

# Sistema de sonda LP2



La conformidad de este producto puede obtenerse escaneando el código de barras o en la dirección [www.renishaw.es/mtpdoc](http://www.renishaw.es/mtpdoc)



# Índice

<b>Consideraciones preliminares</b> .....	1-1
Garantía .....	1-1
Máquinas CNC .....	1-1
Cuidado de la sonda .....	1-1
Patentes .....	1-1
Uso indicado .....	1-1
Seguridad .....	1-2
Información para el usuario .....	1-2
Información para el fabricante de la máquina y el instalador .....	1-2
Información para el instalador del equipo .....	1-2
Funcionamiento del equipo .....	1-2
<b>Principios básicos del sistema de sonda LP2</b> .....	2-1
Introducción .....	2-1
Aplicaciones principales .....	2-1
Tornos horizontales .....	2-1
Aplicaciones de centro de mecanizado .....	2-1
Sistemas de transmisión de señal .....	2-1
Unidad de interfaz .....	2-1
Tipos de sonda LP2 .....	2-2
Sistema modular LP2 .....	2-3
Movimientos de la sonda LP2 .....	2-4
Disparador de la sonda .....	2-4
Uno y dos toques .....	2-4
Retardos del sistema .....	2-5
Especificaciones .....	2-6
Medidas .....	2-7
<b>Instalación del sistema</b> .....	1-1
Sistemas de sonda LP2 típicos .....	3-1
Centros de mecanizado (radiotransmisión) .....	3-1
Centros de mecanizado (transmisión óptica) combinados con OMI-2/OMI-2T/OMI-2H u OMM-2 con interfaz OSI/OSI-D. ....	3-2
Centros de mecanizado (transmisión óptica) combinados con OMM-2C con interfaz OSI/OSI-D. ....	3-3
Centros de mecanizado (transmisión con cables) .....	3-4
Centros de mecanizado (transmisión con cables - reglaje de herramientas) .....	3-5
Tornos (transmisión por radio) .....	3-6

Tornos (transmisión óptica) .....	3-7
Tornos (transmisión con cables) .....	3-8
Diagrama de conexiones recomendadas entre la unidad LP2 y la interfaz HSI-C .....	3-9
Diagrama de conexiones recomendadas entre la unidad LP2 y la interfaz HSI .....	3-10
Diagrama de conexiones recomendadas entre la unidad LP2 y la interfaz MI 8-4 .....	3-11
Ajuste de la fuerza del muelle del palpador .....	3-12
Ajuste de centrado del palpador con soportes y casquillos de sonda .....	3-13
Ajuste de centrado del palpador .....	3-13
Tornos: inspección .....	3-13
Tornos y centros de mecanizado .....	3-13
Ajuste de centrado del palpador con cono o adaptador de cono .....	3-14
Valores del par de apriete de los tornillos Nm .....	3-15
Calibración de la sonda LP2 .....	3-16
¿Por qué se debe calibrar la sonda? .....	3-16
Calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado .....	3-16
Calibración en un anillo patrón o una esfera .....	3-17
Calibración de la longitud de la sonda .....	3-17
Velocidad de avance de calibración y ejes rotatorios .....	3-17
Requisitos de software .....	3-18
Software para centros de mecanizado y torneado .....	3-18
Verificación del software .....	3-18
<b>Mantenimiento</b> .....	4-1
Servicio técnico .....	4-1
Mantenimiento .....	4-1
Limpieza del sellado frontal de la sonda .....	4-2
LP2 – LP2H .....	4-2
LP2DD – LP2HDD .....	4-2
LP2 – LP2H – LP2DD – LP2HDD .....	4-2
<b>Localización de averías</b> .....	5-1
<b>Listado de piezas</b> .....	6-1

# Consideraciones preliminares

## Garantía

A no ser que usted y Renishaw hayan celebrado y suscrito un contrato independiente por escrito, el equipo y/o el software se venden a tenor de los Términos y Condiciones Generales de Renishaw, que se facilitan con dicho equipo y/o software o están disponibles previa petición en su oficina local de Renishaw.

Renishaw ofrece una garantía sobre su equipo y software durante un periodo limitado (tal y como se establece en los Términos y Condiciones Generales), siempre que se instalen y utilicen como se define en la documentación relacionada de Renishaw. Deberá consultar estos Términos y Condiciones Generales para conocer toda la información sobre su garantía.

El equipo y/o software que compre a terceros proveedores se regirán por términos y condiciones independientes facilitados junto a dicho equipo y/o software. Deberá ponerse en contacto con dichos proveedores terceros para conocer toda la información.

## Máquinas CNC

Las Máquinas-Herramienta con CNC siempre deben ser manejadas por personas preparadas siguiendo las instrucciones del fabricante.

## Cuidado de la sonda

Mantenga limpios los componentes del sistema y trate a la sonda como una herramienta de precisión.

## Patentes

Ninguna

## Uso indicado

LP2 es una sonda con conexión por cable para la inspección y reglaje automático de piezas de trabajo en Máquina-Herramienta CNC y rectificadoras. La sonda LP2 también se utiliza en algunas sondas modulares de Renishaw como la RMP60M.

# Seguridad

## Información para el usuario

Se recomienda usar gafas de protección en todas las aplicaciones que implican el uso de Máquinas-Herramienta.

El sistema LP2 debe ser instalado por un técnico cualificado cumpliendo las normas de seguridad recomendadas. Antes de comenzar el trabajo, la máquina debe colocarse en una posición segura, con el interruptor general apagado y el suministro eléctrico del HSI-C / HSI / MI 8-4 desconectado.

Consulte las instrucciones de manejo del proveedor de la máquina.

## Información para el fabricante de la máquina y el instalador

Es responsabilidad del proveedor de la máquina garantizar que el usuario conozca los riesgos implícitos en el funcionamiento, incluidos aquellos mencionados en la documentación del producto Renishaw, así como garantizar el suministro de los enclavamientos de seguridad y protecciones adecuados.

En determinadas circunstancias, la señal de salida de la sonda puede indicar por error la condición de que la sonda está asentada. No espere a las señales de la sonda para detener el movimiento de la máquina.

## Información para el instalador del equipo

Todos los equipos de Renishaw están diseñados para cumplir los requisitos necesarios de la FCC, el Reino Unido y la UE. Es responsabilidad del instalador del equipo asegurarse de que se cumplen las normas siguientes para garantizar el funcionamiento del producto según esta regulación:

- las interfaces DEBEN instalarse alejadas de cualquier posible fuente de interferencia eléctrica, (por ejemplo, transformadores eléctricos o servo accionamientos);
- todas las conexiones 0 V / tierra deben conectarse al “punto estrella” de la máquina (el “punto estrella” es un único punto de retorno para todos los cables apantallados y de tierra de los equipos). Este paso es muy importante, ya que de no hacerse puede provocar diferencias entre las tomas de tierra;
- todas las pantallas deben conectarse como se especifica en las instrucciones del usuario;
- los cables no deben pasar junto a otros que transporten alta tensión (por ejemplo, cables de alimentación eléctrica de motores) ni cerca de líneas de datos de alta velocidad;
- la longitud de los cables debe ser siempre la mínima necesaria.

## Funcionamiento del equipo

Si no se cumplen las indicaciones especificadas por el fabricante para la utilización del equipo, la protección del equipo puede resultar inutilizada.

# Principios básicos del sistema de sonda LP2

## Introducción

La sonda LP2 es compacta y versátil, adecuada para aplicaciones en tornos CNC y centros de mecanizado. Disponemos de una amplia gama de palpadores y accesorios para instalaciones a medida.

## Aplicaciones principales

### Tornos horizontales

Su reducido tamaño permite el montaje en torreta para medición, reglaje y detección de herramientas rotas colocadas en una posición adecuada.

### Aplicaciones de centro de mecanizado

Reglaje y medición de piezas montadas en el husillo. Sistemas de reglaje y detección de herramientas rotas montadas en la mesa de la máquina.

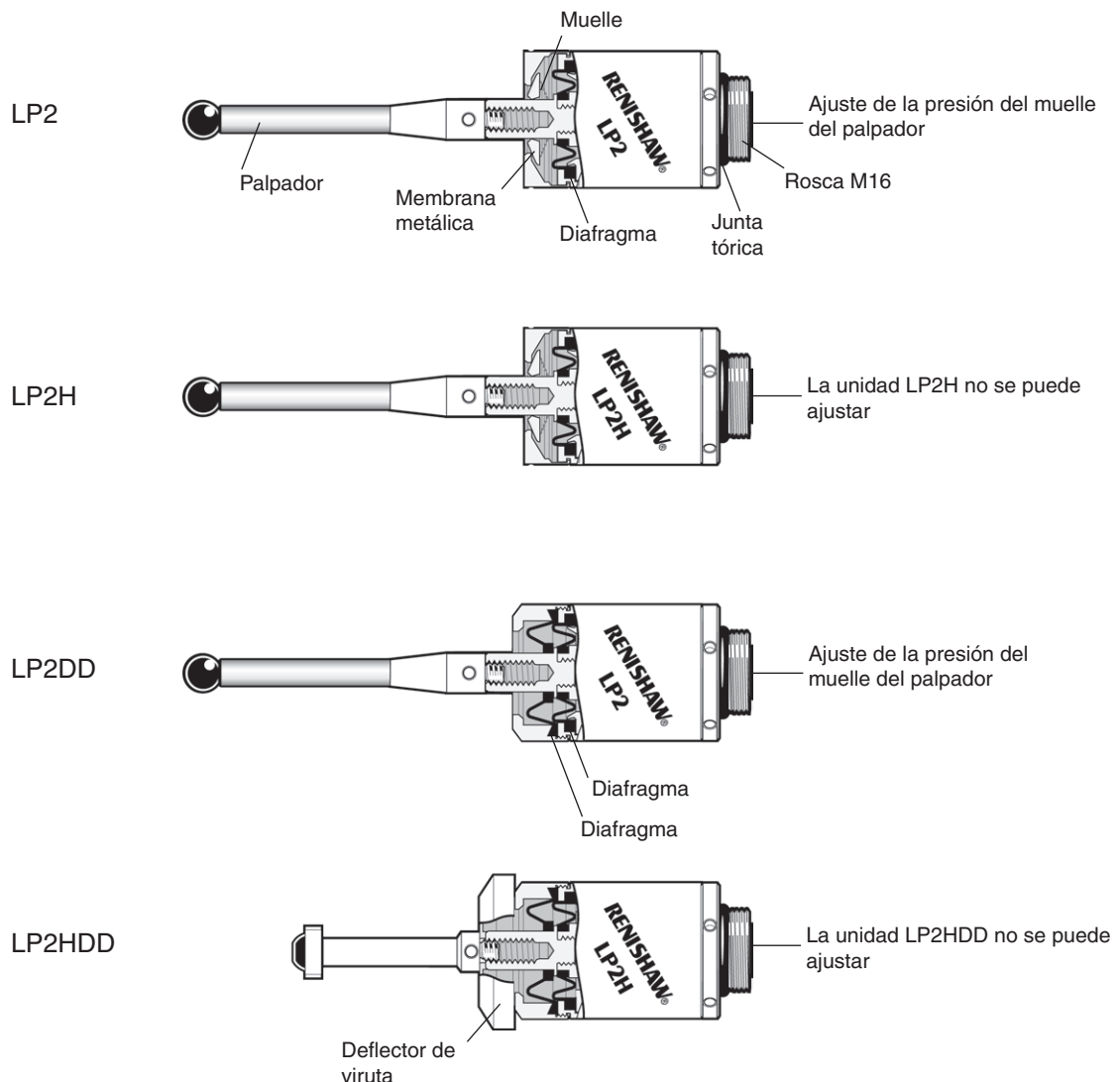
### Sistemas de transmisión de señal

- **Con cable:** dispone de una gama de casquillos de sonda con cable para aplicaciones de inspección de pieza y reglaje de herramientas. Para centros de mecanizado con cambio de herramientas manual, la sonda LP2 se ajusta en el soporte MA2.
- **Óptica o por radio:** para tornos y centros de mecanizado. Instalación sencilla, especialmente en aplicaciones de retrofit, ya que no necesita dirigir e instalar los cables de transmisión. La sonda LP2 puede utilizarse con los sistemas OMP40M, OMP60M, RMP40M y RMP60M.

