

RLP40 Sonda por radio para tornos



© 2010–2024 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 plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social:
New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Reino Unido.

La conformidad de este producto puede obtenerse escaneando el código de barras o en la dirección
www.renishaw.es/mtpdoc



Nº de pieza Renishaw: H-5627-8507-07-A
Primera edición: 10.2010
Revisión: 01.2024

Índice

Consideraciones preliminares	1.1
Descargo de responsabilidades	1.1
Marcas comerciales	1.1
Garantía	1.1
Máquinas CNC	1.1
Cuidado de la sonda	1.2
Patentes	1.2
Avisos de software de RLP40	1.2
Uso indicado	1.3
Seguridad	1.3
Principios básicos del sistema RLP40	2.1
Introducción	2.1
RLP40H	2.1
Primeros pasos	2.1
Interfaz del sistema	2.2
Trigger Logic™	2.2
Modos de sonda	2.2
Ajustes modificables	2.3
Modos de encendido / apagado	2.3
Filtro del disparador mejorado	2.4
Modo de sonda múltiple	2.4
Modo de adquisición	2.5
Medidas de la RLP40	2.6
Especificación de RLP40 y RLP40H	2.7
Duración normal de las baterías	2.8
Instalación del sistema	3.1
Instalación de la sonda RLP40 con una interfaz RMI o RMI-Q	3.1
Colocación de la sonda RLP40 con una interfaz RMI o RMI-Q	3.2
Entorno de rendimiento operativo	3.2

Preparación de la sonda RLP40 para su uso	3.3
Colocación del palpador.	3.3
Colocación de las baterías.	3.4
Montaje de la sonda en un cono	3.5
Ajuste de centrado del palpador	3.6
Fuerza de disparo del palpador y ajuste (solo RLP40)	3.7
Calibración de la sonda RLP40.	3.8
¿Por qué se debe calibrar la sonda?	3.8
Calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado	3.8
Calibración en un anillo patrón o una esfera	3.8
Calibración de la longitud de la sonda	3.9
Trigger Logic™	4.1
Revisión de la configuración de la sonda	4.1
Ajustes del modo de sonda múltiple	4.2
Registro del reglaje de la sonda	4.3
Cambio de la configuración de la sonda.	4.4
Asociación RLP40 – RMI	4.6
Asociación RLP40 – RMI-Q	4.7
Modo de funcionamiento.	4.8
Mantenimiento	5.1
Mantenimiento.	5.1
Limpieza de la sonda	5.1
Sustitución de las baterías	5.2
Membrana protectora de la sonda RLP40	5.4
Localización de averías	6.1
Listado de piezas.	7.1

Consideraciones preliminares

Descargo de responsabilidades

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.

Marcas comerciales

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.

Google Play y el logotipo de Google Play son marcas comerciales de Google LLC.

Apple y el logotipo de Apple son marcas comerciales de Apple Inc., registradas en Estados Unidos y en otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc., registrada en los EE. UU. Y en otros países.

Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

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 registrarán 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

Las características de la sonda RLP40, RLP40H y otros productos similares de Renishaw están sujetas a una o varias de las siguientes patentes o aplicaciones de patentes:

CN 100466003	JP 4575781
CN 101482402	JP 5238749
EP 1425550	JP 5390719
EP 1457786	KR 1001244
EP 1576560	TW I333052
EP 1804020	US 7285935
EP 1931936	US 7665219
EP 2216761	US 7821420
IN 215787	US 9140547
WO 2004/057552	

Avisos de software de RLP40

Las sondas RLP40 y RLP40H llevan software integrado (firmware), al que corresponden los siguientes avisos:

Aviso del Gobierno de EE. UU.

AVISO PARA CONTRATOS CON EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS Y CONTRATISTAS PREFERENTES

Este software es un programa informático comercial desarrollado por Renishaw para uso privado exclusivamente. Sin perjuicio de otros contratos de alquiler o licencia que pudiera tener vinculados o incluidos en la entrega, este software informático, los derechos del Gobierno de los Estados Unidos o sus contratistas preferentes relacionados con su uso, la reproducción o la revelación, están sujetos a los términos del contrato o subcontrato entre Renishaw y el Gobierno de los Estados Unidos, la agencia federal civil o el contratista preferente respectivamente. Consulte el contrato o subcontrato correspondiente y la licencia de software incorporada, si procede, para determinar sus derechos completo sobre el uso, reproducción y revelación.

EULA de software de Renishaw

El software de Renishaw dispone de licencia de Renishaw, que puede consultar en:
www.renishaw.es/legal/softwareterms

Uso indicado

Las sondas por radio RLP40 y RLP40H se utilizan en la inspección de piezas y preparación de trabajos en máquinas multitarea y tornos.

Seguridad

Información para el usuario

Este producto se suministra con baterías no recargables de metal de litio. Para más información sobre el uso de las baterías, recomendaciones de seguridad y cómo desecharlas, consulte la documentación del fabricante.

- No intente recargar estas baterías.
- Utilice únicamente baterías de repuesto del tipo especificado.
- No mezcle baterías nuevas con usadas en el producto.
- No mezcle baterías de distintos tipos o marcas en el producto.
- Compruebe que las baterías son del tipo adecuado y están colocadas según las instrucciones de este manual y las indicaciones en la carcasa del producto.
- No las almacene bajo la luz directa del sol.
- No exponga las baterías al agua.
- No las someta a fuentes de calor ni las arroje al fuego.
- No deje que las baterías se descarguen hasta agotarse completamente.
- Evite cortocircuitos en las baterías.
- No las abra, perfore, deforme ni aplique una presión excesiva.
- No ingerir las baterías.
- Manténgalas fuera del alcance de los niños.
- Si las baterías están hinchadas o dañadas, no las use en el producto y manéjelas con cuidado.
- Para desechar las baterías agotadas, siga la normativa legal de seguridad y medio ambiente de su zona.

Asegúrese de que se cumpla la normativa nacional e internacional sobre transporte de baterías o este producto con las baterías colocadas. Las baterías de litio están clasificadas como material peligroso para el transporte y requieren etiquetado y embalaje conforme a la legislación vigente. Para reducir la posibilidad de retrasos en el transporte, retire las baterías antes de enviar (los productos a Renishaw por cualquier motivo).

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

La sonda RLP40 tiene una ventana de cristal. Si se rompe, manéjelo con cuidado para evitar lesiones.

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.

Bajo determinadas circunstancias, la señal 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, (por ejemplo, transformadores eléctricos o servo accionamientos).
- Todas las conexiones de 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 RLP40

Introducción

Con solo 40 mm de diámetro, la sonda compacta de reglaje e inspección de pieza RLP40 define los estándares del sector en cuanto a funcionalidad, fiabilidad y solidez en los entornos de Máquinas-Herramienta más hostiles.

La sonda RLP40 forma parte de la familia de nueva generación de sondas de transmisión por radio de Renishaw. Es perfecta para máquinas multitarea y tornos o entornos en los que es difícil obtener una línea de visión directa entre la sonda y el receptor, o cuando el recorrido Z es limitado.

La sonda RLP40 cumple la normativa de FCC y funciona en la banda de 2,4 GHz. Las transmisiones se realizan sin interferencias mediante el uso de la radiotransmisión de salto de frecuencias de amplio espectro (FHSS), de este modo, muchos sistemas pueden operar en el mismo taller de mecanizado sin riesgo de que interferencias.

Todos los parámetros de la sonda RLP40 se configuran mediante la tecnología Trigger Logic™. De este modo, el usuario puede revisar y modificar los parámetros de la sonda doblando el palpador mientras observa los LED de la pantalla.

Ajustes modificables:

- Encendido / apagado por radio
- Encendido / apagado por temporizador
- Encendido / apagado por giro
- Encendido por giro / apagado por temporizador
- Filtro encendido / apagado
- Modo de sonda múltiple encendido / modo de sonda múltiple apagado

RLP40H

La variante RLP40H está configurada con fuerzas de disparo del palpador altas, por lo que es perfecta para su aplicación en máquinas que generan altos niveles de sacudidas y vibraciones.

Primeros pasos

Tres LED de colores de la sonda muestran indicaciones visuales de los parámetros de la sonda seleccionada.

Por ejemplo:

- Los métodos de encendido y apagado
- El estado de la sonda: disparada o en reposo
- Estado de las baterías

Las baterías se colocan o se quitan como muestra la ilustración, (para más información, consulte la página 3.4, “**Colocación de las baterías**”).

Al colocar las baterías, los LED empiezan a parpadear (para más información, consulte la página 4.1, “**Revisión de los ajustes de la sonda**”).

Interfaz del sistema

Los modelos RMI y RMI-Q son interfaces/receptores integrados que se utilizan para comunicar la sonda RLP40 con el control de la máquina.

Trigger Logic™

Trigger Logic (para obtener más información, consulte la página 4.1, “**Revisión de los ajustes de la sonda**”) es un sistema que permite al usuario ver y seleccionar todos los ajustes de modo posibles para adaptar la sonda para una aplicación específica. Trigger Logic se activa al colocar las baterías y utiliza una secuencia de flexiones del palpador (disparos) que guía sistemáticamente al usuario por las opciones disponibles y permite seleccionar el modo que precisa.

Para realizar este proceso más fácilmente, con instrucciones claras e interactivas y vídeos informativos, puede descargar Trigger Logic en los siguientes puntos de descarga:



o bien



Para ver los ajustes actuales de la sonda, solo hay que quitar las baterías durante más de 5 segundos y, a continuación, volverlas a colocar para activar la secuencia de revisión de Trigger Logic (para más información, consulte la página 4.1, “**Revisión de la configuración de la sonda**”).

Modos de sonda

La sonda RLP40 puede funcionar en uno de los tres modos siguientes:

Modo de espera: la sonda espera una señal de encendido.

Modo operativo: cuando se activa ejecutando uno de los métodos de encendido, la sonda se conecta y está lista para utilizarse.

Modo de configuración: es posible utilizar Trigger Logic para configurar los siguientes ajustes de sonda.

