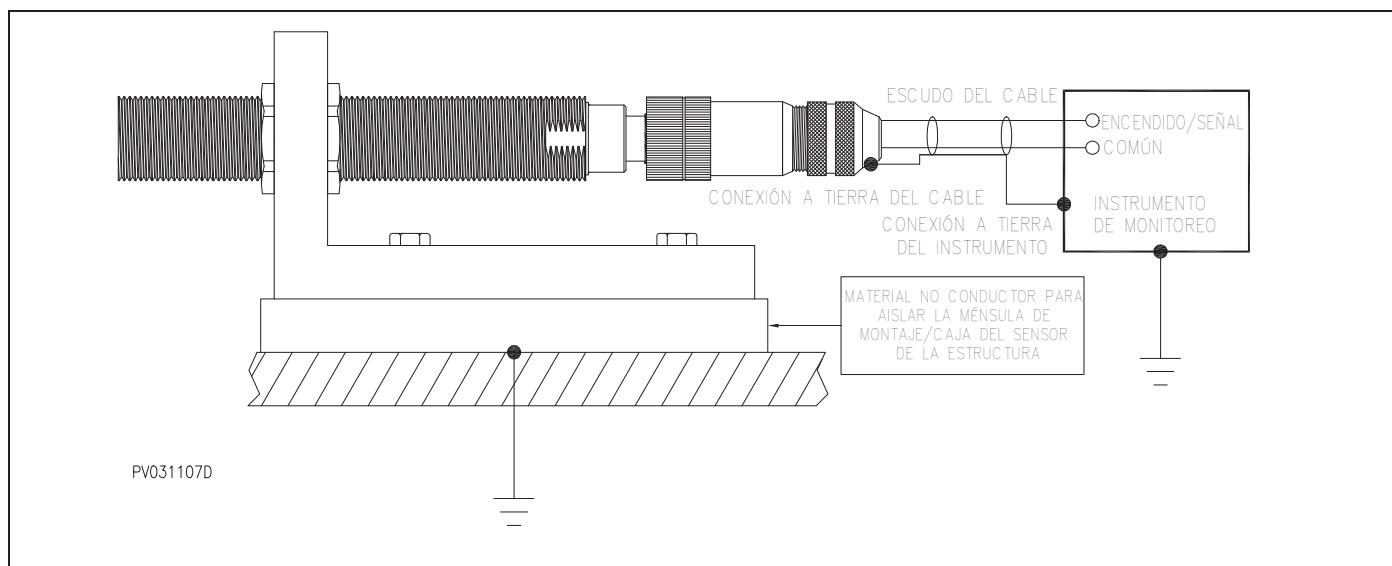
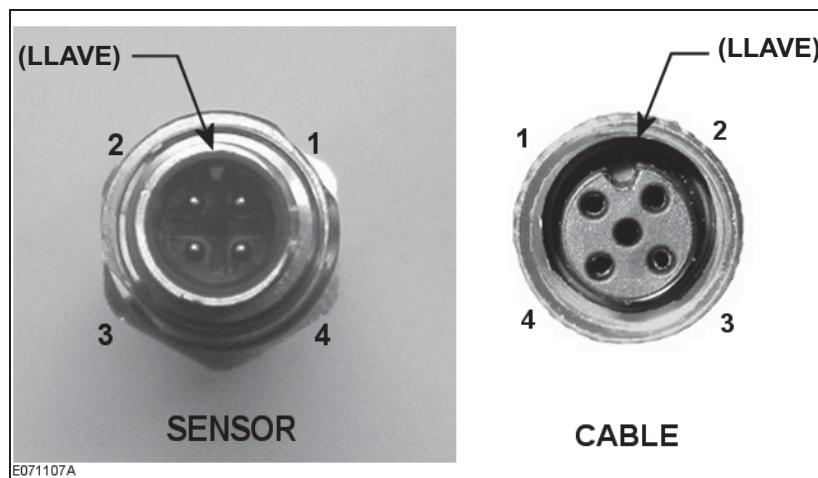