### Unidad de interfaz

Una instalación con cables con LP2 puede usar la interfaz HSI; para más información, consulte la guía de instalación de *la interfaz del sistema con cables HSI* (n.º de referencia Renishaw H-5500-8554) o para la interfaz HSI-C; consulte la guía de instalación de *la interfaz del sistema con cables HSI-C* (n.º de referencia Renishaw H-6527-8503) o para la interfaz MI 8-4; consulte la guía de instalación de *la unidad de interfaz MI 8-4* (n.º de referencia Renishaw H-2000-5008). También puede usar los conectores de sonda FS1i y FS2i con interfaz integral; consulte las fichas técnicas de los conectores *FS1i* y *FS2i* (n.º de referencia Renishaw H-2000-2073).

## Tipos de sonda LP2



La sonda LP2 está disponible en cuatro versiones. Cada versión es idónea para un tipo de aplicación concreto:

- **LP2:** para reglaje e inspección normal. La membrana metálica protege el diafragma en entornos de viruta caliente y refrigerante.
- **LP2H :** con más presión de palpador para unidades largas o pesadas, o excesiva vibración de la máquina.
- **LP2DD – LP2HDD:** la distribución de diafragma doble (DD) se recomienda para máquinas rectificadoras y otras aplicaciones con refrigerante mezclado con partículas finas. La unidad LP2HDD es una versión con presión del muelle del palpador más alta, similar a la LP2H.

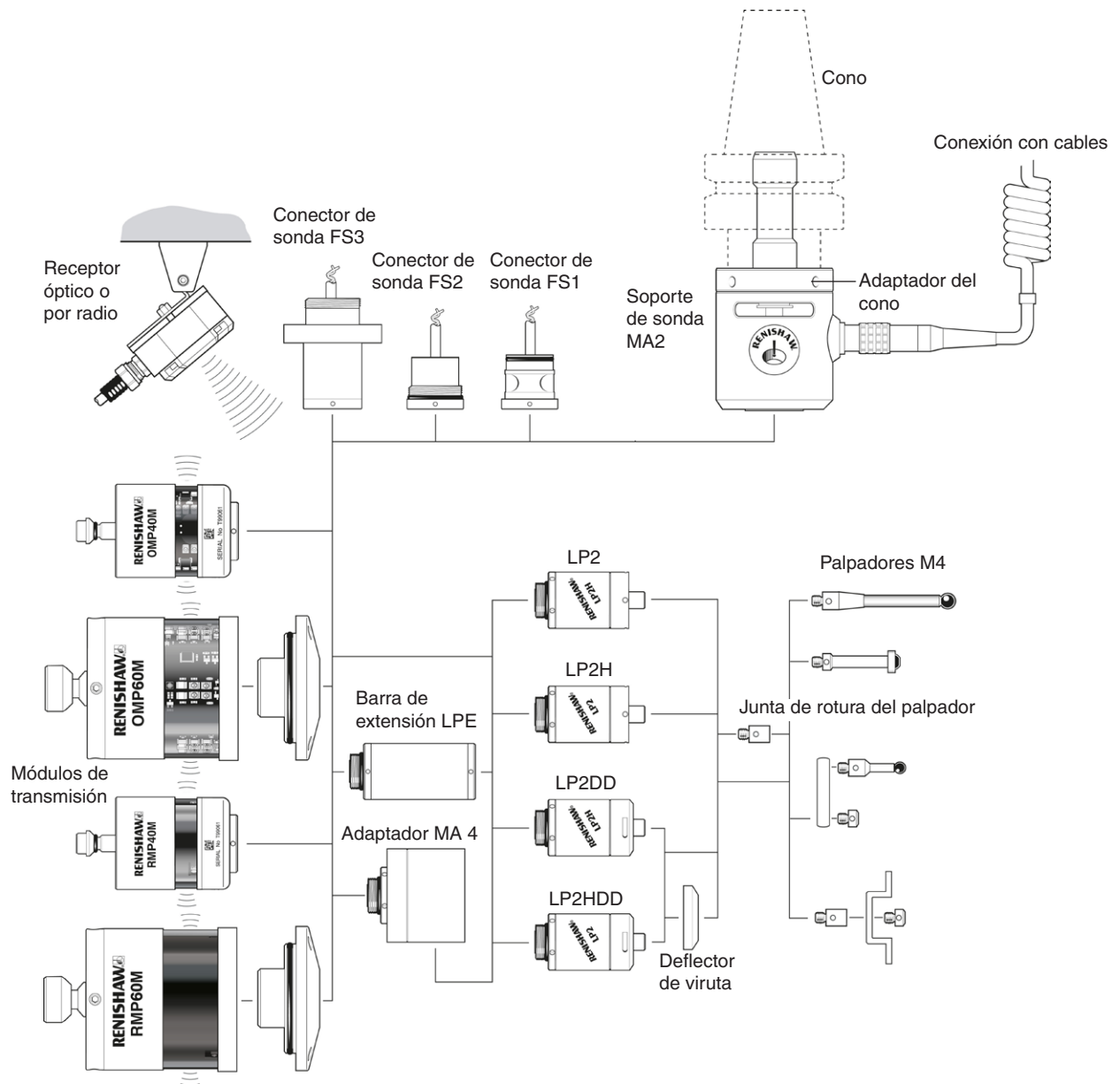
---

**NOTA:** Las sondas LP2DD están disponibles como equipos originales; además las sondas LP2 existentes pueden convertirse al estándar DD mediante un kit de conversión.

---



## Sistema modular LP2



# Movimientos de la sonda LP2

## Disparador de la sonda



Una señal de disparo de la sonda se genera cuando el palpador de la sonda es accionado contra una superficie. El control de la máquina registra la posición de contacto y ordena la parada de la máquina.

Es preferible utilizar velocidades altas de palpado, sin embargo, si se utilizan, debe elegirse una velocidad de palpado con la que la máquina pueda detenerse dentro de los límites del sobrerrecorrido del palpador, y que esté dentro de la capacidad de medición de la máquina. Siga las instrucciones del fabricante sobre velocidad de avance.

Para garantizar que se genera la señal de disparo, accione la sonda contra la pieza de trabajo hasta un objetivo que esté más allá de la superficie esperada, pero dentro de los límites del sobrerrecorrido del palpador.

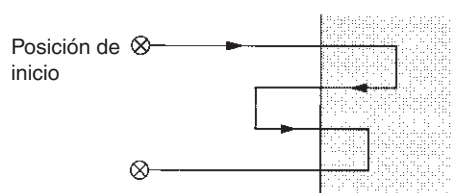
Después de que el palpador de la sonda toque la superficie, regrese la sonda y despeje la superficie.

## Uno y dos toques

Si la secuencia de funcionamiento de la sonda es de un solo toque, esta debe volver a la posición inicial tras un movimiento de palpado.

En algunos tipos de controles, se recomienda utilizar el método de dos toques, dado que, a velocidades altas de avance, el grado de precisión y de repetibilidad es menor.

Con una secuencia de dos toques, el primer movimiento detecta la superficie rápidamente, a continuación, la sonda vuelve a una posición fuera de la superficie, antes de hacer el segundo contacto a un valor nominal de avance menor y, en consecuencia, la posición de superficie se registra con una resolución mayor.



## **Retardos del sistema**

Los retardos del sistema son repetibles a menos de 2  $\mu$ s y constantes para todas las mediciones de dirección tomadas.

Los retardos se compensan automáticamente siempre que se realice un movimiento de calibración en la misma dirección y a la misma velocidad en cada movimiento de medición.

# Especificaciones

Variantes		LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD		
<b>Aplicación principal</b>		Inspección de piezas de trabajo y reglaje de trabajos en tornos, centros de mecanizado y rectificadoras CNC de cualquier tamaño.			
<b>Tipo de transmisión</b>		Conexión con cable o combinada con módulos ópticos o transmisores por radio			
<b>Interfaces compatibles</b>	Con cables	HSI, HSI-C, MI 8-4, FS1i o FS2i			
	Óptica	OMI-2 / OMI-2T / OMI-2H / OSI, u OSI-D con OMM-2 u OMM-2C			
	Por radio	RMI-Q / RMI-QE			
<b>Palpadores recomendados</b>		50 mm a 100 mm El material del palpador depende de la aplicación.	50 mm a 150 mm El material del palpador depende de la aplicación.		
<b>Peso</b>		65 g			
<b>Direcciones del palpado</b>		±X, ±Y, +Z			
<b>Repetibilidad unidireccional</b>		1,00 $\mu\text{m}$ $2\sigma$ <sup>1</sup>	2,00 $\mu\text{m}$ $2\sigma$ <sup>1</sup>		
<b>Fuerza de disparo del palpador</b> <sup>2 3</sup>					
Fuerza baja XY		0,50 N, 51 gf		2,00 N, 204 gf	
Fuerza alta XY		0,90 N, 92 gf		4,00 N, 408 gf	
Dirección Z+		5,85 N, 597 gf		30,00 N, 3059 gf	
Valor máximo:					
Fuerza baja XY		1,00 N, 102 gf		No procede	
Fuerza alta XY		1,85 N, 188 gf			
+Z		7,40 N, 754 gf			
Valor mínimo:					
Fuerza baja XY		0,25 N, 25 gf		No procede	
Fuerza alta XY		0,50 N, 51 gf			
+Z		2,35 N, 239 gf			
<b>Límites de sobrerrecorrido del palpador</b>	Alternativa	LP2	LP2DD	LP2H	LP2HDD
	Plano XY	14,87 mm ±12,5°	19,06 mm ±15°	14,87 mm ±12,5°	19,06 mm ±15°
	Plano +Z	6,5 mm 4,5 mm si está equipado con un deflector de viruta		5,0 mm 4,5 mm si está equipado con un deflector de viruta	
<b>Montaje</b>		Roscas M16, para barras de extensión y adaptadores LPE			
<b>Entorno</b>	Tasa IP	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013			
	Temperatura de almacenamiento	De -25 °C a +70 °C			
	Temperatura operativa	De +5 °C a +55 °C			