Ajustes modificables

Modos de encendido / apagado

El usuario puede configurar las siguientes opciones de encendido y apagado:

- Encendido / apagado por radio
- Encendido / apagado por temporizador
- Encendido / apagado por giro
- Encendido por giro / apagado por temporizador

Método de encendido de la sonda RLP40 Las opciones de encendido se pueden configurar	Método de apagado de la sonda RLP40 Las opciones de apagado se pueden configurar	Tiempo de encendido
<p>Encendido por radio</p> <p>El encendido por radio se gestiona mediante entradas de máquina.</p>	<p>Apagado por radio</p> <p>El apagado por radio se gestiona mediante entradas de máquina. Un temporizador apaga la sonda 90 minutos después del último disparo, si no se ha apagado mediante una entrada de máquina.</p> <p>Apagado por temporizador (tiempo de espera)</p> <p>El tiempo de espera para la desconexión es de 12, 33 o 134 segundos (configurable por el usuario) después del último disparo o reasentamiento de la sonda.</p>	<p>1 segundo máximo</p> <hr/> <p>NOTA: Se presupone que existe una buena comunicación de radio. En un entorno con baja calidad de señal de radiofrecuencia (RF), este valor puede aumentar hasta 3 segundos.</p> <hr/>
<p>Encendido por giro</p> <p>Giro a 500 r.p.m. durante 1 segundo como mínimo (6 segundos máximo).</p>	<p>Apagado por giro</p> <p>Giro a 500 r.p.m. durante 1 segundo como mínimo (6 segundos máximo). Un interruptor temporizador apaga la sonda 90 minutos después del último disparo si no se ha realizado un apagado mediante giro.</p> <p>Apagado por temporizador (tiempo de espera)</p> <p>El tiempo de espera para la desconexión es de 12, 33 o 134 segundos (configurable por el usuario) después del último disparo o reasentamiento de la sonda.</p>	<p>2 segundos máximo.</p> <hr/> <p>NOTA: El tiempo de 2 segundos empieza en el momento que el husillo alcanza la velocidad de 500 r.p.m.</p> <hr/>

NOTA: Una vez encendida, la sonda RLP40 debe permanecer en funcionamiento 1 segundo antes de apagarla. Cuando utilice el método de apagado / encendido por giro, asegúrese de que la sonda lleva detenida al menos 1 segundo después de pararla con el encendido por giro.

Filtro del disparador mejorado

Las sondas sometidas a niveles altos de vibración o cargas de impacto elevadas, pueden enviar señales de disparo sin haber hecho contacto con ninguna superficie. El filtro de disparo mejorado aumenta la resistencia de la sonda a estos efectos.

Cuando el filtro está activado, se aplica a la salida de la sonda un retraso constante de 10 ms.

La sonda RLP40 está configurada de fábrica con el filtro disparador desactivado.

NOTA: Puede ser necesario reducir la velocidad de aproximación de la sonda para que tenga en cuenta el aumento del sobrerrecorrido del palpador durante el tiempo de retraso prolongado.

Modo de sonda múltiple

El operario puede configurar la sonda RLP40 mediante Trigger Logic para utilizar varias sondas de radio con un solo RMI o RMI-Q.

NOTAS:

El método de “**encendido por radio**” no puede utilizarse en el “**modo de sonda múltiple**”. El “**Modo de sonda múltiple**” no se muestra en la configuración de la sonda si se ha seleccionado la opción de “**encendido por radio**”.

Las sondas RLP40 configuradas con el “**modo de encendido de sonda múltiple**” pueden coexistir perfectamente con cualquier número de sondas RLP40 definidas para el “**modo apagado de sonda múltiple**”.

Para conectar varias sondas por radio a poca distancia en un único RMI o RMI-Q, dispone de 16 opciones de colores de “**modo encendido**”, donde cada una representa una instalación de Máquina-Herramienta distinta; para obtener más información, consulte la página 4.2, “**Ajuste del modo de sonda múltiple**”.

Todas las sondas conectadas a un solo RMI o RMI-Q deben definirse con la misma opción de colores de “**modo encendido**”; las sondas múltiples de las máquinas adyacentes deben configurarse con una opción de colores de “**modo encendido**” alternativa.

Solo es necesario asociar una sonda por cada opción de color de “**modo encendido**” con el RMI o RMI-Q, ya que al configurar varias sondas con una sola opción de “**modo encendido**”, todas las sondas llevan la misma identificación. La sonda se asocia al seleccionar el ajuste “**modo de sonda múltiple**” y la opción “**modo encendido**”; para más información, consulte la página 4.4, “**Cambio de la configuración de la sonda**”.

El número de sondas que se pueden conectar a un RMI o RMI-Q es ilimitado, siempre que tengan la misma opción de colores del “**modo encendido**”.

Todas las sondas RLP40 se distribuyen de fábrica con el “**modo apagado**”.

Para añadir otras sondas a una instalación de una sonda individual, deben configurarse todas las sondas con la misma opción de color de “**modo encendido**” y, después, volver a asociar una de las sondas según el RMI o RMI-Q instalado.

Para añadir otras sondas, nuevas o de sustitución, a una instalación de sondas múltiples, únicamente tiene que cambiar la configuración con la misma opción de colores del “**modo encendido**”.

Modo de adquisición

La configuración del sistema se realiza mediante Trigger Logic al encender la interfaz RMI o RMI-Q o aplicar ReniKey. La asociación se realiza solo durante la configuración inicial del sistema. Únicamente es necesario realizar otra asociación si se cambia la sonda RLP40 o el receptor RMI o RMI-Q.

NOTAS:

Los sistemas con RMI-Q pueden asociarse manualmente con cuatro sondas RLP40. También es posible utilizar ReniKey: un ciclo de macros de máquina de Renishaw que no requiere el ciclo de alimentación de la interfaz RMI-Q.

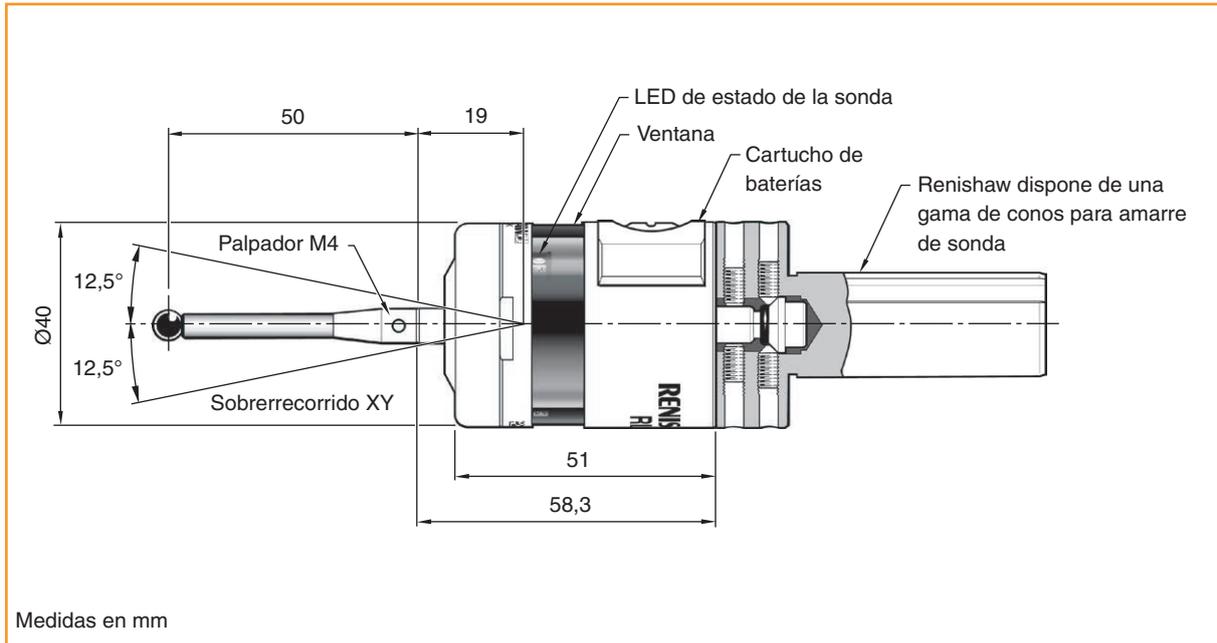
Para más información o para descargar gratuitamente el ciclo Renikey visite:

www.renishaw.es/mtpsupport/renikey

La asociación mediante ReniKey no puede realizarse en RMI.

La asociación no se pierde al cambiar los ajustes de la sonda ni al cambiar las baterías, salvo cuando está seleccionado el “**modo de sonda múltiple**”. La asociación puede hacerse en cualquier punto dentro del entorno de funcionamiento.

Medidas de la RLP40



Límites de sobrerrecorrido del palpador

Longitud del palpador	$\pm X/\pm Y$	Z
50	12	6
100	22	6

Especificación de RLP40 y RLP40H

Aplicación principal	Inspección de piezas y reglaje de piezas en máquinas multitarea y tornos.	
Medidas	Longitud	58,3 mm
	Diámetro	40 mm
Peso (sin cono)	Con baterías	260 g
	Sin baterías	240 g
Tipo de transmisión	Radiotransmisión de salto de frecuencias de amplio espectro (FHSS)	
Radiofrecuencia	2400 MHz a 2483,5 MHz	
Métodos de encendido	Código M de radio o giro	
Modos de apagado	Código M de radio, giro o temporizador	
Velocidad del husillo (máxima)	1000 r.p.m.	
Alcance operativo	Hasta 15 m	
Receptor / interfaz	RMI o RMI-Q, conjunto antena, interfaz y unidad receptora	
Direcciones del palpado	Omnidireccional $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$	
Repetibilidad unidireccional Valor máximo 2σ en cualquier dirección	RLP40 1,00 $\mu\text{m } 2\sigma^1$	RLP40H 2,00 $\mu\text{m } 2\sigma^1$
Fuerza de disparo del palpador ^{2 3} Fuerza baja XY Fuerza alta XY Z	0,60 N, 61 gf 0,97 N, 99 gf 6,23 N, 635 gf	1,58 N, 161 gf 3,17 N, 323 gf 10,62 N, 1083 gf
Valor máximo: Fuerza baja XY Fuerza alta XY Z	0,83 N, 85 gf 1,60 N, 163 gf 10,00 N, 1020 gf	No procede
Valor mínimo: Fuerza baja XY Fuerza alta XY Z	0,30 N, 31 gf 0,60 N, 61 gf 4,00 N, 408 gf	No procede
Sobrerrecorrido del palpador Plano XY Plano +Z	$\pm 12,5^\circ$ 6 mm	$\pm 12,0^\circ$ 5 mm

- Las especificaciones de rendimiento corresponden a una prueba de velocidad de 480 mm/min con un palpador de 50 mm. Es posible conseguir una velocidad considerablemente mayor, dependiendo de los requisitos de aplicación.
- 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 del sistema.
- Estos valores están predefinidos de fábrica y no pueden ajustarse manualmente en la sonda RLP40H.