Figura 8 : Instalación del sensor sobre un soporte aislado

3.2.3 Conexión del cable de extensión

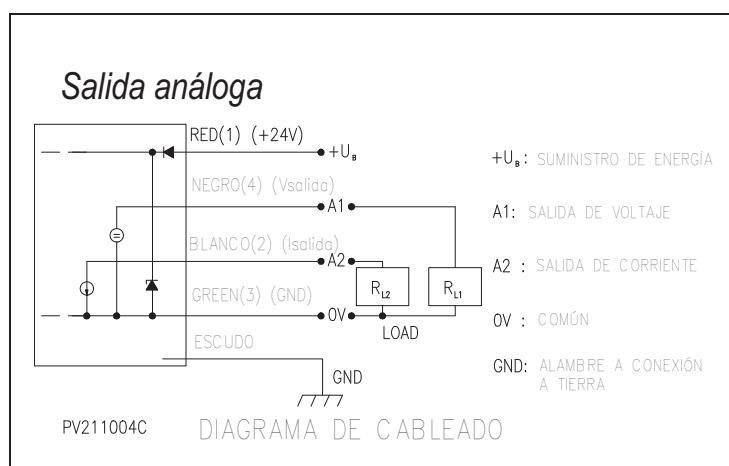


El conector M12 y el enchufe del sensor tienen llaves. Las conexiones se muestran en Tabla 1: "Conexiones del cable de extensión PES-100".

Tabla 1: Conexiones del cable de extensión PES-100

No. de clavija	Cable de extensión M12 pre ensamblado estándar de 30 m (100 pies)	Cable Belden #9940* para ensamblado en campo	Designación	Especificaciones
1	Café	Rojo	+24V	+24 VCD aprox. +/- 15%
2	Blanco	Blanco	Iout	Señal de salida 4-20 mA
3	Azul	Verde	GND	Señal común
4	Negro	Negro	Vout	Señal de salida 1-10 V

Nota*: El cable Belden #9940 puede remplazarse por cualquier cable con características similares.

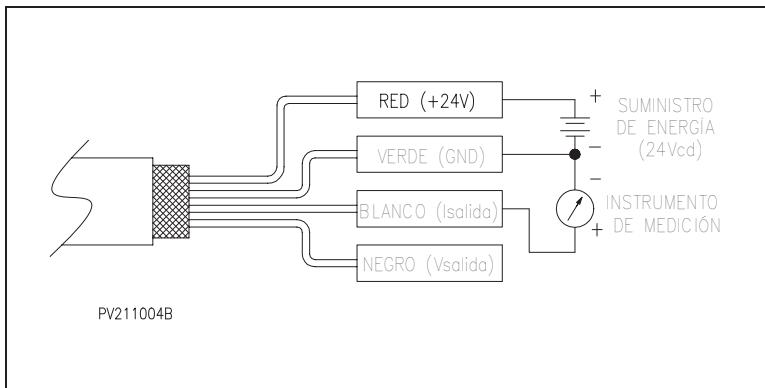




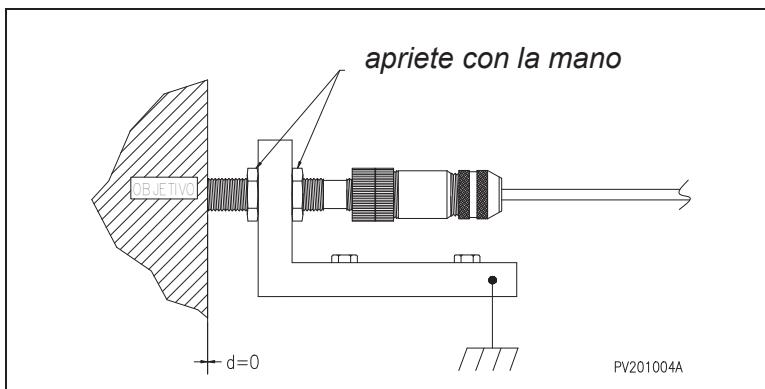
3.2.4 Estableciendo la ecuación de salida en relación al material objetivo

La sonda PES-100 se calibra en la fábrica con un objetivo de acero Fe360. Todos los objetivos hechos de otros tipos de material conductorivo pueden afectar el rango de medición de la sonda.

Antes de instalar la sonda de forma permanente, debe establecer la ecuación de salida en relación al material objetivo, cuando el objetivo no está hecho de acero Fe360.