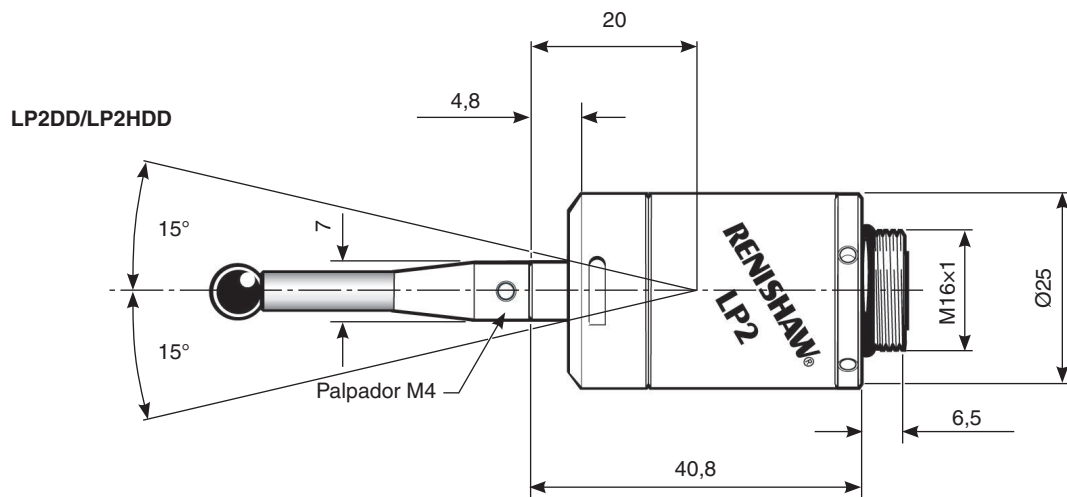
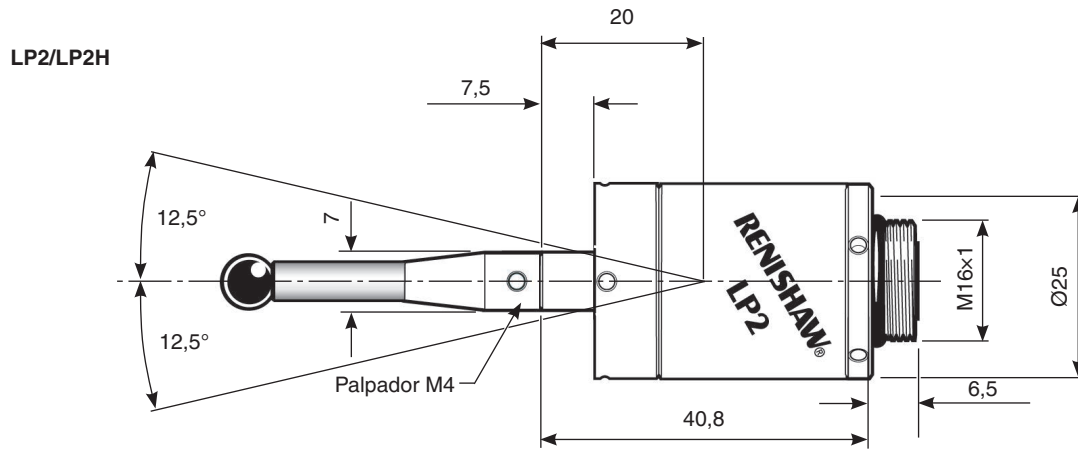
<sup>1</sup> Las especificaciones de rendimiento corresponden a una prueba de velocidad de 480 mm/min con un palpador de 35 mm. Es posible conseguir una velocidad considerablemente mayor, dependiendo de los requisitos de aplicación.

<sup>2</sup> La fuerza de disparo, crucial para algunas aplicaciones, es la fuerza que ejerce el palpador sobre el componente al disparar la sonda. La fuerza máxima aplicada se produce después del punto de disparo (sobrerrecorrido). La magnitud depende de una serie de factores relacionados, como la velocidad de medición, la deceleración de la máquina y la latencia.

<sup>3</sup> Estos valores están predefinidos de fábrica; LP2/LP2DD puede ajustarse manualmente, pero LP2H/LP2HDD no.

**NOTA:** Para obtener más información sobre palpadores, consulte la ficha técnica *Palpadores y accesorios*: n.º de referencia (Renishaw H-1000-3200).