Entorno	Tasa IP	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013
	Tasa IK	IK02 (BS EN 62262:2002+A1:2021) [para ventana de cristal]
	Temperatura de almacenamiento	De -25 °C a +70 °C
	Temperatura operativa	De +5 °C a +55 °C
Tipos de batería	2 x baterías ½ AA de 3,6 V de Litio-cloruro de tionilo (LTC)	
Duración de reserva de la batería	Aproximadamente una semana después del primer aviso de batería baja (con un 5% de uso)	
Indicación de batería baja	LED azul parpadeando conjuntamente con el LED de estado de sonda normal rojo o verde	
Indicación de batería agotada	Constante o intermitente en rojo	
Duración normal de las baterías	Véase la siguiente tabla	

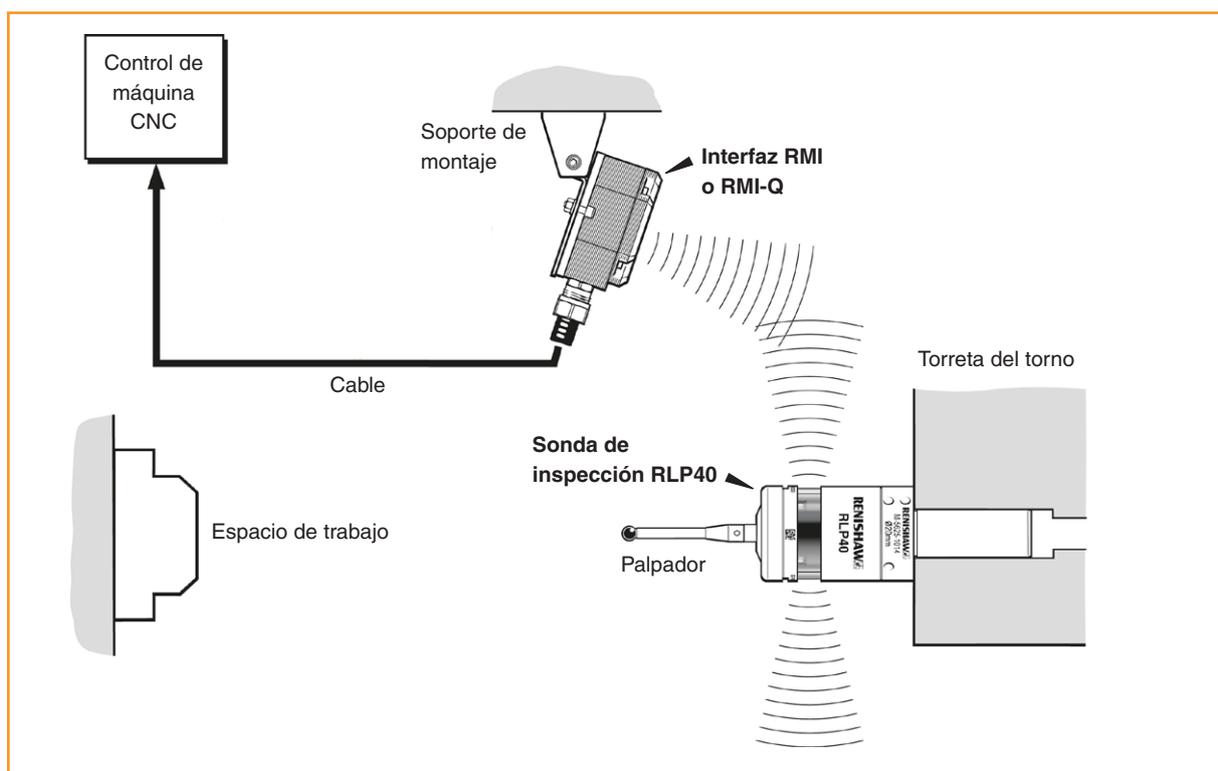
Duración normal de las baterías

Encendido por giro		Encendido por radio		Uso continuo
Duración en espera	Uso al 5% (72 minutos/día)	Duración en espera	Uso al 5% (72 minutos/día)	
240 días	150 días	290 días	170 días	450 horas

Instalación del sistema

3.1

Instalación de la sonda RLP40 con una interfaz RMI o RMI-Q



La transmisión por radio no precisa una línea de foco entre la sonda y la interfaz, ya que se transmite a través de pasos muy pequeños y aberturas de la Máquina-Herramienta. Esto permite una sencilla instalación en la parte interior o exterior del compartimento de la máquina.

La acumulación de refrigerante y viruta en la sonda RLP40 y en la interfaz RMI o RMI-Q puede tener un efecto negativo en el rendimiento de la transmisión. Limpie las veces que sea necesario para que el nivel de transmisión no se vea limitado.

Durante la operación, no toque con las manos la tapa del RMI o RMI-Q, ni la ventana de vidrio de la sonda, ya que podría interferir en el rendimiento.

Colocación de la sonda RLP40 con una interfaz RMI o RMI-Q

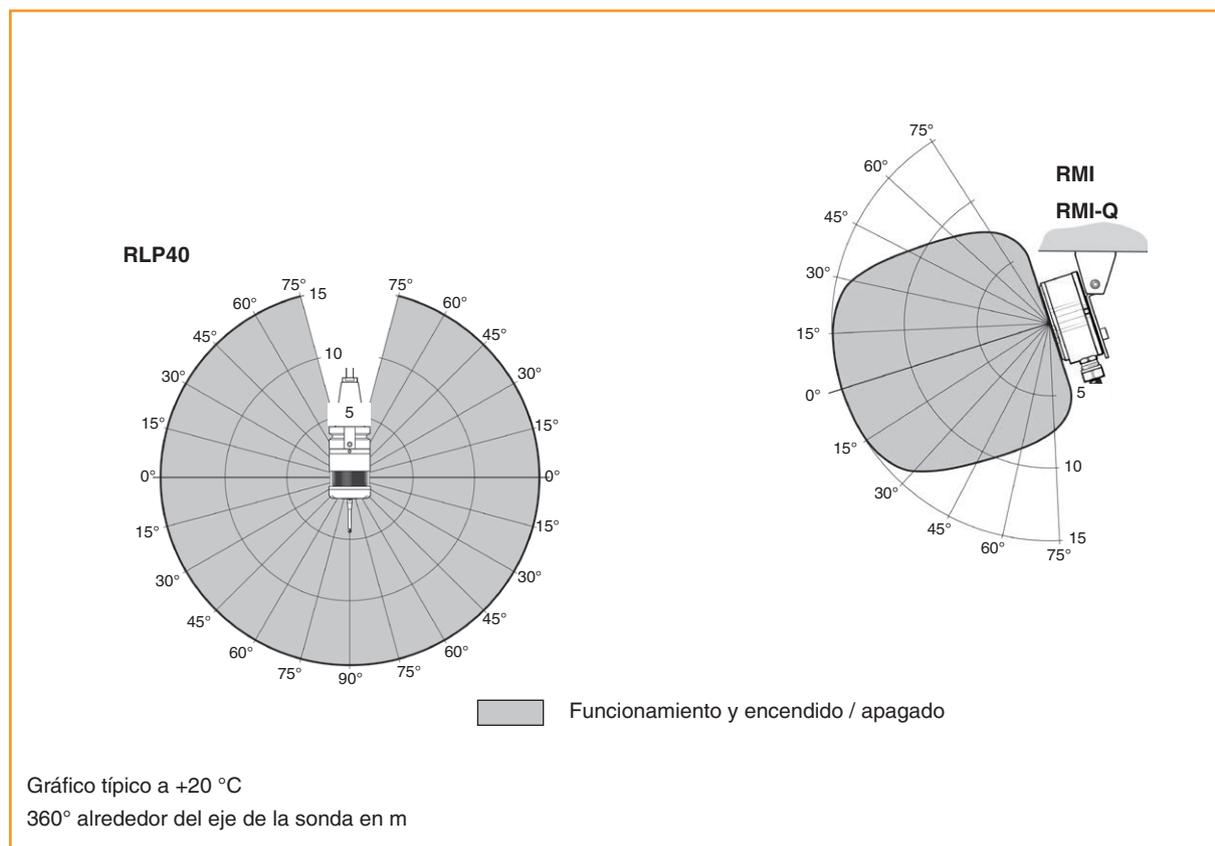
El sistema de sonda debe colocarse de manera que pueda lograrse el alcance óptimo en todo el recorrido de los ejes de la máquina. Coloque siempre la cubierta frontal del RMI o RMI-Q en dirección a la zona de mecanizado y al almacén de herramientas, comprobando que ambas se encuentran dentro del entorno de funcionamiento mostrado a continuación. Para facilitar la colocación óptima de la interfaz RMI o RMI-Q, la intensidad de la señal se muestra en el LED de señal de estos.

NOTA: Instalación de la sonda RLP40 con una interfaz RMI o RMI-Q, con configuración de “encendido por radio” de la sonda RLP40

La sonda RLP40 lleva incorporado un “modo de hibernación” (modo de ahorro de batería) que permite alargar la duración de la batería cuando el RMI o RMI-Q están desconectados en “encendido por radio” (con configuraciones de apagado por radio o temporizador). La sonda RLP40 entra en “modo de hibernación” 30 segundos después de desconectar la RMI o RMI-Q (o si la sonda RLP40 está fuera de alcance). En “modo de hibernación”, la sonda RLP40 comprueba el estado de conexión de la interfaz RMI o RMI-Q cada 30 segundos. Si lo encuentra, la sonda RLP40 pasa del “modo de hibernación” al “modo de espera”, preparada para el “encendido por radio”.

Entorno de rendimiento operativo

La sonda RLP40 y la interfaz RMI o RMI-Q deben situarse dentro del entorno de funcionamiento, como se muestra a continuación. El entorno de funcionamiento muestra la línea de foco de rendimiento, no obstante, para la radiotransmisión no se necesita una línea de foco, siempre que la ruta de radio reflejada se encuentre a menos de 15 m del alcance de funcionamiento.



