

**RENISHAW**   
apply innovation™

Guía de bolsillo de soluciones de sonda  
para Máquinas-Herramienta CNC

# Soluciones de control de procesos



Mejore la calidad y la precisión de las piezas a la vez que aumenta la  
eficacia de su centro de mecanizado CNC

## Soluciones de inspección en Máquina-Herramienta con CNC...

La gama de soluciones de control de procesos de Renishaw facilita un enfoque sistemático que permite eliminar las variaciones en todas las fases de los procesos de mecanizado, con el respaldo de una tecnología innovadora, métodos de eficacia demostrada y la asistencia técnica de expertos. Esta guía de bolsillo incluye un resumen de las soluciones de Renishaw para Máquinas-Herramienta con CNC y las ventajas que los sistemas de inspección pueden aportar a su empresa de fabricación.

La inspección es una de las mejores prácticas establecidas para maximizar la eficacia, la calidad, las prestaciones y la precisión de las Máquinas-Herramienta. Por consiguiente, el hardware y software de Renishaw está ampliamente integrado en los procesos de mecanizado.



Para obtener más información, haga clic en los vínculos correspondientes o consulte a su oficina local de Renishaw.

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



Perfil de Renishaw . . . . .	1
¿Por qué utilizar sondas? . . . . .	3
Productive Process Pyramid™ . . . . .	5
Base de los procesos . . . . .	7
Preparación del proceso . . . . .	8
Control en proceso . . . . .	9
Control post-proceso . . . . .	10
Guía productos y aplicaciones . . . . .	11
Tecnología y rendimiento líderes del sector . . . . .	13
Sondas de precisión estándar para Máquina-Herramienta . . . . .	15
Sistema de escaneado en máquina . . . . .	21
Sistema de reglaje y detección de herramientas rotas . . . . .	23
Software para aplicaciones en Máquinas- Herramienta . . . . .	29
Programación en máquina	
Inspection Plus . . . . .	30
GoProbe . . . . .	31
Set and Inspect . . . . .	32
Interfaces gráficas de usuario (GUI) . . . . .	33
Reglaje de herramientas . . . . .	34
Programación (para PC) sin conexión a la máquina	
Software Productivity+™ . . . . .	35
PowerINSPECT OMV Pro . . . . .	37
Renishaw CNC Reporter . . . . .	39
Diagnósticos de Máquina-Herramienta para bases de procesos	
Ballbar telescópico QC20-W . . . . .	40
AxiSet™ Check-Up . . . . .	41
SPRINT™: Comprobación del estado de la máquina . . . . .	42
Sistemas de calibre y medición fuera de máquina . . . . .	43
Palpadores y accesorios . . . . .	44
Soluciones a medida . . . . .	45
Mantenimiento, asistencia técnica y formación . . . . .	46
Más información . . . . .	47
Notas . . . . .	48

## Perfil de Renishaw

### ¿Por qué elegir a Renishaw?

Nuestro exhaustivo paquete integrado de soluciones de metrología, fabricación avanzada y control de procesos, permite a los fabricantes maximizar la productividad y obtener las prestaciones que necesitan.

Renishaw, la principal empresa tecnológica internacional, aplica sus amplios conocimientos en medición y mecanizado de precisión a sectores tan diversos como metrología dimensional, espectroscopia, calibrado de máquinas, control de posicionamiento, odontología y robots quirúrgicos.



### Soluciones de metrología y fabricación industrial

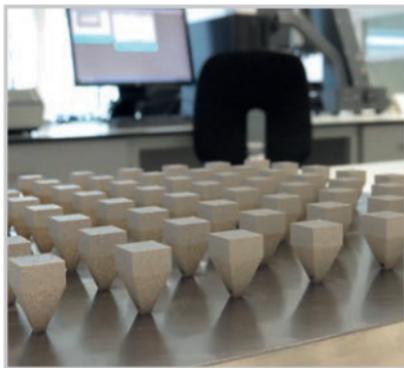
Nuestros sensores para máquinas de medición de coordenadas (MMC) son el estándar del sector, desde sondas de disparo por contacto básicas a cargadores automáticos de palpadores y sondas, sondas indexadas motorizadas, y revolucionarios sistemas de medición de 5 ejes.

Para usuarios de Máquinas-Herramienta, las sondas de contacto y láser para máquinas CNC facilitan el reglaje automático de herramientas, el ajuste de piezas, la medición en máquina, y la verificación de piezas y procesos. Acortan los tiempos de reglaje e inspección, y eliminan, o controlan, el origen de las variaciones de procesos – requisitos imprescindibles para la fabricación eficiente de piezas correctas.