## Medidas



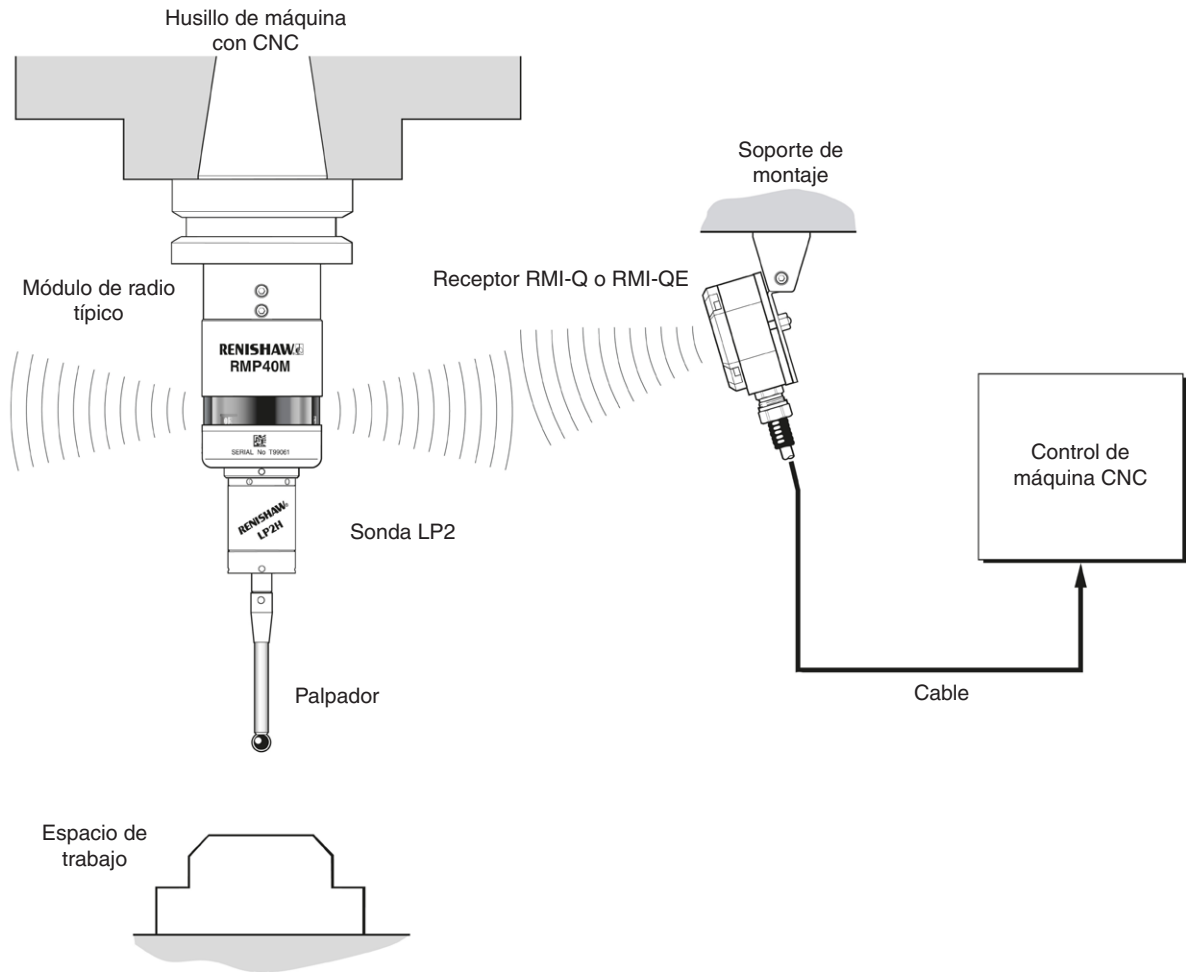
Medidas en mm

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

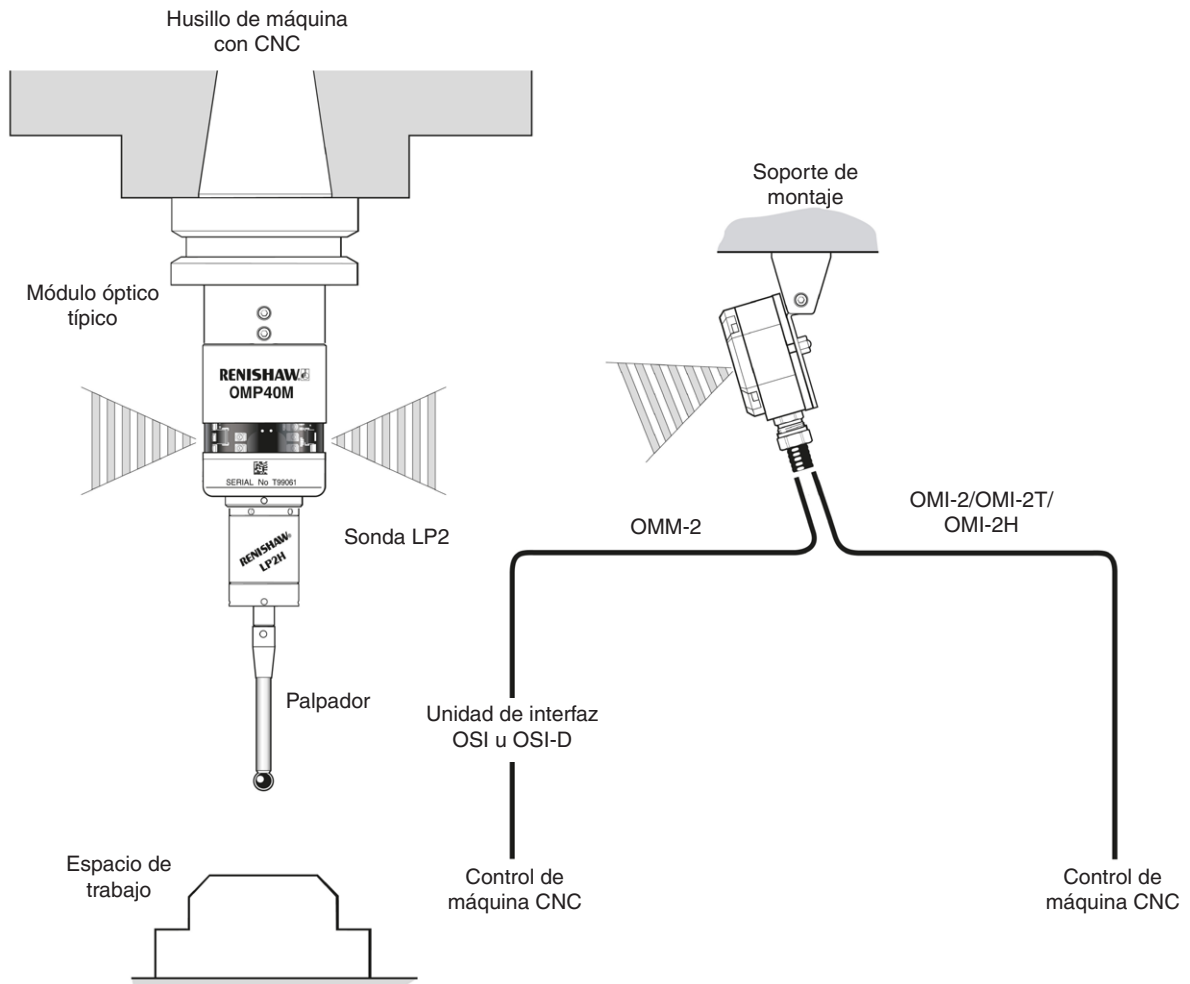
# Instalación del sistema

## Sistemas de sonda LP2 típicos

### Centros de mecanizado (radiotransmisión)

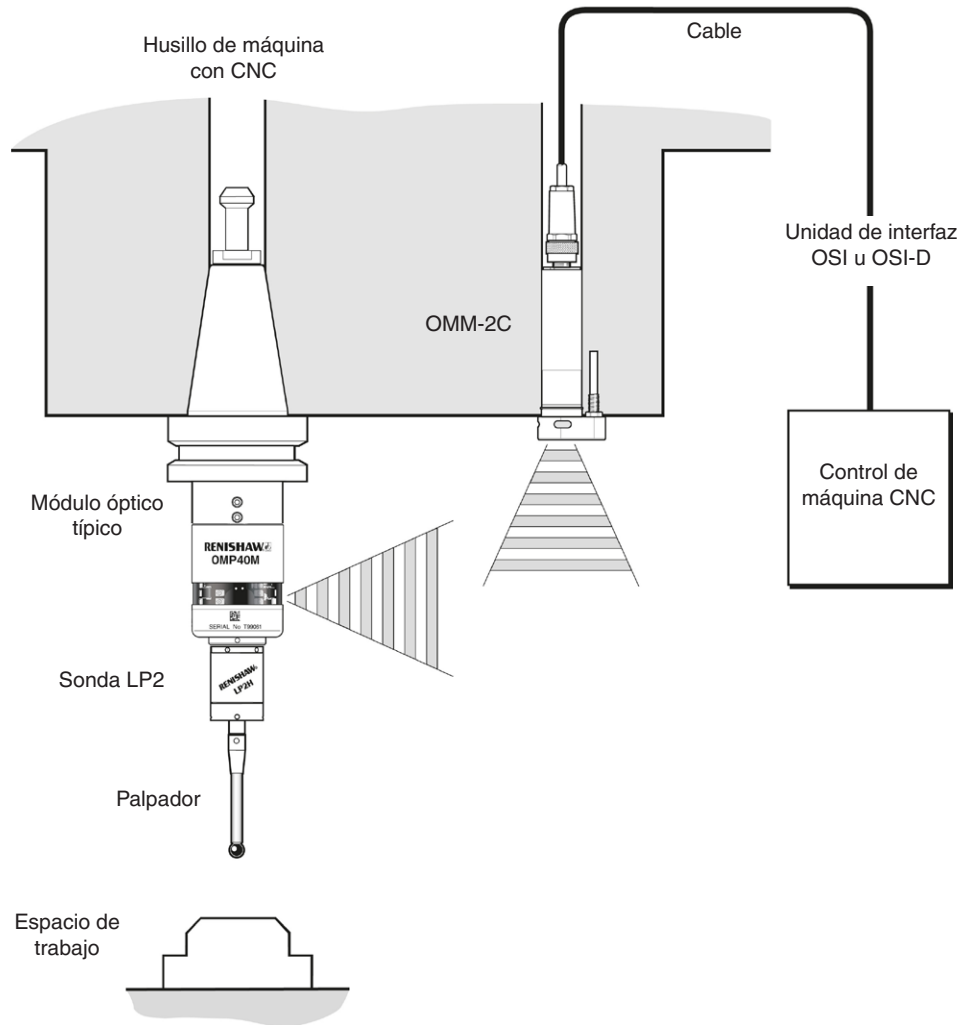


## Centros de mecanizado (transmisión óptica) combinados con OMI-2/ OMI-2T/OMI-2H u OMM-2 con interfaz OSI/OSI-D

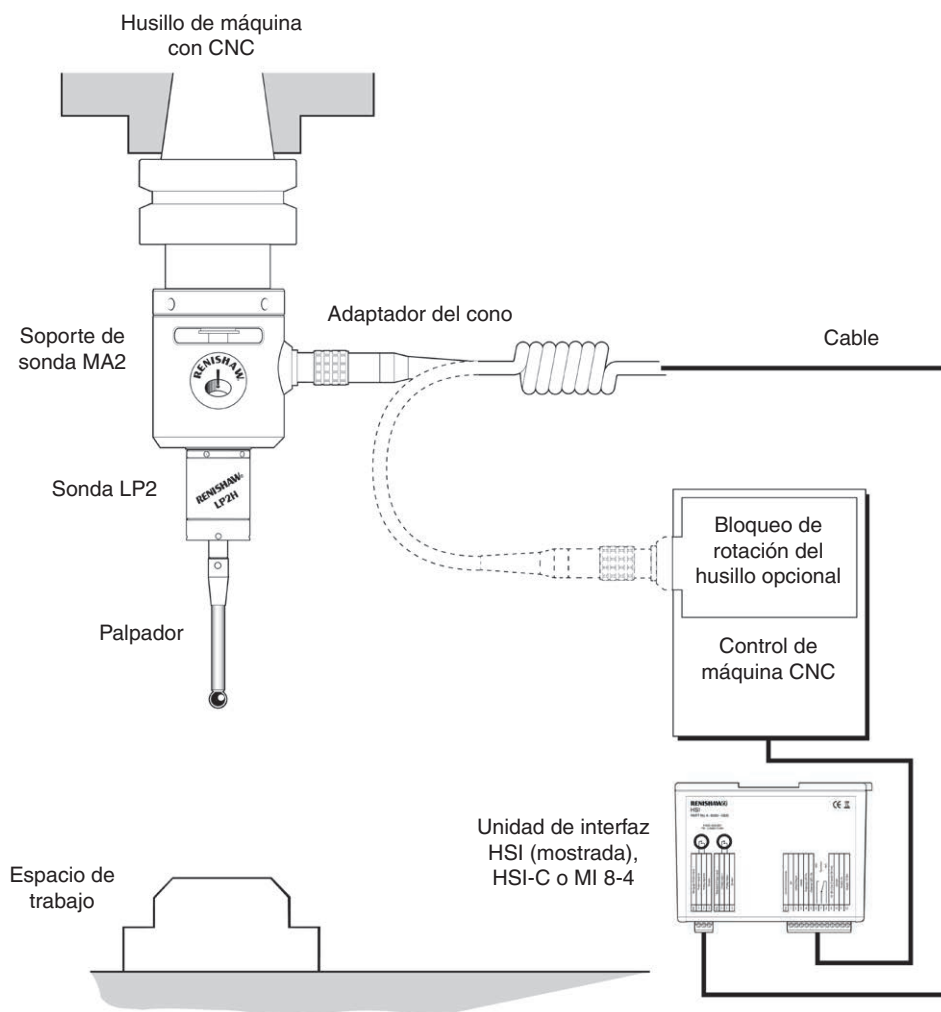




## Centros de mecanizado (transmisión óptica) combinados con OMM-2C con interfaz OSI/OSI-D



## Centros de mecanizado (transmisión con cables)

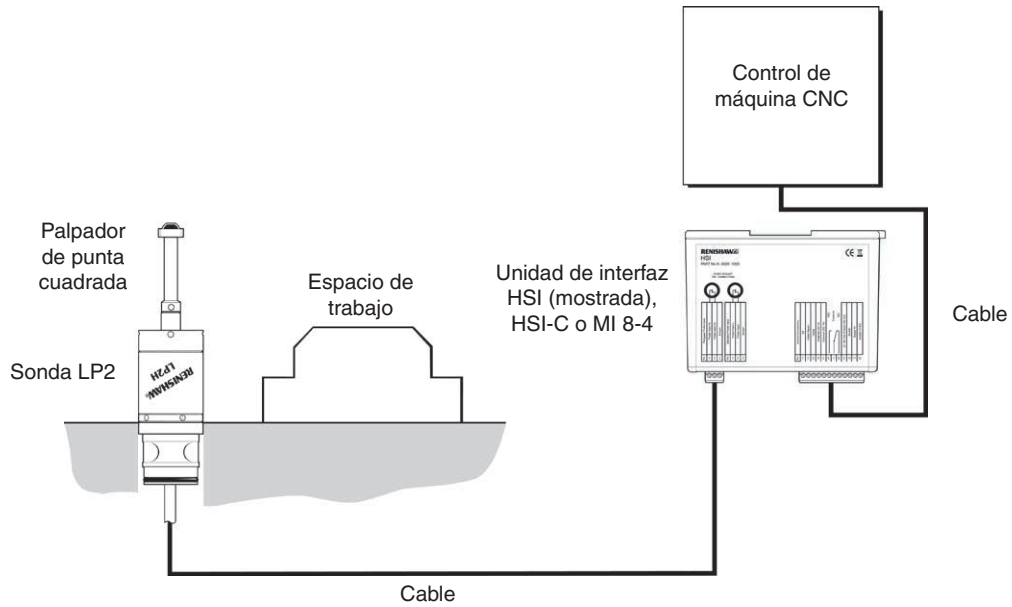


---

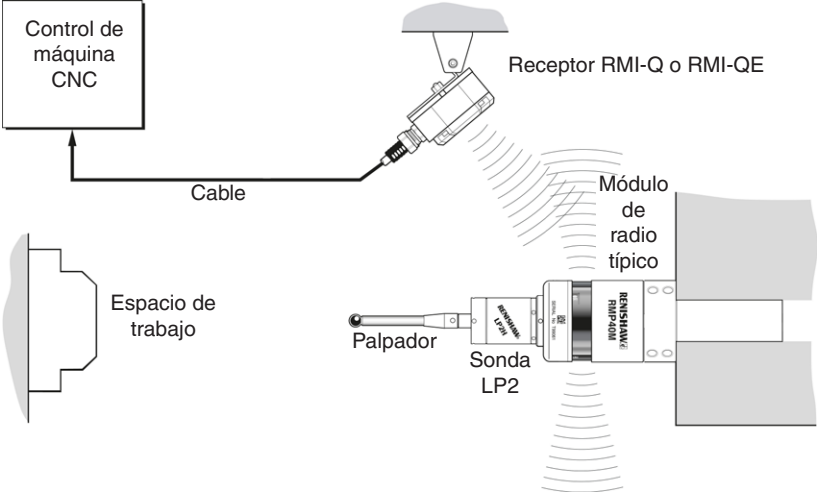
**ADVERTENCIA:** La máquina no debe rotar (giro) la sonda al conectar el cable de espiral. Esto puede producir daños a los operarios.