Preparación de la sonda RLP40 para su uso

Colocación del palpador



Colocación de las baterías

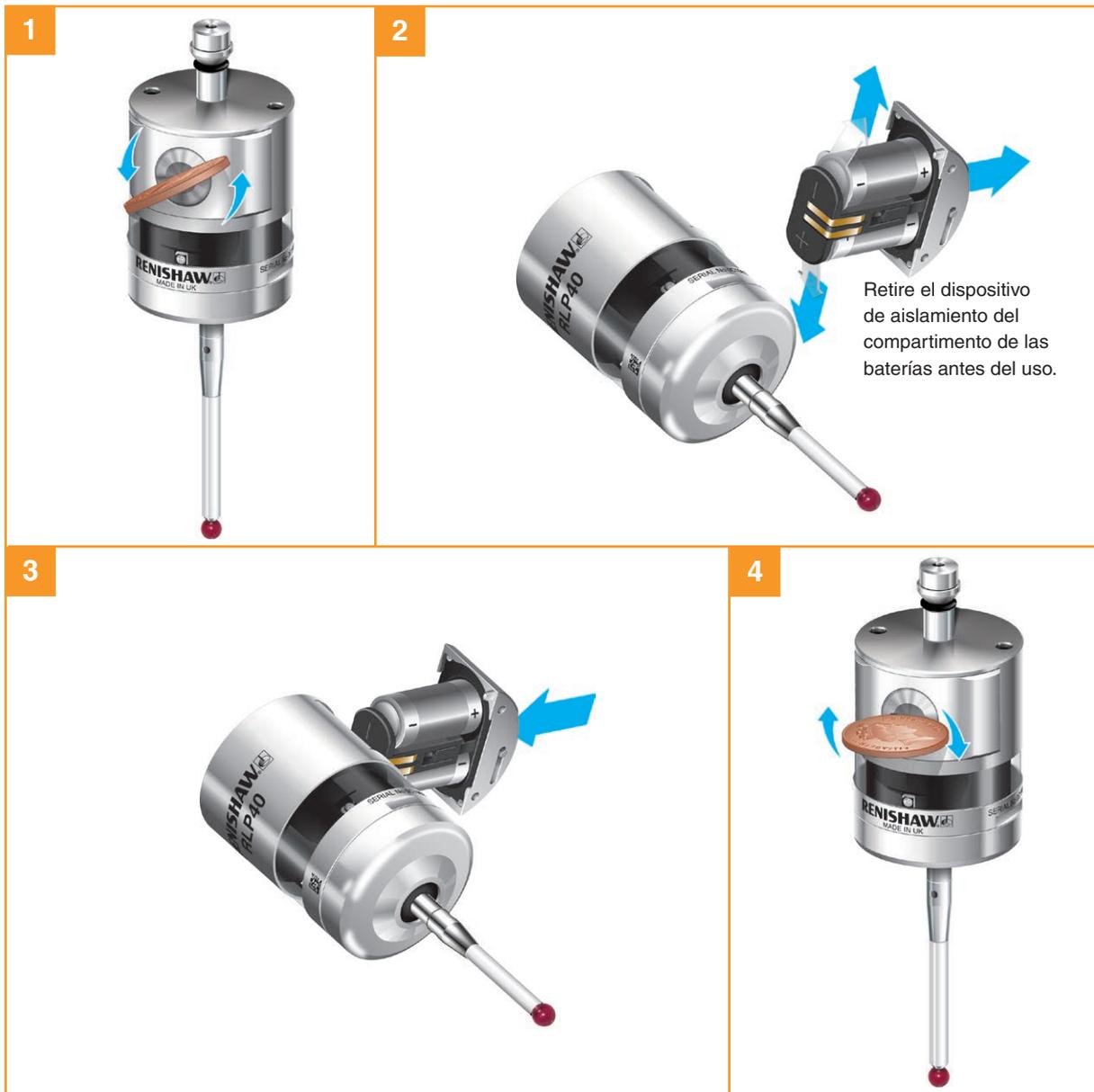
NOTAS:

Para ver la lista de tipos de batería válidos, consulte la Sección 5, “**Mantenimiento**”.

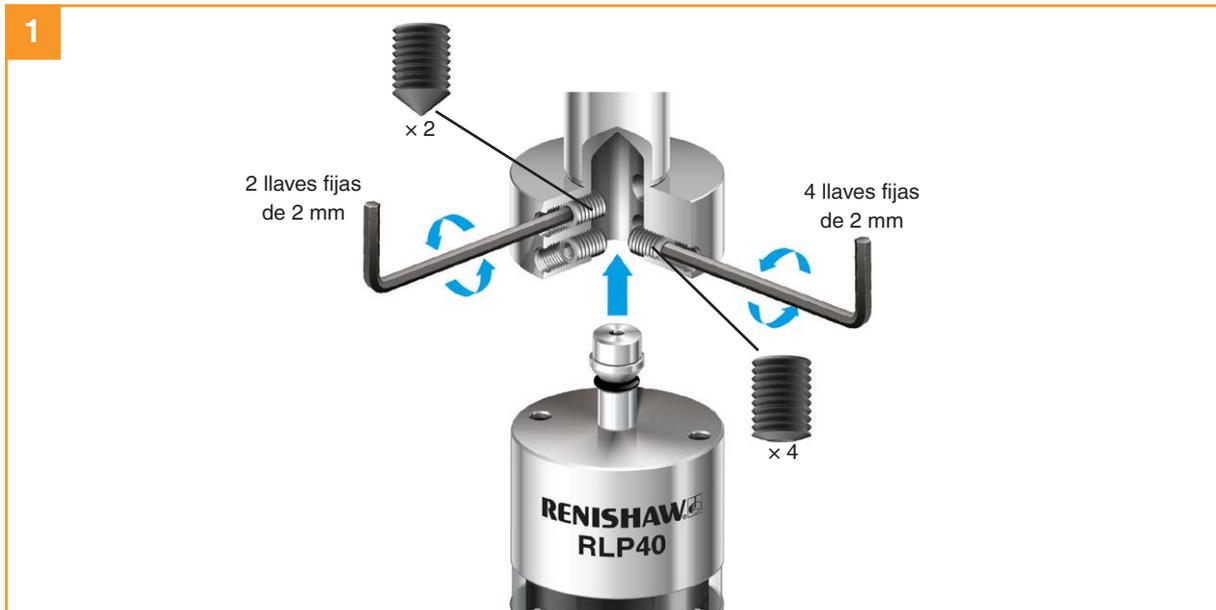
Si se han colocado por error unas baterías agotadas en la sonda, los LED permanecerán en color rojo fijo.

No deje que el refrigerante o partículas extrañas entren en el compartimiento de la batería. Al colocar las baterías, compruebe que la polaridad es la correcta.

Al colocar las baterías, los LED muestran el estado actual de la sonda (para más información, consulte la página 4.1, “**Revisión de la configuración de la sonda**”).



Montaje de la sonda en un cono

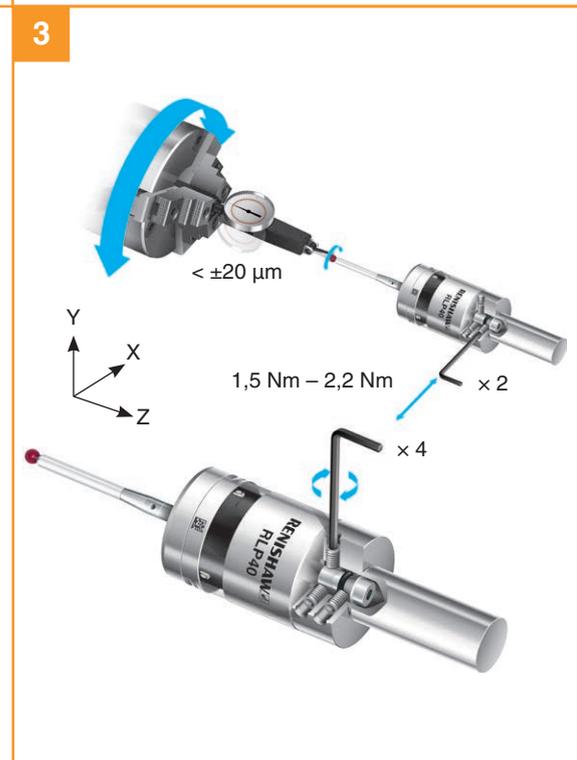
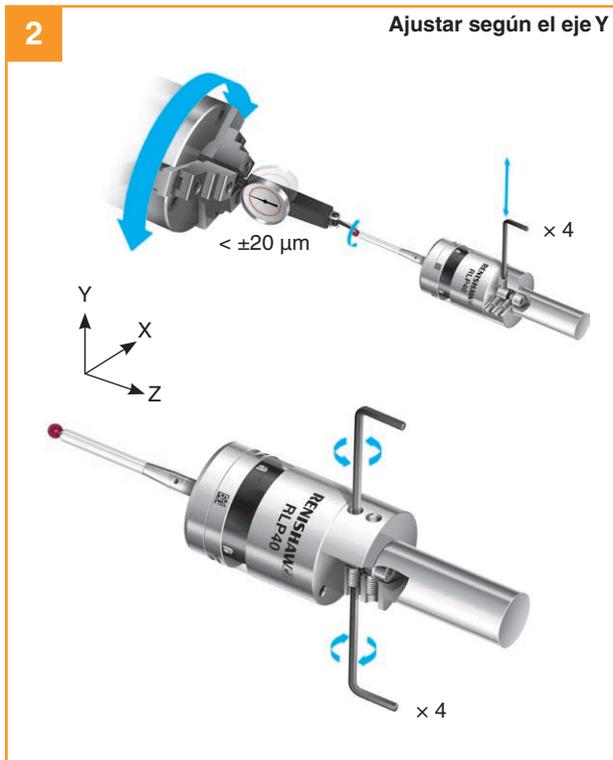
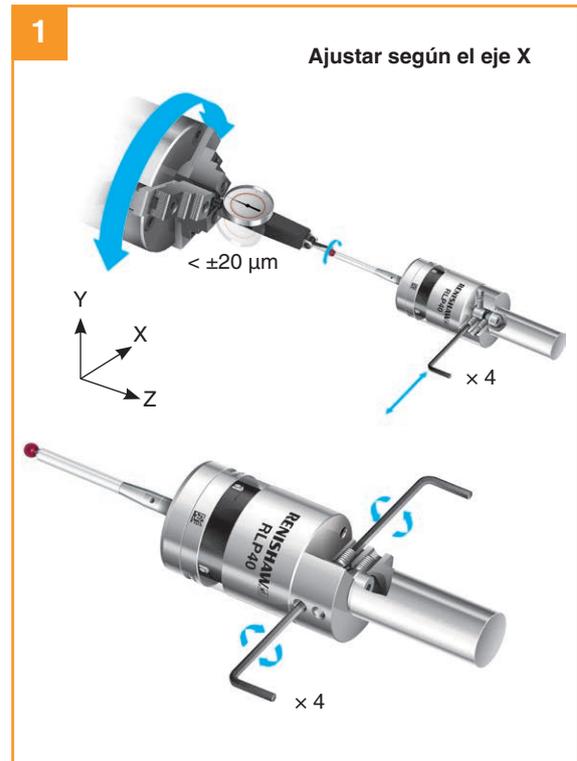


Ajuste de centrado del palpador

NOTAS:

Si llegara a soltarse el conjunto de la sonda y el cono, deberá comprobar la alineación y realizar un ajuste de centrado correcto.