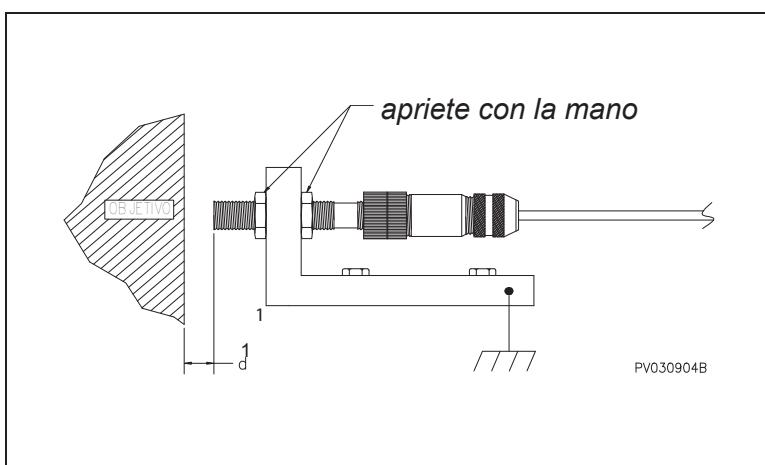
1. Conecte y encienda la sonda como se indica.



2. Mida la corriente de salida cuando la distancia es 0 mm ($d_0=0$). Para obtener una distancia de 0 mm, coloque la cabeza de la sonda de manera plana contra el objetivo.

Tome nota del valor de salida preciso cuando $d_0 = 0$ mm:

$$I_{\text{salida}(0)} = \underline{\hspace{2cm}}$$



3. Ajuste el espacio entre la sonda y el objetivo hasta que el valor de la corriente de la salida es 12 mA (sonda PES-106 o PES-110), o 12.5 mA (sonda PES-103).

Mida el espacio de manera precisa ($\pm 100 \mu\text{m}$ [± 4 milésimas de pulg.]) con un indicador de nivel:

$$d_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Nota: El límite superior del rango es el doble del valor de d_1 .

4. Determine la sensibilidad al calcular **m**.

Valor calculado:	PES-103	PES-106	PES-110
m = _____	$m = \frac{(12.5 - I_{salida}(0))}{d_1}$	$m = \frac{(12 - I_{salida}(0))}{d_1}$	$m = \frac{(12 - I_{salida}(0))}{d_1}$

La ecuación de salida para las sondas de las series PES-100 es la siguiente:

$$d = \frac{I_{salida} - I_{salida}(0)}{m}$$

donde:

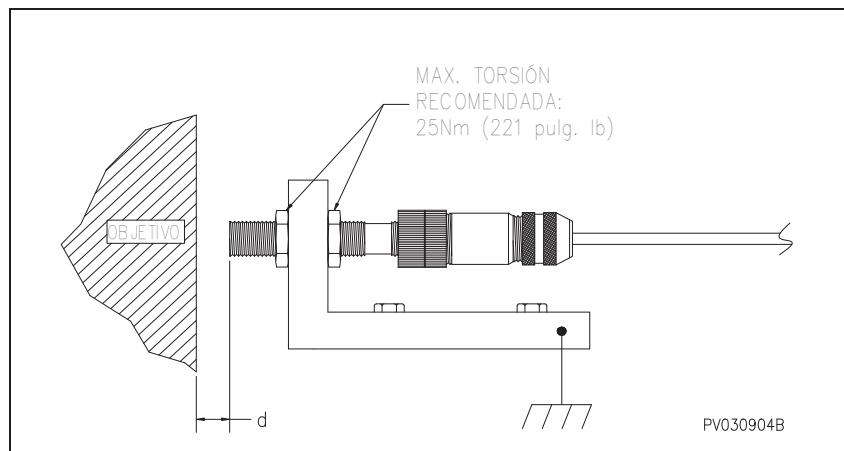
d = espacio entre el sensor y el objetivo (mm o milésimas de pulg., dependiendo de la unidad usada para medir d_1)

I_{salida} = corriente de lectura (mA)

I_{salida(0)} = corriente de lectura a $d = 0$ mm

m = sensibilidad

3.2.5 Instalación de la sonda permanentemente



1. Verifique el espacio de nuevo para obtener una corriente de salida de aproximadamente 12 mA.
2. Apriete las tuercas hexagonales de acuerdo a la torsión recomendada que se indica aquí. Una vez que realizó todos los ajustes eventuales y que se ha validado la señal, aplique pegamento o compuesto bloqueador para roscar sobre las roscas de la sonda para evitar que las tuercas de montaje se aflojen.