---

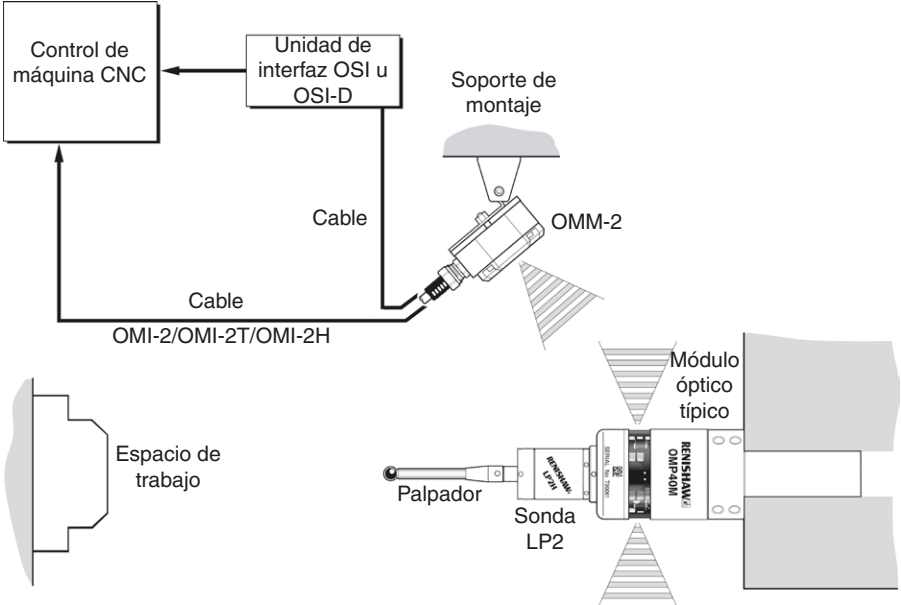
## Centros de mecanizado (transmisión con cables - reglaje de herramientas)



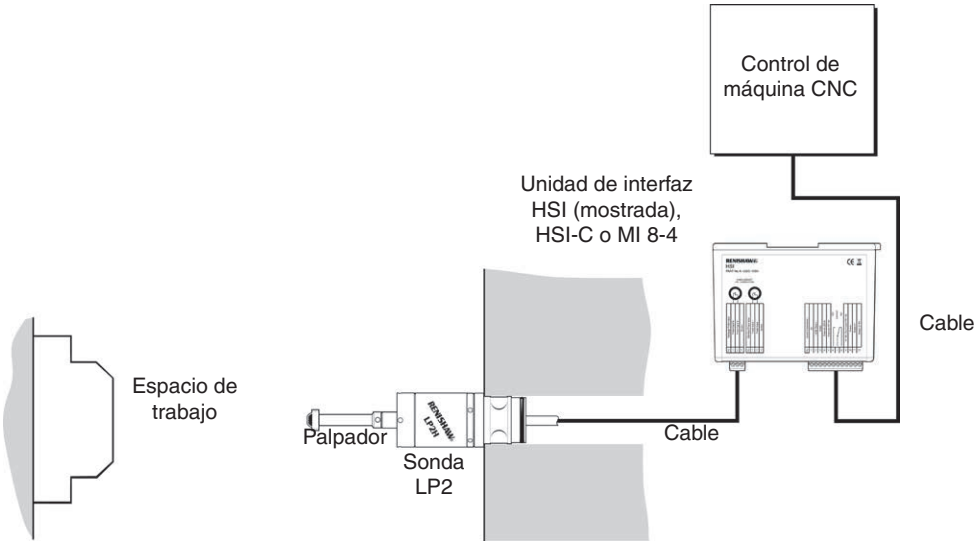
# Tornos (transmisión por radio)



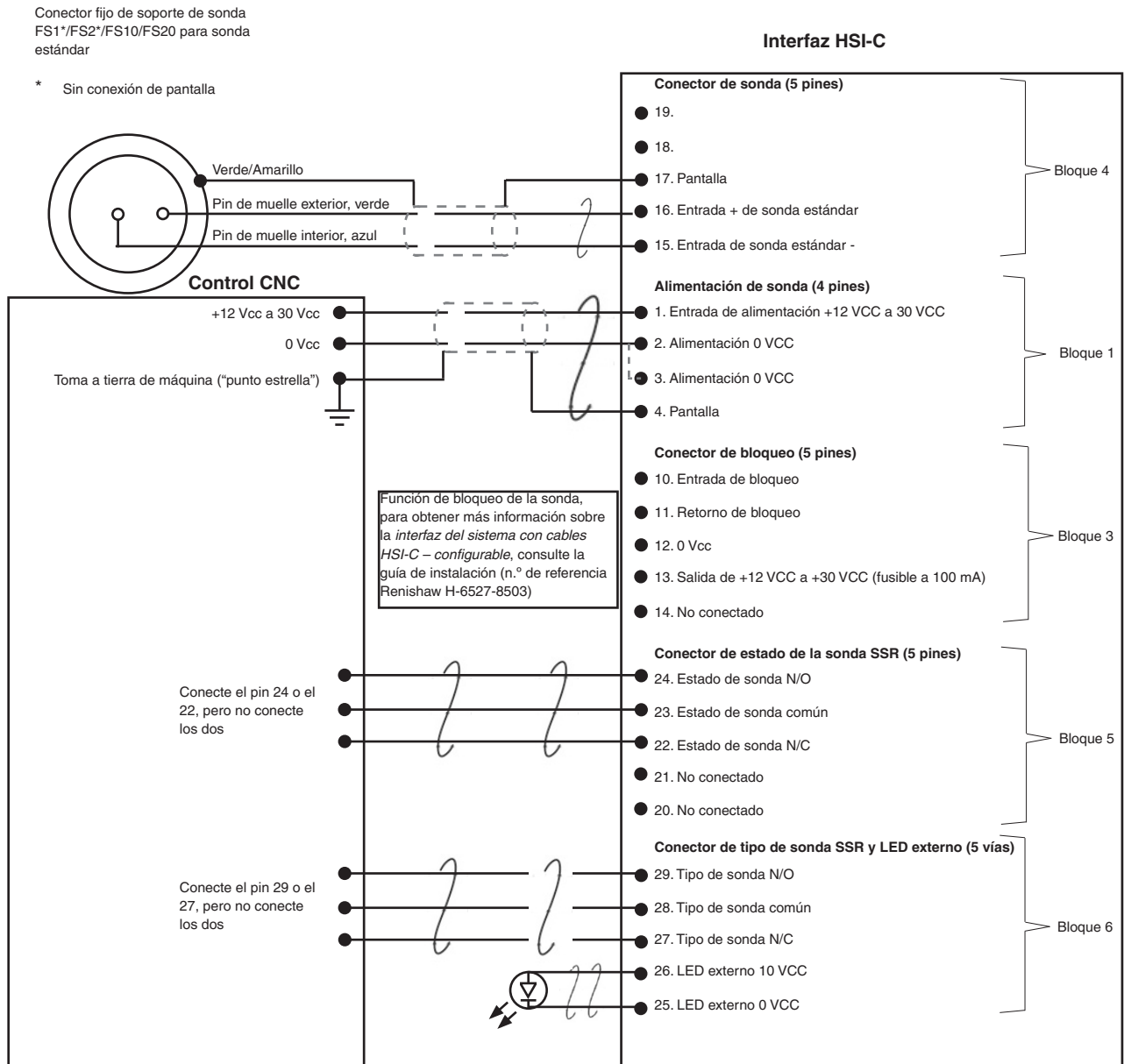
### Tornos (transmisión óptica)



# Tornos (transmisión con cables)



## Diagrama de conexiones recomendadas entre la unidad LP2 y la interfaz HSI-C



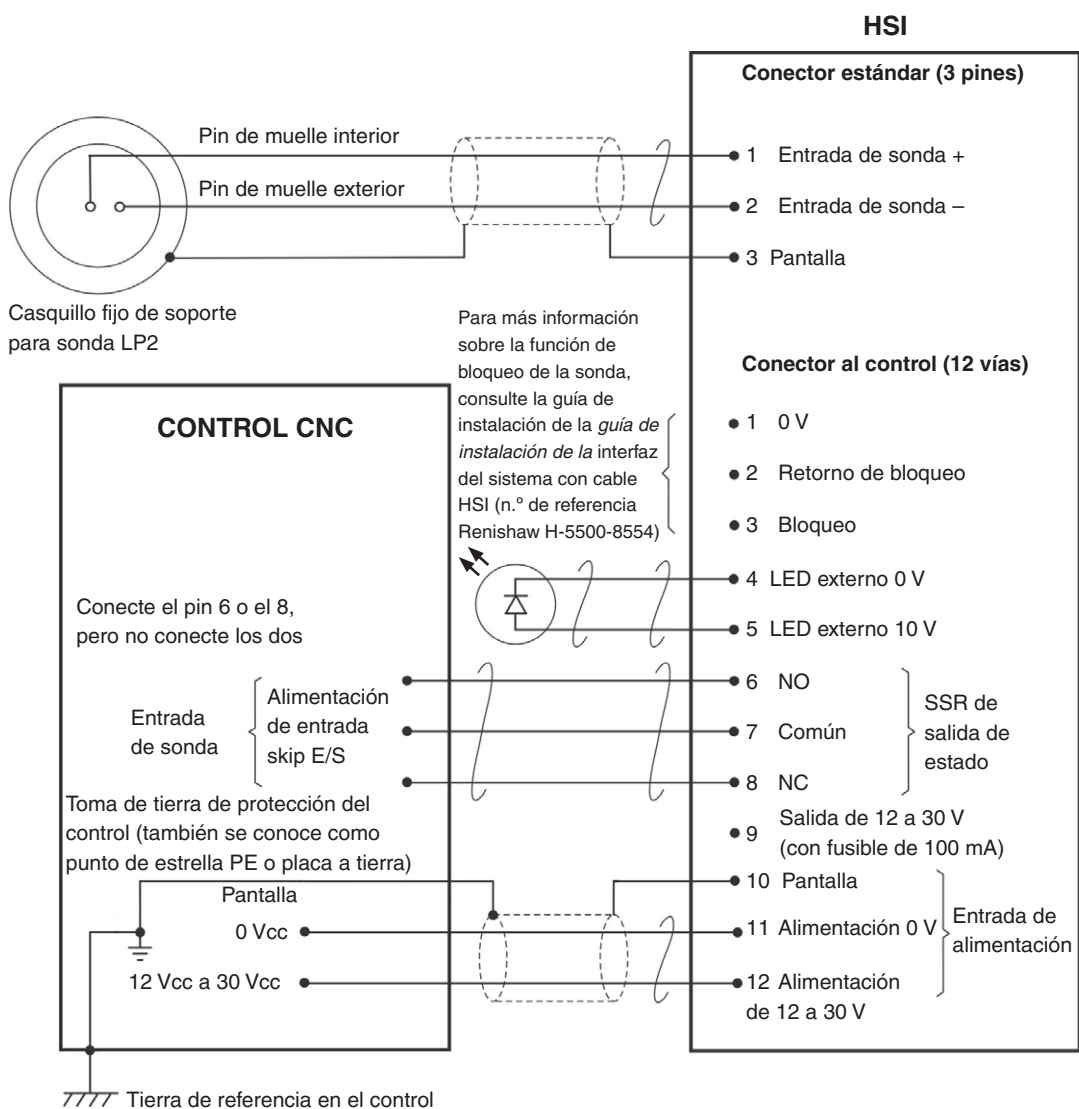
Estado de la sonda	Normalmente abierto (N/O)	Normalmente cerrado (N/C)
Sonda disparada	Cerrado	Abierto
Sonda en reposo	Abierto	Cerrado

### NOTA:

Con los interruptores de salida SSR conectados en posición normalmente abierta (NO), la sonda LP2 se mantiene en un estado sin disparo (asentada) cuando se interrumpe la alimentación o la unidad está dañada.