No golpee la sonda para lograr la posición de centrado.



Fuerza de disparo del palpador y ajuste (solo RLP40)

La presión del muelle que está dentro de la sonda hace que el palpador se asiente en una posición única y regrese a la misma posición después de cada flexión.

La fuerza de disparo del palpador está preajustada por Renishaw, pero el usuario puede ajustarla en circunstancias especiales (por ejemplo, por vibración excesiva de la máquina o una presión insuficiente para soportar el peso del palpador, ya que puede flexionarlo sin hacer contacto con la pieza).

Afloje la contratuerca y gire hacia la izquierda el tornillo de ajuste (como muestra la ilustración) para reducir la presión (más sensible) hasta que haga tope. Gire hacia la derecha el tornillo de ajuste (como muestra la ilustración) para aumentar la presión (menos sensible) Si se suelta el tornillo interno, retire la presión del palpador y gire hacia la izquierda para redirigir la rosca.

Las fuerzas de disparo en el plano XY varían alrededor del palpador en función de la dirección de disparo.

Ajustar la presión del muelle del palpador y utilizar un palpador diferente al tipo de marcador 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

RLP40

Fuerza baja XY	0,60 N, 61 gf
Fuerza alta XY	0,97 N, 99 gf
Z	6,23 N, 635 gf

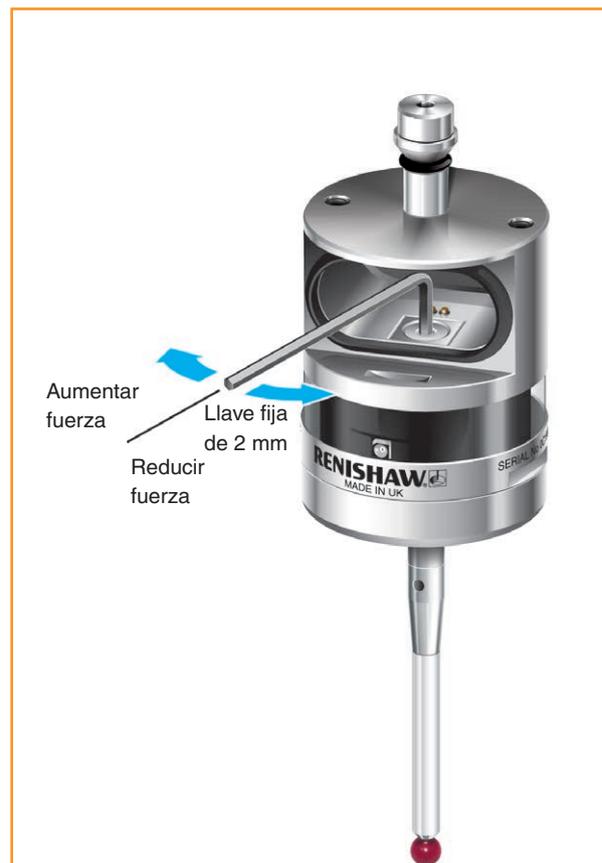
Valor máximo

Fuerza baja XY	0,83 N, 85 gf
Fuerza alta XY	1,60 N, 163 gf
Z	10,00 N, 1020 gf

Valor mínimo

Fuerza baja XY	0,30 N, 31 gf
Fuerza alta XY	0,60 N, 61 gf
Z	4,00 N, 408 gf

NOTA: La sonda RLP40H no dispone de ajuste de la fuerza de palpado.



Calibración de la sonda RLP40

¿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:

- Cuando es la primera vez que se utiliza el sistema de sonda.
- Siempre que cambie el filtro de disparo.
- 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 periódicos, para compensar los cambios mecánicos efectuados en la 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.

También es conveniente colocar la punta del palpador sin salto, ya que de este modo se reduce el efecto de cualquier variación del husillo y de la orientación de la sonda (consulte la página 3.6, “**Ajuste de centrado del palpador**”). Un pequeño salto es tolerable, ya que puede compensarse en el proceso normal de calibración.

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.

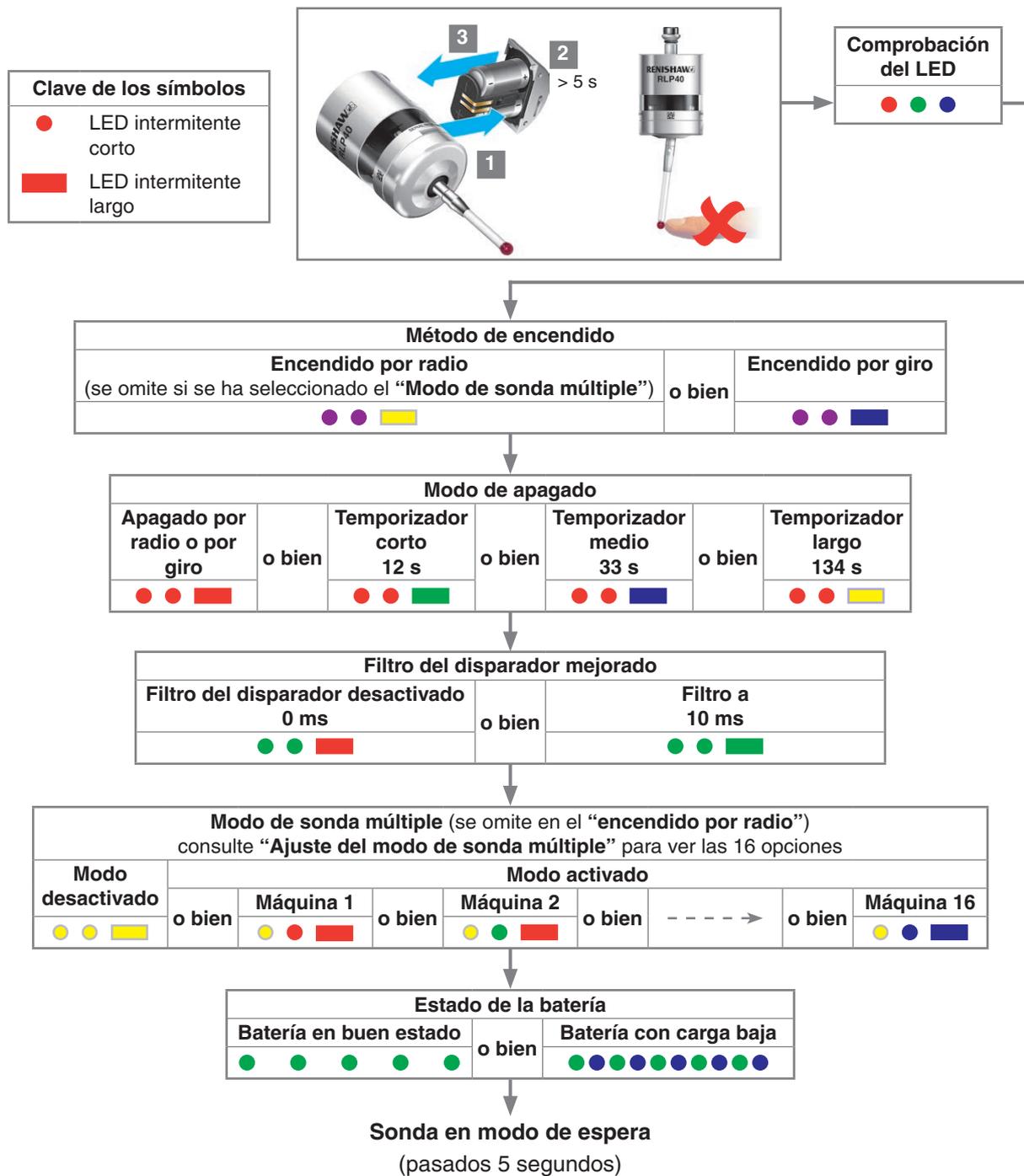
Calibración de la longitud de la sonda

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.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

Trigger Logic™

Revisión de la configuración de la sonda



Registro del reglaje de la sonda

En esta página puede anotar la configuración de la sonda.