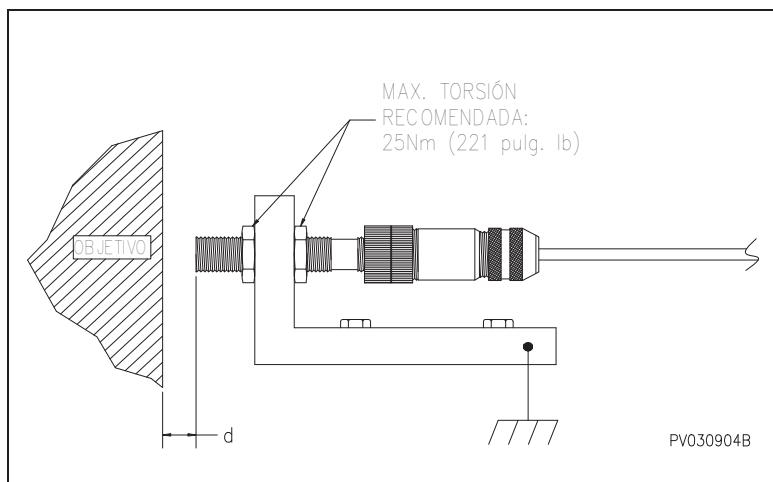
Figura 9 : Apretando las tuercas hexagonales con un espacio ajustado para producir una señal de 12 mA.



VIBROSYSTM

4. VERIFICACIÓN DE LA SEÑAL DE LA CADENA DE MEDICIÓN DE LAS SERIES PCS-100

4.1 Verificación de la señal de salida



1. Aplique un suministro de energía de 24 VCD y conecte la corriente de salida de la sonda de las series PES-100 a un multímetro (modo mA) sobre el lado de adquisición como se muestra.

Una lectura de 12mA confirma que el sensor se ha colocado a rango medio, como se recomienda durante la instalación.

La ecuación de salida para las sondas de las series PES-100 es la siguiente:

$$d = \frac{I_{\text{salida}} - I_{\text{salida}(0)}}{m}$$

donde:

d = espacio entre el sensor y el objetivo (mm o milésimas de pulg., dependiendo de la unidad usada para medir d_1)

I_{salida} = corriente de lectura (mA)

$I_{\text{salida}(0)}$ = corriente de lectura a $d = 0$ mm

m = sensibilidad

La sensibilidad varía dependiendo del material del objetivo. Por lo tanto, el límite superior del rango de medición tiene que multiplicarse por el factor de corrección correspondiente al material del objetivo.

Factor de corrección:

Acero Fe360	1.0
Acero inoxidable V2A	0.47
Aluminio	0.28
Cobre	0.2
Latón	0.35



VIBROSYSTM

5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LAS SONDAS DE PROXIMIDAD DE LAS SERIES PES-100

5.1 Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-103

5.1.1 Operación

• Tipo de medición	Proximidad sin contacto, corriente parásita
• Rango de medición*	0 a 3 mm <i>[0 a 118 milésimas de pulg.]</i>
• Intercambiabilidad	$\leq 5\%$
• Ancho de banda	0 a 1000 Hz, (-3 dB a rango medio)
• Salida (linealizada)	
- Corriente	5 a 20 mA
- Voltaje	1 a 10 V
• Carga a voltaje de salida	≤ 10 mA
• Max. carga a corriente de salida	500 Ω
• Drenado de corriente	≤ 10 mA
• Desviación térmica	$\leq 10\%$
• Protección contra corto circuito	Incluida
• Protección de inducción	Incluida
• Choque y vibración	IEC 60947-5-2 / 7.4

5.1.2 Requerimientos de energía

• Voltaje	15 a 30 VCD
• Max. Rizado	$\leq 20\%$
• Protección de anulación de voltaje	Incluida

5.1.3 Conexión

• Cable	2-par blindado (preferentemente Belden 9940)
- Tipo	300 m <i>[985 pies]</i>
- Longitud Max.	4-clavijas M12, macho en el sensor, hembra en el cable
- Conector	

5.1.4 Medio ambiente

• Rango de temperatura	-25° a 70°C <i>[-13° a 158°F]</i>
- Operación y almacenaje	
• Tiempo de calentamiento	5 minutos