Para conectar la sonda LP2 a la interfaz HSI-C, utilice la conexión con la etiqueta STANDARD PROBE.

# Diagrama de conexiones recomendadas entre la unidad LP2 y la interfaz HSI



Estado de la sonda	*Normalmente abierto (NO)	**Normalmente cerrado (NC)
Sonda disparada	Cerrado	Abierto
Sonda en reposo	Abierto	Cerrado

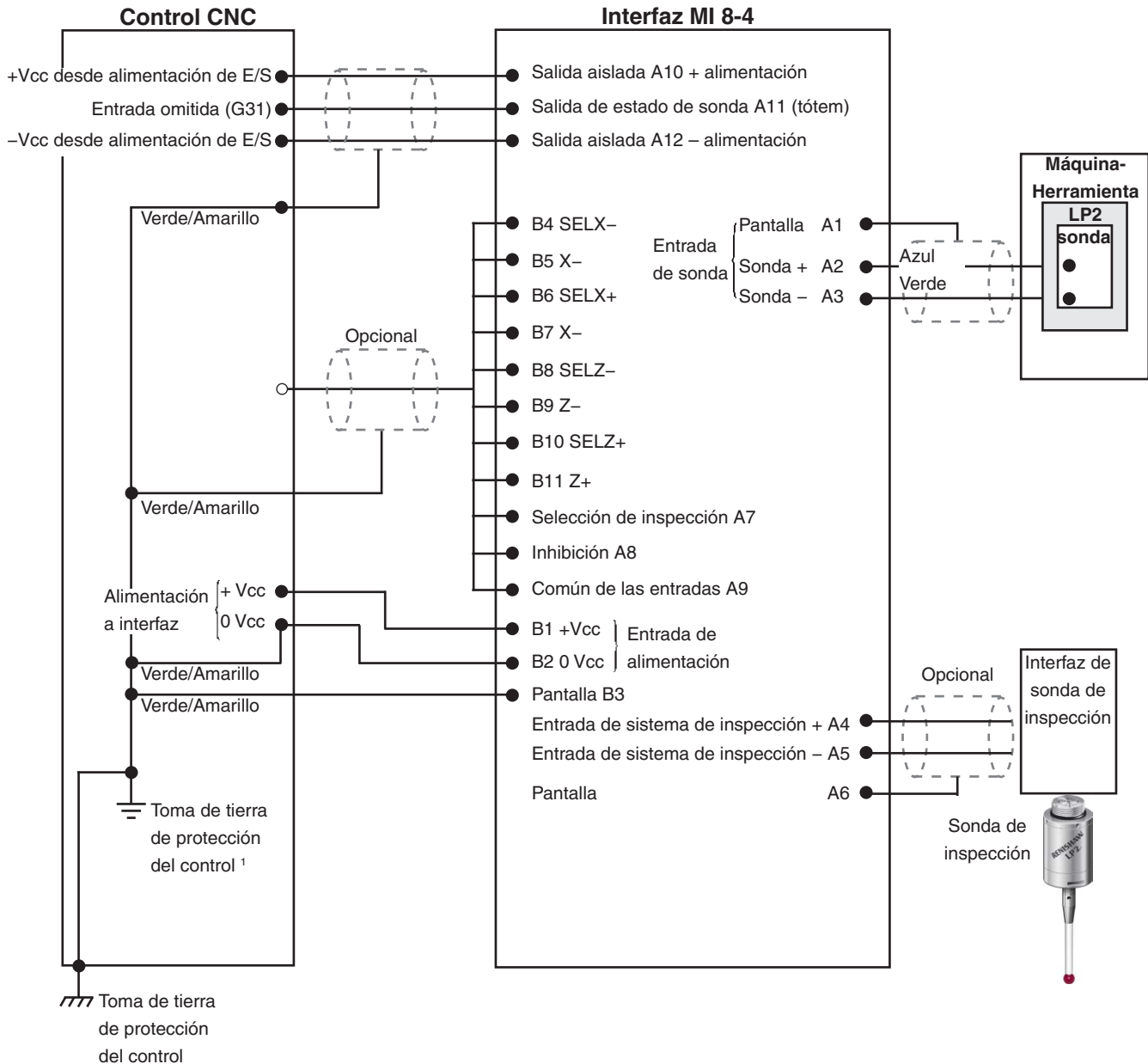
## NOTA:

Con los interruptores de salida SSR conectados en posición normalmente abierta (NO), la sonda LP2 se mantiene en un estado sin disparo (asentada) cuando se interrumpe la alimentación o la unidad está dañada.

Para conectar la sonda LP2 a la interfaz HSI, utilice la conexión con la etiqueta STANDARD PROBE.



## Diagrama de conexiones recomendadas entre la unidad LP2 y la interfaz MI 8-4



1 También se conoce como "PE punto de inicio" o "placa a tierra"

**NOTA:** Para más información sobre estas conexiones, consulte la guía de instalación y uso de la *unidad de interfaz MI 8-4* (n.º de referencia Renishaw H-2000-5008).

# Ajuste de la fuerza del muelle del palpador

**NOTA:** LP2 y LP2DD se pueden ajustar, LP2H y LP2HDD no.

La fuerza de disparo del palpador se determina por la fuerza del muelle interno establecida por Renishaw. El operario solo tiene que ajustar la fuerza del muelle en casos especiales, por ejemplo, si la vibración excesiva de la máquina provoca errores de lectura o no tiene presión suficiente para soportar el peso del palpador.

La baja fuerza aumenta la sensibilidad de la sonda. Para reducir la fuerza, gire la llave en sentido antihorario hasta donde sea necesario o hasta el punto de parada.

Para aumentar la fuerza, gire la llave en sentido horario. Tenga cuidado para no desenroscar completamente el tornillo interno. Si se suelta el tornillo interno, no toque el palpador y gire hacia la izquierda el tornillo para colocarlo en la rosca. Si está dañado, devuelva la sonda a su proveedor para su reparación.

**PRECAUCIÓN:** Ajustar la fuerza del muelle del palpador y utilizar un palpador diferente al utilizado para la calibración puede hacer que la repetibilidad sea diferente a la de los resultados especificados en el certificado de la prueba.

## Valores de fábrica

### LP2

Fuerza baja XY	0,50 N, 51 gf
Fuerza alta XY	0,90 N, 92 gf
+Z	5,85 N, 597 gf

### Valor máximo

Fuerza baja XY	1,00 N, 102 gf
Fuerza alta XY	1,85 N, 188 gf
+Z	7,40 N, 754 gf

### Valor mínimo

Fuerza baja XY	0,25 N, 25 gf
Fuerza alta XY	0,50 N, 51 gf
+Z	2,35 N, 239 gf



# Ajuste de centrado del palpador con soportes y casquillos de sonda

## Ajuste de centrado del palpador

La posición del palpador se establece mediante una galga de reglaje o un reloj comparador.

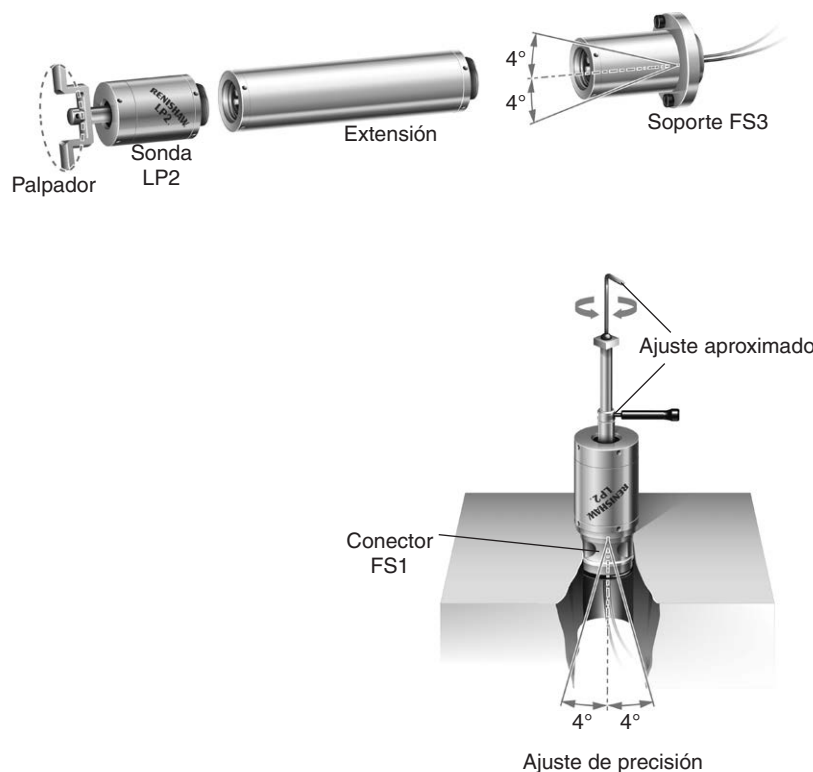
### Tornos: inspección

El palpador se coloca a la altura de la línea central del husillo para evitar errores de palpado en diámetros. Para una programación eficiente, la posición de la punta del palpador debe corresponder a la posición normal de la punta de herramienta.

1. Adaptador MA4 90°  
La sonda se define en 360°.
2. Soporte ajustable FS3  
El soporte pivota sobre dos bolas de Ø6 mm. Dos tornillos opuestos permiten un ajuste rotatorio de precisión de  $\pm 4^\circ$ .