			✓ marca	✓ marca
			valores de fábrica	Nuevos ajustes
Método de encendido	Encendido por radio		✓	
	Encendido por giro			
Modo de apagado	Radio o giro		✓	
	Temporizador corto (12 s)			
	Temporizador medio (33 s)			
	Temporizador largo (134 s)			
Filtro del disparador mejorado	Filtro del disparador desactivado (0 ms)		✓	
	Filtro de disparo a (10 ms)			
Modo de sonda múltiple	Apagado (ajuste de fábrica)		✓	
	Encendido (número de máquina)	Véase “ Ajuste del modo de sonda múltiple ”		

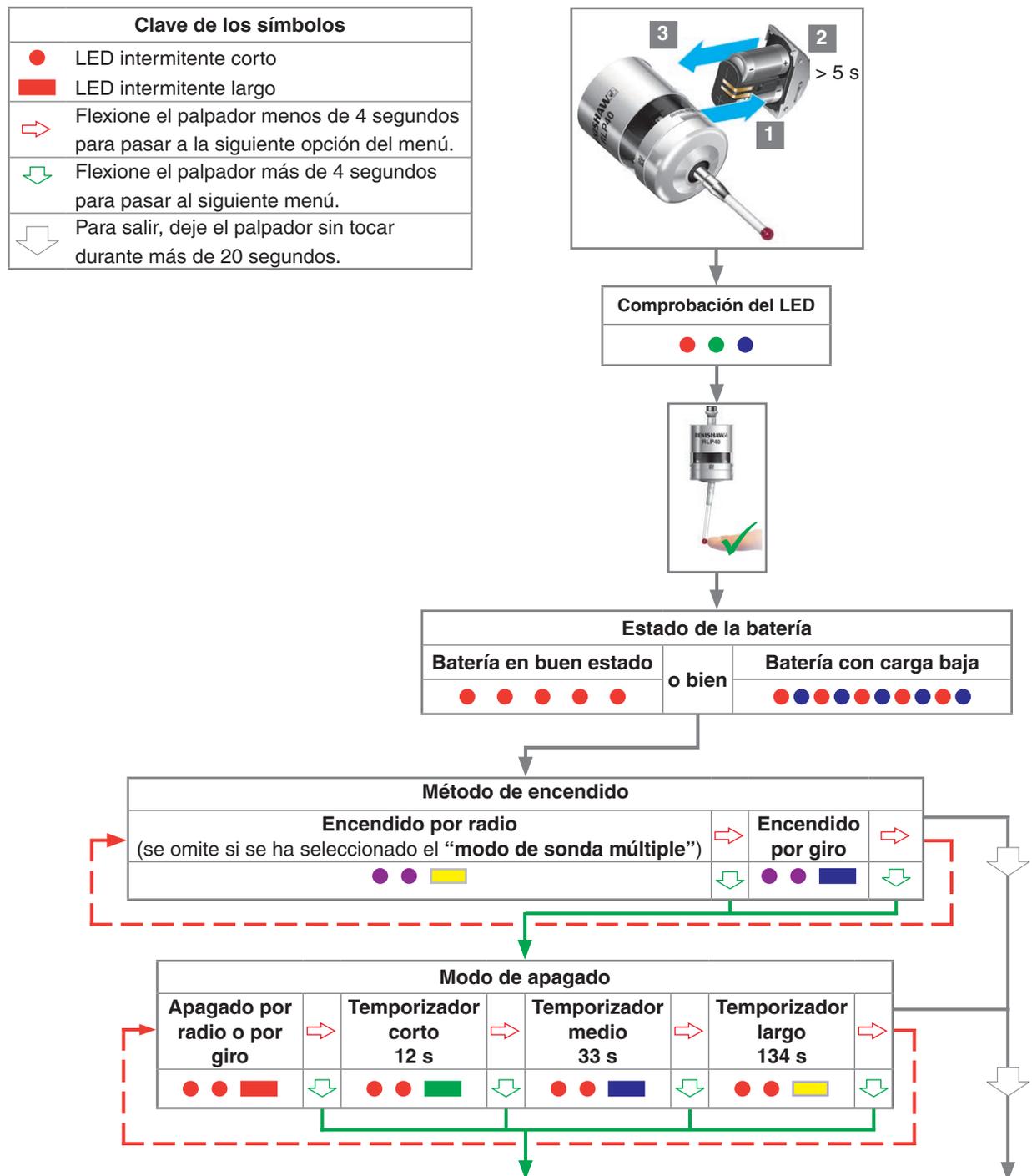
Cambio de la configuración de la sonda

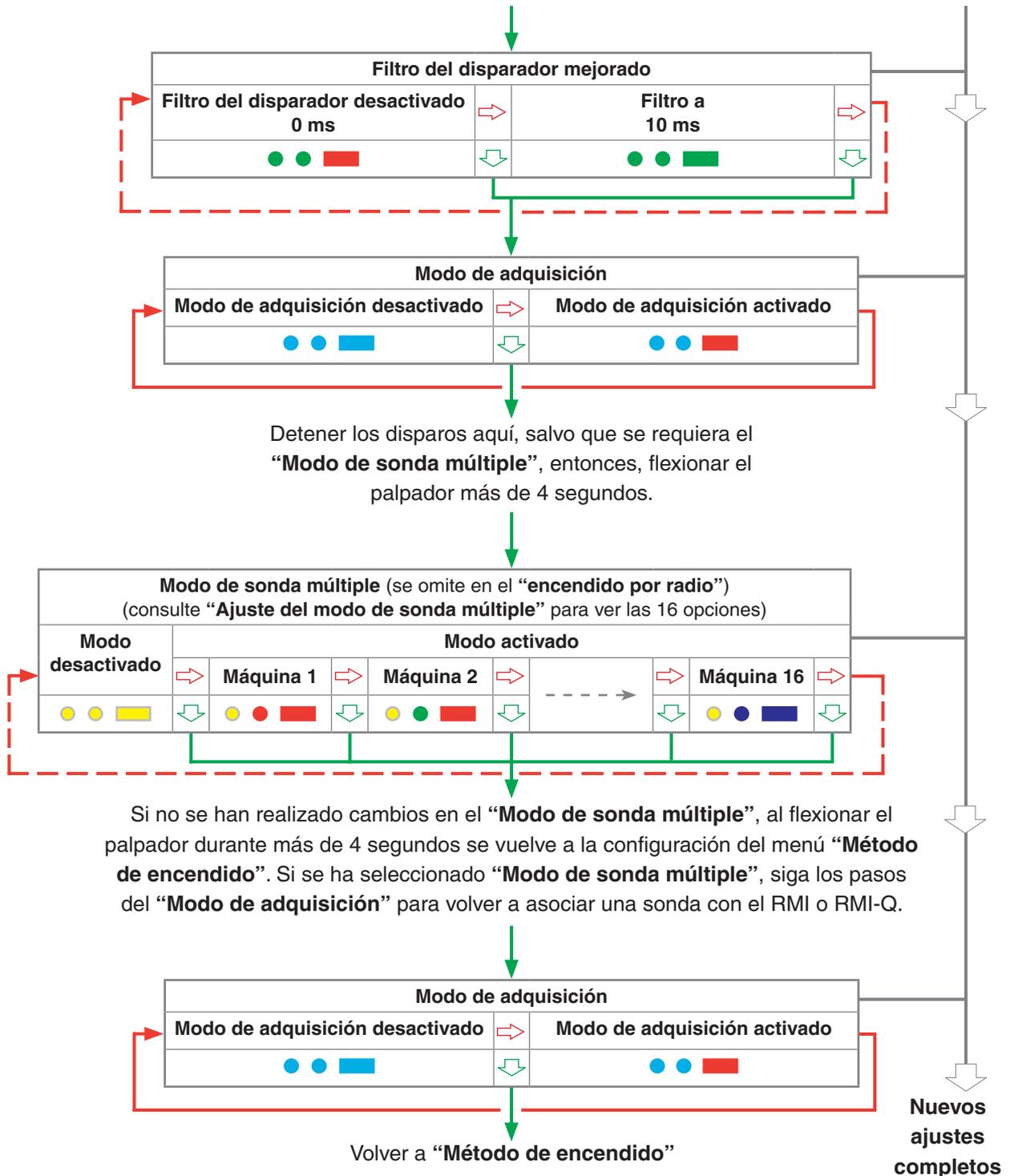
Coloque las baterías; si estaban colocadas, quítelas durante 5 segundos y vuelva a ponerlas.

Después de comprobar los LED, mantenga flexionado el palpador hasta que la luz roja parpadee cinco veces (si la batería está baja, cada parpadeo rojo irá seguido de uno azul).

Mantenga flexionado el palpador hasta que aparezca el “**Método de encendido**” y, a continuación, suelte el palpador. La sonda pasa al modo de configuración y se activa el Trigger Logic.

PRECAUCIÓN: No retire las baterías mientras esté en el modo de configuración. Para salir, deje el palpador sin tocar durante más de 20 segundos.





NOTAS:

Si utiliza el “**Modo de sonda múltiple**”, consulte la guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI (N.º de referencia Renishaw H-4113-8559) o la guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI-Q (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507).

Para utilizar otras sondas, son necesarios los mismos ajustes de “**Modo de sonda múltiple**”, pero no es necesario asociarlas con el RMI o RMI-Q.

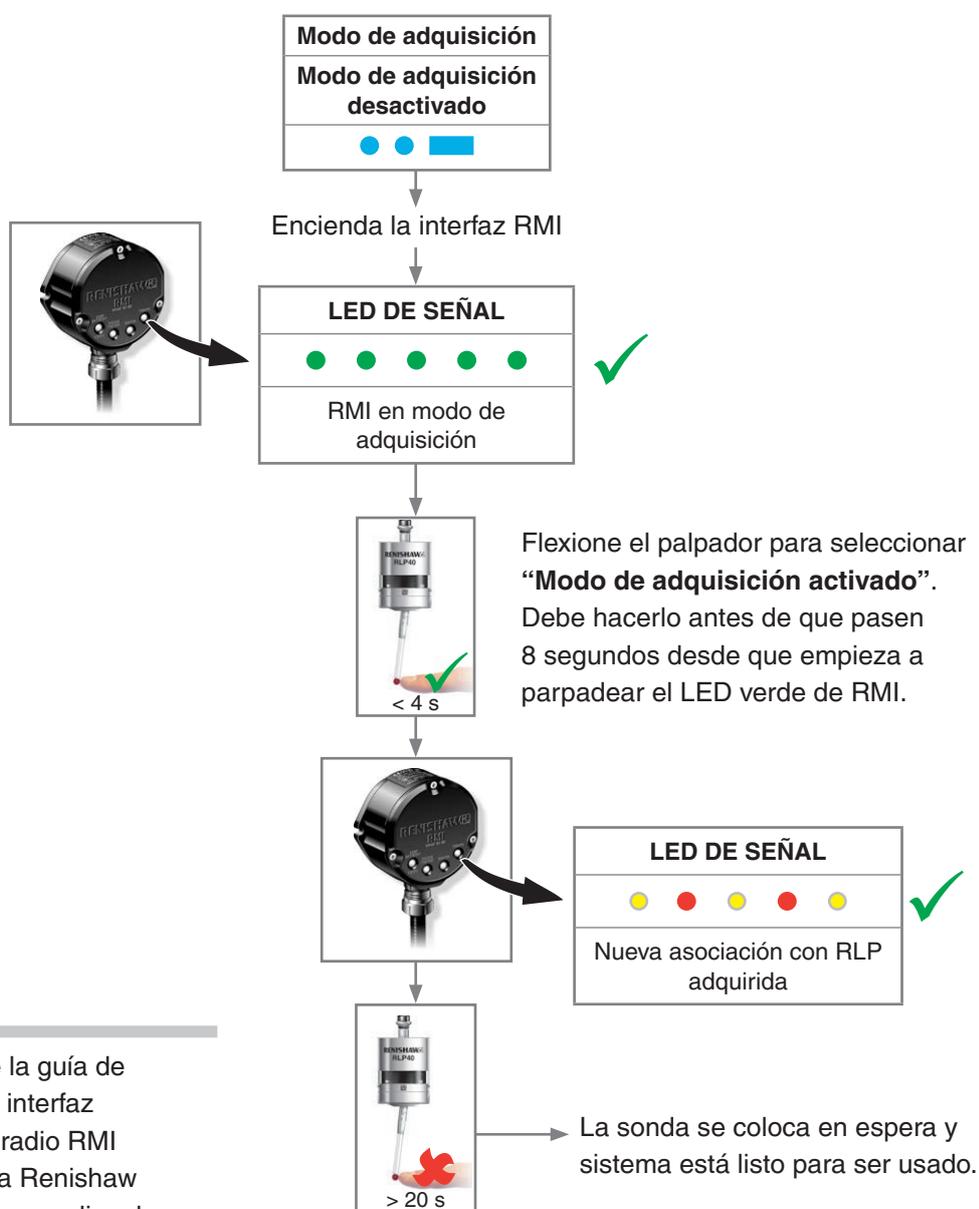
Para asociar una sonda RLP40 con RMI, consulte la página 4.6, “**RLP40: Asociación RMI**” o para asociarla con un RMI-Q, consulte la página 4.7, “**RLP40: Asociación RMI-Q**”, para más información. Una vez completada correctamente la adquisición, la sonda RLP40 vuelve al “**Modo de adquisición apagado**”.