5.1.5 Características físicas

• Cuerpo de la sonda	Latón cromado
• Cara del sensor	PBTP
• Dimensiones generales de la sonda	
- Diámetro	12 mm <i>[0.472 pulg.]</i>
- Longitud	60 mm <i>[2.362 pulg.]</i>
- Punta	12 mm <i>[0.472 pulg.]</i>
• Rosca	M12 x 1
- Longitud	44 mm <i>[1.732 pulg.]</i>



INSTALACIÓN

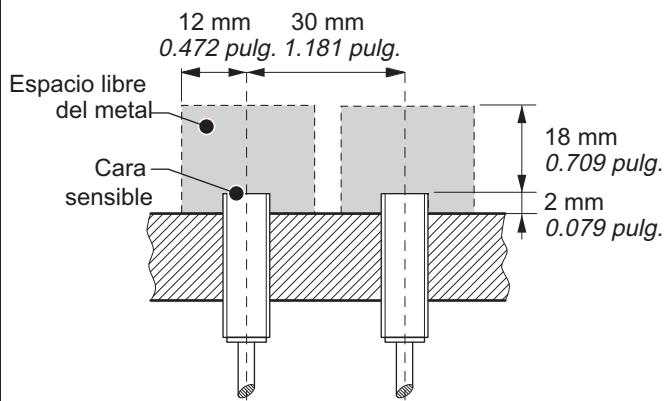
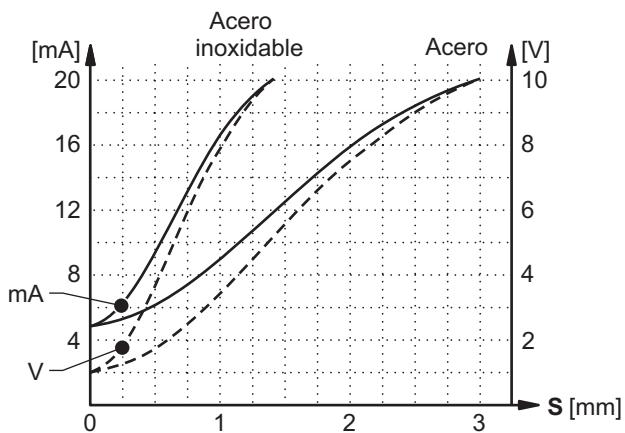
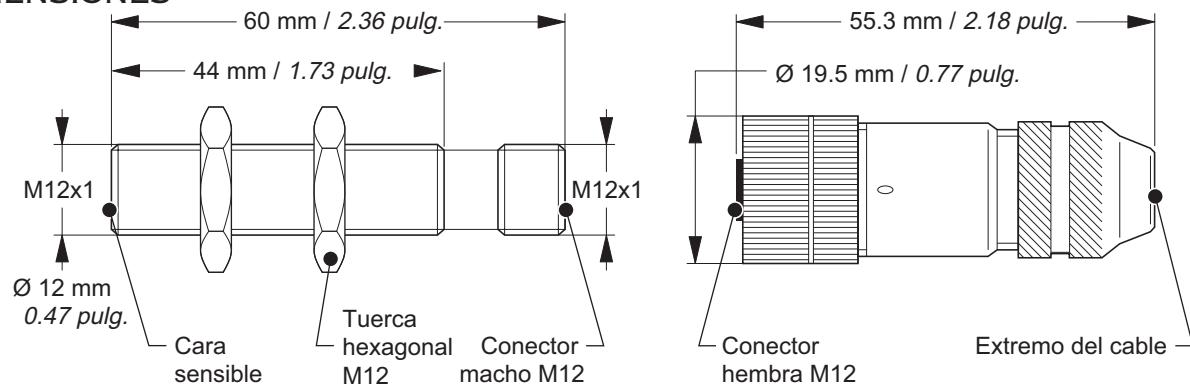


DIAGRAMA DE RESPUESTA



DIMENSIONES



5.2 Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-106

5.2.1 Operación

• Tipo de medición	Proximidad sin contacto, corriente parásita
• Rango de medición*	0 a 6 mm [0 a 236 milésimas de pulg.]
• Intercambiabilidad	$\leq 5\%$
• Ancho de banda	0 a 1000 Hz, (-3 dB a rango medio)
• Salida (linealizada)	
- Corriente	4 a 20 mA
- Voltaje	0 a 10 V
• Carga a voltaje de salida	≤ 10 mA
• Max. carga a corriente de salida	500 Ω
• Drenado de corriente	≤ 10 mA
• Desviación térmica	$\leq 10\%$
• Protección contra corto circuito	Incluida
• Protección de inducción	Incluida
• Choque y vibración	IEC 60947-5-2 / 7.4