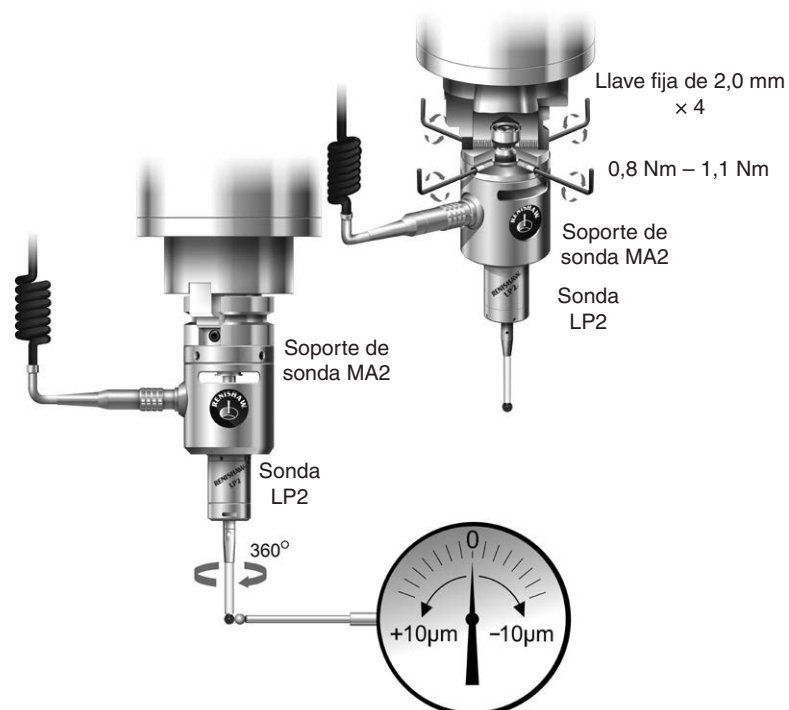
### Tornos y centros de mecanizado

3. Reglaje de herramientas  
La punta cuadrada del palpador debe estar perfectamente alineada con los ejes X e Y (centros de mecanizado) y el eje X (tornos). El ajuste de la punta del palpador proporciona una alineación aproximada. El casquillo FS1 opcional proporciona un ajuste rotatorio de precisión de  $\pm 4^\circ$ .

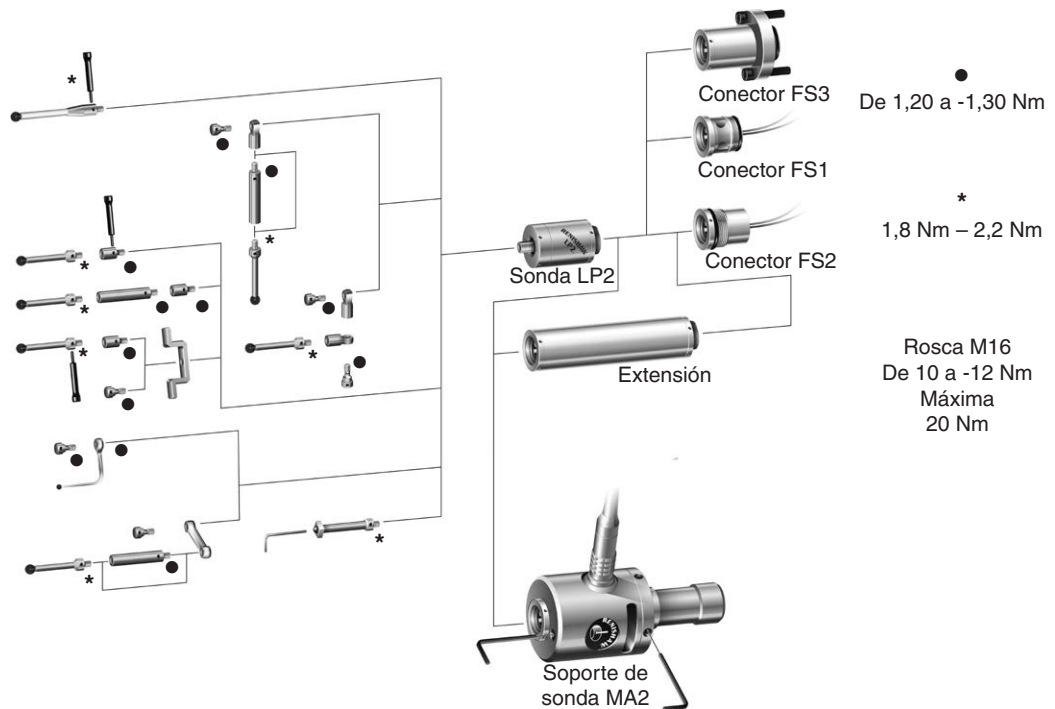


## Ajuste de centrado del palpador con cono o adaptador de cono

1. **Solo adaptador de cono:** sujete el adaptador al cono y apriete los tornillos del cono.
2. Sujete el sistema MA2 en el cono o el adaptador del cono. Apriete los dos tornillos de soporte de MA2 y, a continuación, aflójelos media vuelta.
3. Centre los dos tornillos MA2 con la posición central de las ranuras de MA2.
4. Coloque sin apretar los cuatro tornillos de centrado.
5. Monte el conjunto de la sonda en el husillo de la máquina.
6. Coloque el reloj comparador (D.T.I.) junto al palpador, sin ejercer demasiada presión para no flexionar el palpador.
7. Conecte el cable en espiral al adaptador MA2 y la interfaz. Conecte la sonda para comprobar si se ha disparado accidentalmente durante el ajuste.
8. Conecte la sonda para comprobar si se ha disparado accidentalmente durante el ajuste.
9. Coloque el husillo de la máquina en posición neutra o una gama alta para facilitar la rotación manual. Compruebe el reloj comparador D.T.I mientras gira el husillo. Ajuste los cuatro tornillos centradores de uno en uno. Después de cada ajuste, desenrosque el tornillo activo fuera del eje central. Repita los pasos hasta que el palpador esté centrado. Para finalizar, apriete los dos tornillos de sujeción de MA2 y los cuatro tornillos centradores.



## Valores del par de apriete de los tornillos Nm



**NOTA:** Para obtener más información sobre palpadores, consulte la ficha técnica *Palpadores y accesorios*: n.º de referencia (Renishaw H-1000-3200).

# Calibración de la sonda LP2

## ¿Por qué se debe calibrar la sonda?

Una sonda de inspección de pieza es solo uno de los componentes del sistema de medición que se comunica con la máquina-herramienta. Cada pieza del sistema puede introducir una diferencia constante entre la posición que toca el palpador y la que se registra en la máquina. Si la sonda no está calibrada, esta diferencia derivará en una imprecisión de la medición. La calibración de la sonda permite al software de inspección compensar esta diferencia.

Con un uso normal, la diferencia entre la posición de contacto y la posición registrada no varía, no obstante, es importante calibrar la sonda bajo las circunstancias siguientes:

- si es la primera vez que se utiliza el sistema de sonda;
- cuando se cambia la configuración de funcionamiento de la sonda LP2;
- si se ha colocado un nuevo palpador en la sonda;
- si sospecha que el palpador se ha desviado o que la sonda se ha roto;
- a intervalos regulares, para compensar los cambios mecánicos efectuados en su máquina herramienta;
- si la repetibilidad de recolocación del cono es deficiente. En este caso, quizá sea necesario calibrar la sonda cada vez que se utilice.

Se utilizan tres operaciones distintas para calibrar la sonda. Estas son:

- calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado de posición conocida;
- calibración en un anillo patrón o una esfera;
- calibración de la longitud de la sonda.

## Calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado

Al calibrar la sonda en un agujero mandrinado o sobre un diámetro torneado de tamaño conocido, se almacenan automáticamente los valores de compensación de la bola del palpador respecto a la línea central del husillo. Los valores almacenados se utilizan automáticamente en los ciclos de medición. Estos valores compensan los valores medidos de forma que sean relativos a la línea central real del husillo.

## Calibración en un anillo patrón o una esfera

Al calibrar la sonda sobre un anillo patrón o una esfera de diámetro conocido, se almacenan automáticamente uno o varios valores del radio de la bola del palpador. Los valores almacenados se utilizan automáticamente en los ciclos de medición para proporcionar el valor real de la pieza. También se utilizan para facilitar la posición real de las piezas de una sola superficie.

---

**NOTA:** Los valores de los radios almacenados se basan en los puntos de disparo electrónico reales. Estos valores son distintos a los valores físicos.

---

## Calibración de la longitud de la sonda

La calibración de la longitud de la sonda sobre una pieza de referencia conocida determina la longitud basada en el punto de disparo electrónico real. El valor es distinto a la longitud física del ensamblaje de la sonda. Además, esta operación puede compensar automáticamente los errores de máquina y de fijación de altura ajustando el valor de longitud de la sonda almacenado.

## Velocidad de avance de calibración y ejes rotatorios

Es muy importante calibrar la sonda a la misma velocidad que la medición, ya que, de este modo, se compensa automáticamente la diferencia de tiempo fijo desde que el palpador toca la pieza y el control de la máquina lee la posición de la regla.

Si un eje rotatorio de la máquina gira la pieza de trabajo hacia el palpador, las piezas de trabajo de distinto diámetro tocarán el palpador a distintas velocidades lineales. Es muy probable que la velocidad de medición sea distinta de la velocidad de calibración, por lo que será necesario compensar las velocidades.

# Requisitos de software

## Software para centros de mecanizado y torneado

El eficaz software realiza lo siguiente:

- Proporciona rutinas de calibración fáciles de usar.
- Actualización de un corrector de herramienta.
- Genera una alarma o establece un banderín de acción correctiva si detecta una herramienta rota.
- Actualización de sistemas de coordenadas de trabajo para posicionado.
- Informes de tamaños medidos y actualización de valores de compensación de herramientas para compensaciones automáticas de herramientas.
- Impresión de datos en un informe de inspección a través de un PC/impresora externo.
- Ajuste de tolerancias según las características.

---

NOTA: Los ciclos y las características de la sonda dependen del software de la máquina. Renishaw dispone de software para rutinas de inspección.

---

## Verificación del software

1. ¿Dispone su software de rutinas de calibración adecuadas para compensar el palpador en caso de errores de centrado? Si la respuesta es no, debe ajustar mecánicamente el centrado del palpador de la sonda.

---

### NOTA: aplicaciones de centro de mecanizado:

Al utilizar palpadores de sonda que no estén en el centro del husillo, la repetibilidad de la orientación del husillo es importante para evitar los errores de medición de la sonda.

---

2. ¿Compensa su software las características de disparo de la sonda en todas las direcciones de medición?
3. ¿Ajusta el software automáticamente el sistema de coordenadas del programa según la característica de ajuste pertinente basándose en la pieza, para los propósitos de ajuste de la pieza?



# Mantenimiento

## Servicio técnico

En esta sección se describen las rutinas de mantenimiento que puede realizar.

El desmontaje y la reparación avanzada de los equipos Renishaw son tareas especializadas que deben realizarse únicamente en el Centro de servicio autorizado de Renishaw.

Los equipos que necesiten servicio técnico por garantía, han de ser devueltos al proveedor.

---

**ADVERTENCIA:** Antes de iniciar las operaciones de mantenimiento, compruebe que es seguro trabajar en la máquina y que la interfaz está desconectada de la alimentación eléctrica.