Asociación RLP40 – RMI

La configuración de sistema se realiza mediante Trigger Logic y la alimentación del RMI. La asociación se realiza solo durante la configuración inicial del sistema. Solo será necesario realizar otra asociación si se cambia la sonda RLP40 o el receptor RMI o se configura el sistema para varias sondas (“**Modo de sonda múltiple**”).

La asociación no se pierde al cambiar los ajustes de la sonda ni al cambiar las baterías, salvo cuando está seleccionado el “**Modo de sonda múltiple**”. La asociación puede hacerse en cualquier punto dentro del entorno de funcionamiento.

En el modo de configuración, haga las modificaciones necesarias hasta pasar al menú “**Modo de adquisición**”, que por defecto muestra el “**Modo de adquisición desactivado**”.



NOTA: Consulte la guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI (n.º de referencia Renishaw H-4113-8559) para realizar la adquisición con la RLP40.

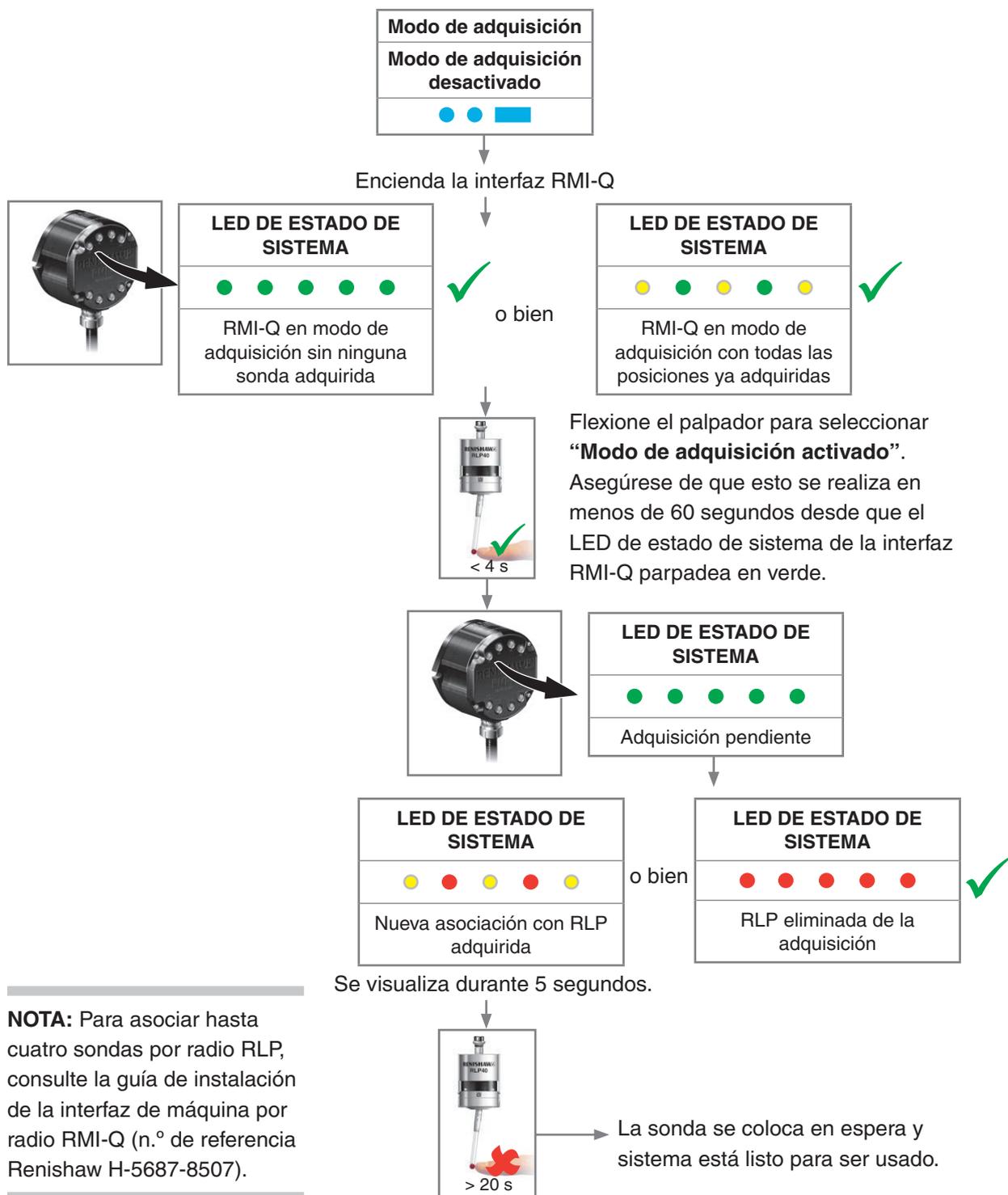
Asociación RLP40 – RMI-Q

La configuración del sistema se realiza mediante Trigger Logic al encender la interfaz RMI-Q o aplicar ReniKey. La asociación se realiza solo durante la configuración inicial del sistema. Únicamente es necesario realizar otra asociación si se cambia la sonda RLP40 o el receptor RMI-Q.

La asociación no se pierde al cambiar la configuración de los ajustes de la sonda ni al cambiar las baterías. La asociación puede hacerse en cualquier punto dentro del entorno de funcionamiento.

Si va a utilizar una sonda RLP40 asociada al receptor RMI-Q en otro sistema, necesita volverla a asociar antes de conectarla a la interfaz RMI-Q.

En el modo de configuración, haga las modificaciones necesarias hasta pasar al menú “**Modo de adquisición**”, que por defecto muestra el “**Modo de adquisición desactivado**”.



NOTA: Para asociar hasta cuatro sondas por radio RLP, consulte la guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI-Q (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507).

Modo de funcionamiento



LED de estado de la sonda

Color del LED	Estado de la sonda	Indicación gráfica
Verde intermitente	La sonda está asentada en el modo de funcionamiento	● ● ●
Rojo intermitente	La sonda se ha disparado en el modo de funcionamiento	● ● ●
Verde y azul intermitente	La sonda está asentada en el modo de funcionamiento – batería baja	● ● ● ● ● ●
Rojo y azul intermitente	La sonda se ha disparado en el modo de funcionamiento – batería baja	● ● ● ● ● ●
Rojo fijo	Batería agotada	■
Rojo intermitente o bien Rojo y verde parpadeando o bien Secuencia con las baterías colocadas	Baterías inadecuadas	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

NOTA: Debido a la naturaleza de las baterías de litio-cloruro de tionilo, si se ignora la advertencia de los LED indicadores de “batería baja”, es posible que se produzca la siguiente secuencia de acontecimientos:

1. Si la sonda está activa, las baterías se descargan hasta que no tienen suficiente potencia para accionar la sonda correctamente.
2. La sonda deja de funcionar, pero se reactiva tan pronto como las baterías tienen la carga suficiente para enviar alimentación a la sonda.
3. La sonda repite la secuencia de revisión de los LED (consulte la página 4.1, “**Revisión de los ajustes de la sonda**”).
4. De nuevo, las baterías se descargan y la sonda deja de funcionar.
5. De nuevo, las baterías recuperan carga suficiente para alimentar la sonda y volver a repetir la secuencia.

Mantenimiento

Mantenimiento

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.

Limpieza de la sonda

Limpie la ventana de la sonda con un paño limpio para eliminar los residuos del mecanizado. Repita el procedimiento periódicamente para mantener la mejor transmisión óptica.

PRECAUCIÓN: La sonda RLP40 tiene una ventana de cristal. Si se rompe, manéjelo con cuidado para evitar lesiones.



Sustitución de las baterías

PRECAUCIONES:

No deje baterías agotadas en la sonda.

Al cambiar las baterías, no permita que el refrigerante o partículas extrañas entren en el compartimiento de la batería.

Al colocar las baterías, compruebe que la polaridad es la correcta.

Tenga cuidado de no dañar la junta de la tapa.

Utilice únicamente las baterías recomendadas.



PRECAUCIÓN: Deseche las baterías agotadas siguiendo la normativa local. No arroje nunca las baterías al fuego.





NOTAS:

Después de quitar las baterías usadas, espere más de 5 segundos antes de colocar las nuevas.

No mezcle baterías nuevas con usadas ni de distintos tipos, ya que puede dañarlas y reducir su duración.

Antes de volver a montar, compruebe siempre si la junta de la batería y las superficies de unión están limpias y en buen estado.

Si se han colocado por error unas baterías agotadas en la sonda, los LED permanecerán en color rojo fijo.