5.2.2 Requerimientos de energía

• Voltaje	15 a 30 VCD
• Max. Rizado	$\leq 20\%$
• Protección de anulación de voltaje	Incluida

5.2.3 Conexión

• Cable	2-par blindado (preferentemente Belden 9940)
- Tipo	300 m [985 pies]
- Longitud Max.	4-clavijas M12, macho en el sensor, hembra en el cable
- Conector	

5.2.4 Medio ambiente

• Rango de temperatura	-25° a 70°C [-13° a 158°F]
- Operación y almacenaje	
• Tiempo de calentamiento	5 minutos

5.2.5 Características físicas

• Cuerpo de la sonda	Latón cromado
• Cara del sensor	PBTP
• Dimensiones generales de la sonda	
- Diámetro	12 mm [0.472 pulg.]
- Longitud	60 mm [2.362 pulg.]
- Punta	12 mm [0.472 pulg.]
• Rosca	M12 x 1
- Longitud	44 mm [1.732 pulg.]



INSTALACIÓN

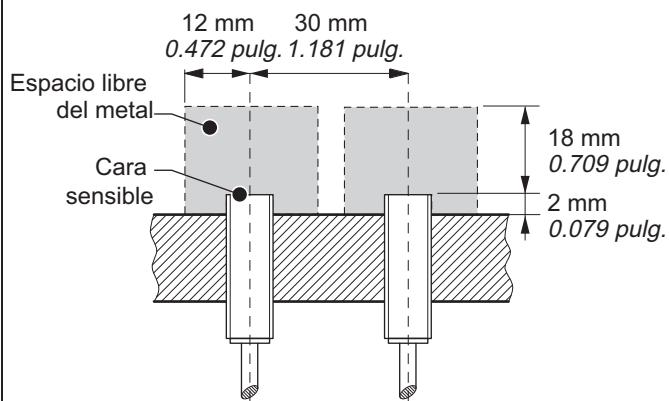
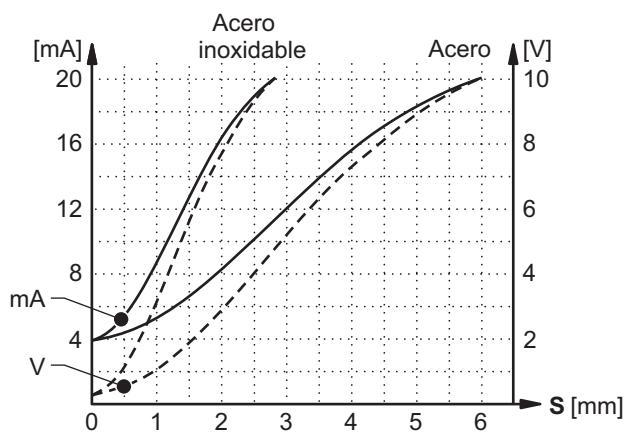


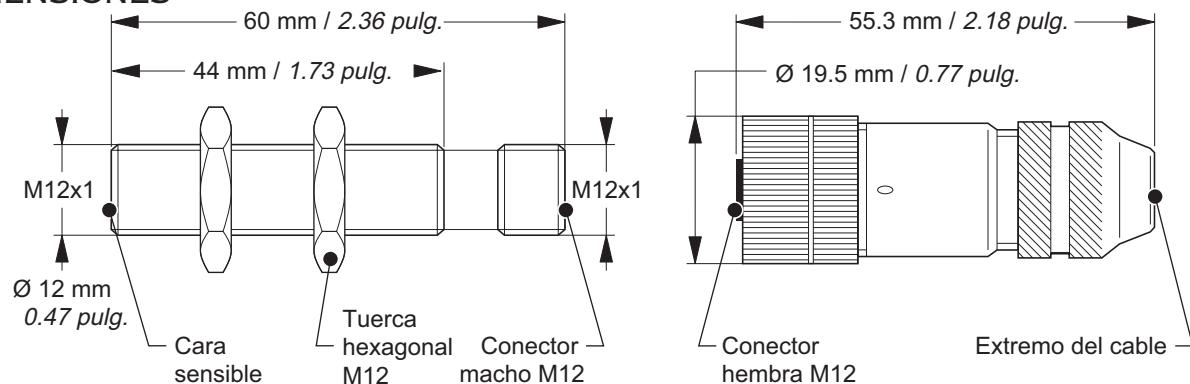
DIAGRAMA DE RESPUESTA



Factor de corrección:

Acero FE 360	1.0	Acero inoxidable V2A	0.47
Aluminio	0.28	Cobre	0.2
		Latón	0.35

DIMENSIONES



5.3 Sonda de proximidad de la corriente parásita PES-110

5.3.1 Operación

• Tipo de medición	Proximidad sin contacto, corriente parásita
• Rango de medición*	0 a 10 mm [0 a 394 milésimas de pulg.]
• Intercambiabilidad	$\leq 5\%$
• Ancho de banda	0 a 500 Hz, (-3 dB a rango medio)
• Salida (linealizada)	
- Corriente	4 a 20 mA
- Voltaje	0 a 10 V
• Carga a voltaje de salida	≤ 10 mA
• Max. carga a corriente de salida	500 Ω
• Drenado de corriente	≤ 10 mA
• Desviación térmica	$\leq 10\%$
• Protección contra corto circuito	Incluida
• Protección de inducción	Incluida
• Choque y vibración	IEC 60947-5-2 / 7.4

5.3.2 Requerimientos de energía

• Voltaje	15 a 30 VCD
• Max. Rizado	$\leq 20\%$
• Protección de anulación de voltaje	Incluida

5.3.3 Conexión

• Cable	2-par blindado (preferentemente Belden 9940)
- Tipo	300 m [985 pies]
- Longitud Max.	4-clavijas M12, macho en el sensor, hembra en el cable
- Conector	

5.3.4 Medio ambiente

• Rango de temperatura	-25° a 70°C [-13° a 158°F]
- Operación y almacenaje	
• Tiempo de calentamiento	5 minutos

5.3.5 Características físicas

• Cuerpo de la sonda	Latón cromado
• Cara del sensor	PBTP
• Dimensiones generales de la sonda	
- Diámetro	18 mm [0.709 pulg.]
- Longitud	63.5 mm [2.500 pulg.]
- Punta	18 mm [0.709 pulg.]
• Rosca	M18 x 1
- Longitud	42 mm [1.654 pulg.]



INSTALACIÓN

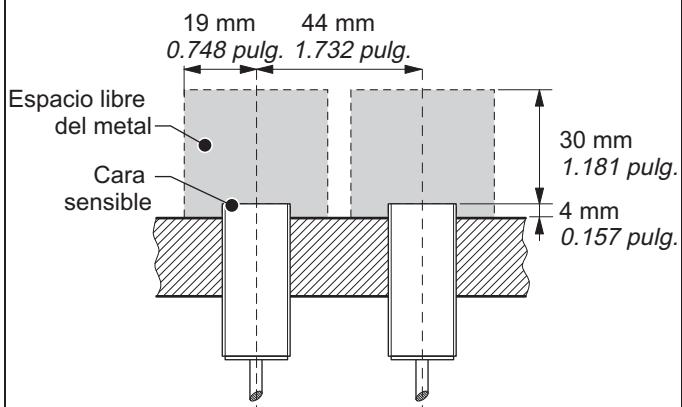
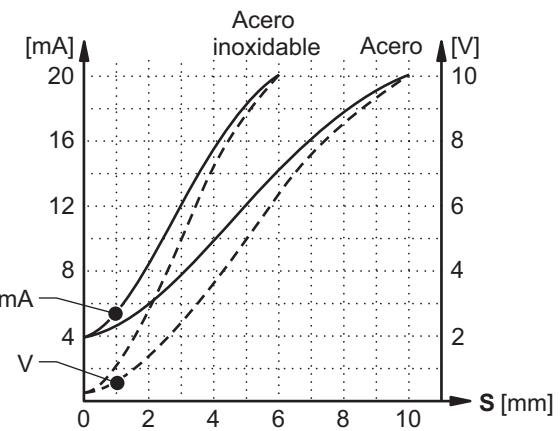


DIAGRAMA DE RESPUESTA



DIMENSIONES