---

## Mantenimiento

---

**PRECAUCIÓN:** La sonda es una herramienta de precisión que debe manejarse con cuidado. La sonda se ha diseñado para trabajos con Máquina-Herramienta. Evite que la viruta metálica se acumule alrededor de la sonda y la entrada de líquidos y suciedad en las piezas de trabajo selladas. Mantenga limpias las superficies de contacto del sistema y compruebe que los pasos de transmisión inductiva están libres. Revise periódicamente la junta tórica, los cables y las conexiones para evitar daños y piezas flojas.

---

# Limpieza del sellado frontal de la sonda

## LP2 – LP2H

La suciedad puede acumularse en la cavidad que hay debajo de la junta metálica.

## LP2DD – LP2HDD

La suciedad puede acumularse en la cavidad que hay debajo del diafragma externo. (Puede obtener un juego de sustitución del diafragma externo).

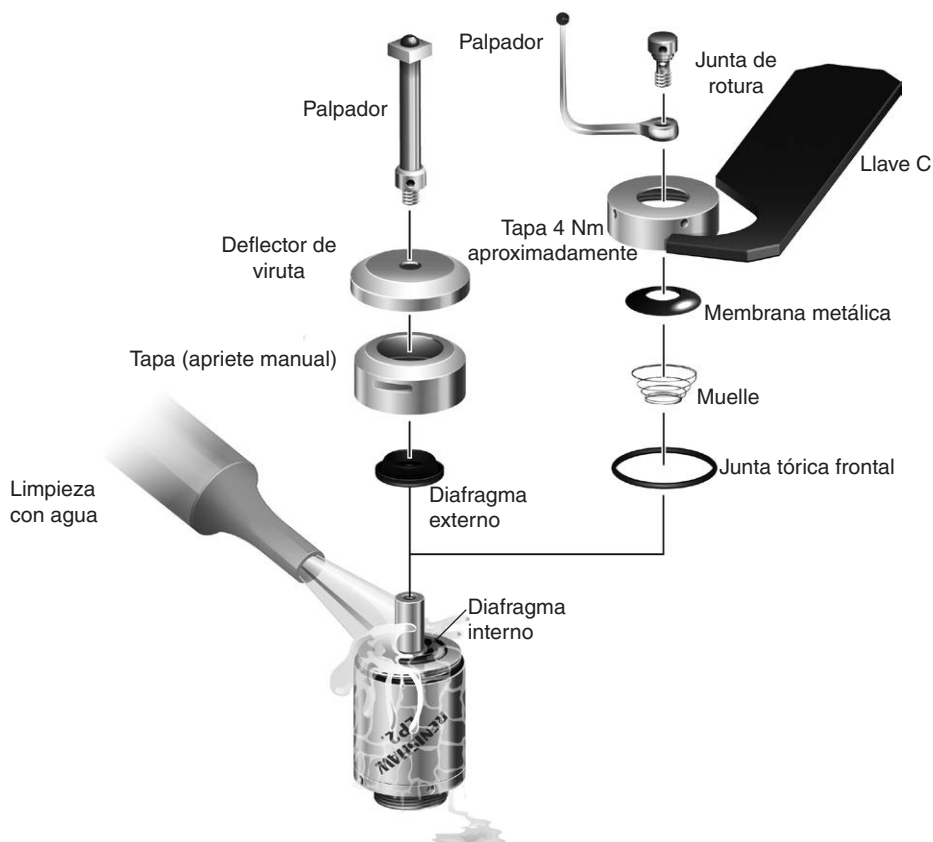
## LP2 – LP2H – LP2DD – LP2HDD

Una vez al mes, retire la tapa delantera del palpador (para facilitar el trabajo, se incluye una llave C) a continuación, limpie todos los residuos con un chorro de refrigerante a baja presión. No utilice herramientas afiladas ni productos desengrasantes. El período de limpieza puede alargarse o acortarse, según la frecuencia con la que se acumule la suciedad. Si el diafragma interno está dañado, devuelva la sonda a su proveedor para su reparación.

---

**PRECAUCIÓN:** No utilice la sonda con la tapa quitada. Compruebe que la sonda esté asegurada firmemente en su soporte de montaje.

---



## Localización de averías

Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>Fallo total.</b>	Los módulos de transmisión no están alineados correctamente.	Corrija la alineación.
	Los módulos de transmisión están dañados.	Devuelva la sonda al proveedor para su reparación.  Para obtener más información sobre el tipo de transmisión, consulte la guía de instalación correspondiente.
	La viruta bloquea el paso del aire de transmisión inductiva.	Limpie el paso del aire.
	Montaje flojo.	Compruebe el apriete de las tuercas y las roscas.
	El LED de la interfaz no se enciende.	Compruebe los fusibles.
	Mala conexión eléctrica.	Compruebe los conectores.
	Cable apantallado roto.	Sustituya el cable.
	Tensión incorrecta.	Compruebe la alimentación.
	Fallo de la sonda.	El circuito de la sonda no tiene continuidad.
	La fuerza del muelle de la sonda es demasiado baja.	Apriete la tensión del muelle.
	Montaje de la sonda dañado.	Repare o sustituya el montaje.
<b>Baja repetibilidad.</b>	Los módulos de transmisión no están alineados correctamente.	Corrija la alineación.
	Montaje flojo.	Compruebe el apriete de las tuercas y las roscas.
	Palpador suelto.	Apretar.
	Mala conexión eléctrica.	Compruebe los conectores.
	Vibración excesiva de la máquina.	Apriete la tensión del muelle.
<b>Lectura incorrecta.</b>	Cable apantallado roto.	Reemplazar.
	Tensión de alimentación mal regulada.	Regule la tensión correctamente.
	Vibración excesiva de la máquina.	Elimine la vibración o ajuste la tensión del muelle del palpador.
<b>Montaje incorrecto (la sonda está asentada, el circuito eléctrico es completo y el LED de la interfaz está en encendido).</b>	La fuerza del muelle del es demasiado baja.	Ajuste la tensión del muelle.
	Diafragma interno perforado o dañado.	Devuelva la sonda al proveedor para su reparación.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

## Listado de piezas

Artículo	N.º de referencia	Descripción
LP2	A-2063-6098	Sonda LP2 completa, con dos llaves C y juego de herramientas TK1.
LP2H	A-2064-0002	Sonda LP2H completa, con dos llaves C y juego de herramientas TK1.
Soporte de sonda MA2	A-2063-7868	Soporte de sonda MA2, completo con tornillos de sujeción.
Adaptador	M-2063-7865	Adaptador del cono de soporte de sonda MA2, completo con tornillos de sujeción.
Cable	A-1016-6451	Juego de cables del soporte de sonda MA2.
Kit de mantenimiento	A-2063-7542	El kit de mantenimiento de LP2 incluye: cubierta frontal, membrana de sellado, muelle y juntas tóricas.
LP2DD	A-2063-8020	Sonda LP2DD completa, con dos llaves C y juego de herramientas de cabezal de sonda.
LP2HDD	A-2064-0032	Sonda LP2HDD completa, con dos llaves C y juego de herramientas de cabezal de sonda.
Deflector	M-2063-8003	Deflector de viruta de Ø28 mm, que protege la sonda contra la viruta caliente.
Juego de diafragmas	A-2063-8030	Kit de sustitución del diafragma y la junta tórica.
Kit de conversión	A-2063-8023	El kit convierte las sondas LP2 y LP2H al estándar DD e incluye: junta frontal, diafragma externo, junta tórica y dos llaves C.
PS3-1C	A-5000-3709	Palpador cerámico de 50 mm con bola de Ø6 mm.
PS2-41	A-5000-6403	Palpador de reglaje de herramientas cuadrado.
Protección	M-5000-7582	Adaptador de palpador con junta de rotura de protección contra colisión para palpadores de acero rectos.
Protección	M-5000-7587	Tornillo de palpador con junta de rotura para protección contra colisión para palpadores de acero rectos.
Protección	M-5000-7588	Tornillo de palpador con junta de rotura para protección contra colisión para adaptador giratorio.
TK1	A-2053-7531	Juego herramientas de cabezal de sonda.
Llave C	A-2063-7587	Llave C.
Interfaz MI 8-4	A-2157-0001	Unidad de interfaz MI 8-4 con amortiguadores dobles de bloqueo y riel de montaje DIN, guía de instalación y del usuario, y embalaje.
Interfaz HSI	A-5500-1000	Interfaz del sistema de sonda HSI con montaje en riel DIN y tres bloques de terminales, guía de referencia rápida y embalaje.
Interfaz HSI-C	A-6527-1000	Interfaz del sistema de sonda HSI-C, guía de referencia rápida y empaquetado.
Bloque de terminales (Solo HSI-C)	P-CN47-0082	Bloque de terminales de 4 vías (1 desconectado necesario).
Bloque de terminales (Solo HSI-C)	P-CN47-0083	Bloque de terminales de 5 vías (5 desconectado necesario).

Artículo	N.º de referencia	Descripción
Juego de etiquetas de terminal (Solo HSI-C)	M-5358-0202	Etiquetas de terminal HSI-C.
<b>Documentación.</b> Puede descargarse en nuestro sitio web <a href="http://www.renishaw.es">www.renishaw.es</a> .		
MI 8-4	H-2000-5008	Guía de instalación: para configurar la unidad de interfaz MI 8-4.
HSI	H-5500-8554	Guía de instalación: para configurar la unidad de interfaz HSI.
HSI-C	H-6527-8503	Guía de instalación: para configurar la unidad de interfaz HSI-C.
ACS-1	H-6974-8503	Guía de instalación: para configurar la interfaz ACS-1.
Conectores FS y barras de extensión	H-2000-2073	Guía de instalación: para el reglaje y uso de conectores FS y barras de extensión.
Palpadores	H-1000-3200	Especificaciones técnicas: Palpadores y accesorios: visite también nuestra tienda web en <a href="http://www.renishaw.es/shop">www.renishaw.es/shop</a> .
Software de inspección	H-2000-2298	Ficha técnica: Software de sonda para Máquinas-Herramienta: programas y características.

[www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)



#renishaw

 +34 93 663 34 20

 [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)

© 1989–2023 Renishaw plc. Reservados todos los derechos. Este documento no se puede copiar ni reproducir parcial o íntegramente, ni transferir a cualquier soporte o idioma por ningún medio sin el permiso previo por escrito de Renishaw.

RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, denominaciones y la marca 'apply innovation' de Renishaw son marcas de Renishaw plc o sus filiales. Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMOQUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN. RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO DE IMPLEMENTAR CAMBIOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO Y EN EL EQUIPO Y/O SOFTWARE Y LAS ESPECIFICACIONES AQUÍ DESCRITAS SIN LA OBLIGACIÓN DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Reino Unido.

Por razones de legibilidad, en este documento se utiliza el masculino para los nombres y sustantivos personales. Los términos correspondientes se aplican generalmente a todos los géneros en términos de igualdad de trato. La forma abreviada del lenguaje obedece únicamente a razones editoriales y no implica juicio alguno.

Nº de referencia: H-2000-5385-08-A

Edición: 10.2023