Tipo de baterías					
2 baterías ½ AA de 3,6 V de litio-cloruro de tionilo					
✓	Saft:	LS 14250	✗	Dubilier:	SB-AA02
	Tadiran:	SL-750		Maxell:	ER3S
	Xeno:	XL-050F		Sanyo	CR 14250SE
				Tadiran:	SL-350, SL-550, TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101
			Varta:	CR ½AA	

NOTA: Puede obtener baterías de litio-cloruro de tionilo de otros fabricantes. No obstante, no están probadas por Renishaw, por lo que no se puede garantizar el correcto rendimiento de la sonda.



Membrana protectora de la sonda RLP40

La sonda RLP40 está equipada con una membrana metálica que protege los componentes internos de la sonda contra virutas calientes y el entorno del refrigerante. La suciedad puede acumularse en la cavidad que hay debajo de la junta metálica.

Para limpiar esta suciedad, una vez al mes, retire la tapa frontal (con un destornillador de cabeza plana o una moneda) y, a continuación, limpie 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.

Montaje de la sonda

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
La sonda no se inicia (no se iluminan los LED o no indican los valores reales de la sonda).	Baterías agotadas.	Cambie las baterías.
	Baterías inadecuadas.	Coloque las baterías adecuadas.
	Baterías colocadas incorrectamente.	Compruebe la colocación y la polaridad de las baterías.
	Las baterías han estado retiradas poco tiempo y la sonda no se ha reiniciado.	Retire las baterías durante más de 5 segundos.
	Mala conexión entre las superficies de unión del paquete de baterías y los contactos.	Elimine la suciedad y limpie los contactos antes de volver a montarlas.
La sonda no se enciende.	Baterías agotadas.	Cambie las baterías.
	Baterías colocadas incorrectamente.	Compruebe la colocación y la polaridad de las baterías.
	Sonda fuera del rango de alcance.	Compruebe la posición del RMI o RMI-Q; consulte el entorno de funcionamiento.
	No hay señal de inicio o parada del RMI o RMI-Q (solo “encendido por radio”).	Compruebe el LED verde de inicio en la interfaz RMI o RMI-Q.
	Velocidad de giro incorrecta (solo “encendido por giro”).	Compruebe la velocidad y la duración de giro.
	El “modo de encendido” configurado es incorrecto.	Compruebe la configuración y haga los cambios necesarios.
	El reglaje del “modo de sonda múltiple” configurado es incorrecto.	Compruebe la configuración y haga los cambios necesarios.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
La máquina se detiene inesperadamente durante el ciclo de inspección.	Error de la conexión por radio – RLP40 fuera del alcance.	Compruebe la interfaz y el receptor y elimine las obstrucciones.
	Fallo del receptor RMI o RMI-Q o la máquina.	Consulte la guía del usuario del receptor o la máquina.
	Baterías agotadas.	Cambie las baterías.
	Una vibración excesiva de la máquina provoca disparos falsos de la sonda.	Active el filtro del disparador mejorado.
	La sonda no puede encontrar la superficie de contacto.	Compruebe que la pieza está colocada correctamente y que el palpador no esté roto.
	El palpador no ha tenido tiempo para asentarse tras una deceleración rápida.	Añada una parada momentánea corta antes del movimiento de la sonda (la duración de la parada depende de la longitud del palpador y el ritmo de desaceleración). La parada momentánea máxima es de 1 segundo.
La sonda se bloquea.	La pieza de trabajo obstruye el recorrido de la sonda.	Revise el software de inspección.
	Falta compensación de longitud de la sonda.	Revise el software de inspección.
	En máquinas con más de una sonda instalada, se ha activado una sonda incorrecta.	Revise el cableado de la interfaz o el programa automático.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
Baja repetibilidad o precisión de la sonda.	Partículas en la pieza o el palpador.	Limpie la pieza y el palpador.
	Mala repetibilidad del cambio de herramientas.	Obtenga datos nuevos después de cada cambio de herramienta.
	Soporte de la sonda suelto en el cono o palpador suelto.	Compruébelo y apriételo si es necesario.
	Vibración excesiva de la máquina.	Active el filtro del disparador mejorado. Elimine las vibraciones.
	Calibración caducada o compensaciones incorrectas.	Revise el software de inspección.
	Velocidades de calibración y palpado no son iguales.	Revise el software de inspección.
	El patrón de calibración se ha movido.	Corrija la posición.
	La medición se realiza mientras el palpador se retira de la superficie.	Revise el software de inspección.
	Se produce una medición dentro de las zonas de aceleración y desaceleración de la máquina.	Revise el software de inspección y los ajustes de filtrado de la sonda.
	Velocidad de la sonda demasiado alta o baja.	Realice pruebas de repetibilidad sencillas a velocidades diferentes.
	La variación de temperatura provoca un movimiento de la máquina y la pieza.	Minimice los cambios de temperatura.
	Fallo de la Máquina-Herramienta.	Compruebe el estado de funcionamiento de la máquina-herramienta.
Los LED de estado de la sonda RLP40 no se corresponden con los LED de estado de la interfaz RMI o RMI-Q.	Error de la conexión por radio: sonda RLP40 fuera del alcance de la interfaz RMI o RMI-Q.	Compruebe la posición del RMI o RMI-Q; consulte el entorno de funcionamiento.
	La sonda RLP40 está cubierta o blindada con metal.	Elimine la obstrucción.
	La sonda RLP40 y la interfaz RMI o RMI-Q no están asociadas.	Asocie la sonda RLP40 y RMI o RMI-Q.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
El LED de error del RMI o RMI-Q se ilumina durante el ciclo de inspección.	La sonda no está encendida o ha finalizado el tiempo de espera.	Cambie los parámetros. Revise el “modo de apagado” .
	Sonda fuera del rango de alcance.	Compruebe la posición del RMI o RMI-Q; consulte el entorno de funcionamiento.
	Baterías agotadas.	Coloque las baterías nuevas.
	La sonda RLP40 y la interfaz RMI o RMI-Q no están asociadas.	Asocie la sonda RLP40 con RMI o RMI-Q.
	Error de selección de sonda.	Compruebe que la sonda RLP40 funciona y está seleccionada correctamente en la interfaz RMI o RMI-Q.
	Error de encendido de 0,5 segundos.	Compruebe que todas las sondas RLP tienen la marca “Q”, o cambie el tiempo de encendido de la interfaz RMI-Q a 1 segundo.
Se ilumina el LED de batería baja del RMI o RMI-Q.	Baterías bajas.	Cambie las baterías lo antes posible.
Alcance reducido.	Interferencia local de radio.	Localice el origen y retírelo.
La sonda no se apaga.	El “modo de apagado” configurado es incorrecto.	Compruebe la configuración y haga los cambios necesarios.
	No hay señal de inicio o parada del RMI o RMI-Q (solo “encendido por radio”).	Compruebe el LED verde de inicio en la interfaz RMI o RMI-Q.
	La sonda, en modo de temporizador y colocada en la bandeja de herramientas, se dispara por el movimiento.	Reduzca el tiempo del temporizador o utilice un “modo de apagado” distinto.
	Velocidad de giro incorrecta (solo “encendido por giro”).	Compruebe la velocidad de giro.
La sonda pasa al modo de configuración Trigger Logic™ y no puede reajustarse.	La sonda se ha disparado al colocar las baterías.	No toque el palpador ni la cara de montaje mientras coloca las baterías.

Listado de piezas

7.1

Tipo	N.º de referencia	Descripción
RLP40	A-5627-0001	Sonda RLP40 con baterías, juego de herramientas y asistencia (ajustada de fábrica para encendido y apagado por radio).
RLP40H	A-5627-0120	Sonda RLP40 con baterías, juego de herramientas y asistencia (ajustada de fábrica para encendido y apagado por radio).
Batería	P-BT03-0007	Batería ½: litio-cloruro de tionilo (se necesitan dos).
Palpador	A-5000-3709	Palpador cerámico PS3-1C de 50 mm con bola de Ø6mm.
Juego de junta de rotura	A-2085-0068	Junta de rotura (Nº de referencia M-2085-0069 (× 2) y llave allen de 5 mm.
Juego de herramientas	A-4071-0060	incluye: Herramienta de apriete de palpador de Ø1,98 mm, llave allen de 2 mm AF, 2 tornillos de sujeción de punta cónica M4 de 6 mm para el cono y 4 tornillos prisioneros de punta plana M4 de 6 mm.
Kit de mantenimiento	A-5625-0005	Kit de mantenimiento de la membrana protectora para RLP40.
Cartucho de baterías	A-5625-1166	Cartucho metálico de baterías para RLP40.
Sellador del cartucho	A-4038-0301	Sellador del alojamiento del cartucho de baterías.
RMI-Q	A-5687-0049	RMI-Q (salida lateral) con cable de 8 m, herramientas y tarjeta de ayuda.
RMI-Q	A-5687-0050	RMI-Q (salida lateral) con cable de 15 m, herramientas y tarjeta de ayuda.
Soporte de montaje	A-2033-0830	Soporte de montaje con tornillos, arandelas y tuercas de sujeción.
Herramienta de amarre del palpador	M-5000-3707	Herramienta para apretar y soltar el palpador.
Cono	A-5625-1003	Kit de mango de amarre de 25 mm de diámetro.
Cono	A-5625-1007	Kit de mango de amarre de 1" de diámetro.

Tipo	N.º de referencia	Descripción
Documentación. Puede descargarlos en nuestro sitio www.renishaw.es .		
RMI-Q	H-5687-8507	Guía de instalación: para configurar la interfaz RMI-Q.
Palpadores	H-1000-3200	Guía de especificaciones técnicas: Palpadores y accesorios: visite también nuestra tienda web en www.renishaw.es/shop .
Software de inspección	H-2000-2298	Ficha técnica: <i>Software de sonda para Máquina-Herramienta: programas y características.</i>
Conos	H-2000-2011	Ficha técnica: <i>Conos para sondas de Máquina-Herramienta.</i>

Renishaw Ibérica, S.A.U.
Gavà Park, C. de la Recerca, 7
08850 GAVÀ
Barcelona, España

T +34 93 663 34 20
F +34 93 663 28 13
E spain@renishaw.com
www.renishaw.es

RENISHAW 
apply innovation™

**Para consultar los contactos
internacionales, visite
www.renishaw.es/contact**