Entre las tecnologías de soporte adicional para fabricantes, se incluyen los sistemas de verificación y calibración del rendimiento de posición de la máquina, control y mejora de los procesos de fabricación, y encóderes de posición y sistemas de fabricación aditiva para impresión 3D de piezas metálicas.

## Fabricación en Renishaw

Un proceso de fabricación de precisión de alta calidad, estrechamente ligado a las operaciones de diseño, es el elemento principal de la estrategia empresarial de Renishaw. Durante más de 20 años, la empresa ha adoptado los principios de diseño para fabricación, unido a una permanente dedicación para eliminar o controlar las fuentes de variación de procesos en sus operaciones de mecanizado. Los resultados son unos procesos previsible, automáticos y productivos, con una introducción de nuevos productos más rápida.



La empresa ha realizado inversiones en las Máquinas-Herramienta CNC más modernas, y dispone de muchas máquinas de varios modelos, como centros de mecanizado de 4 y 5 ejes, y centros de fresado y torneado de varias torretas, además de tornos de cabezal móvil y convencionales.

Mediante las soluciones de control de procesos en su dinámico entorno de producción propio, Renishaw conoce el potencial real de la inspección. Por consiguiente, tiene capacidad para explicar, desde su propia experiencia, el valor que estas aportan a una industria.

## ¿Por qué utilizar sondas?

El tiempo es dinero, y el tiempo que invierte en el ajuste manual para posicionar las piezas e inspeccionar el producto final estaría mejor invertido en el mecanizado de las mismas. Los sistemas de inspección de Renishaw reducen el costoso tiempo de inactividad de la máquina y eliminan los rechazos asociados.

### **Aumente el rendimiento con los recursos actuales**

Si las máquinas están sobrecargadas, tendrá que afrontar una considerable inversión de capital para compensar las deficiencias o los gastos de subcontratación, o peor aún, tener que rechazar un trabajo rentable.

**Pero ¿qué ocurriría si pudiera aumentar la producción en las máquinas que tiene? Usted podría:**

- aplazar las inversiones
- reducir costes de subcontratación y horas extraordinarias
- contratar nuevos trabajos



### **Aumente la automatización y reduzca la intervención humana**

¿Depende de operarios cualificados para mantener sus máquinas en funcionamiento y, por lo tanto, debe pagar altos costes de mano de obra y horas extraordinarias?

¿Los ingenieros están ocupados prestando servicio técnico?

**¿Qué impacto tendría en la competitividad de su empresa una reducción de la mano de obra directa y de los costes de servicio técnico en el taller? Usted podría:**

- automatizar el reglaje manual y los procesos de medición
- reducir los costes de mano de obra
- reubicar al personal en tareas de ingeniería proactiva

### **Reduzca las piezas desechadas, la repetición de trabajos y las concesiones**

Desechar piezas es una pérdida de tiempo, esfuerzo y materiales. Del mismo modo, la repetición de trabajos y las concesiones provocan retrasos en las entregas, reparaciones imprevistas y horas extraordinarias.

**Si pudiera eliminar gran parte de estos costes de calidad ¿cómo le ayudaría en su respuesta y en la rentabilidad? Usted podría:**

- aumentar la conformidad y la uniformidad
- reducir los costes unitarios
- acortar los tiempos de preparación

### **Amplíe la capacidad para realizar más trabajos**

Mientras el cliente demanda trabajos cada vez más complejos, las normativas exigen mayor trazabilidad en los procesos de fabricación. ¿Dispone de capacidad para adaptarse a las necesidades del mercado?



**¿Necesita un método rentable que aumente la capacidad de sus procesos de mecanizado e inspección? Usted podría:**

- ofertar tecnología y capacidad vanguardista al cliente
- aceptar trabajos más complejos
- cumplir las demandas de trazabilidad del cliente

### **Reduzca el coste total de la inversión**

La adquisición y el mantenimiento de los equipos de fabricación suponen una inversión inicial y un gasto fijo para su negocio. ¿Se ve obligado a mantener unos equipos de metrología obsoletos y poco flexibles con elevados costes de operación?

**¿Qué impacto tendría una reducción del coste total de la inversión en su balance? Usted podría:**

- comprar menos máquinas, pero más productivas
- eliminar los calibres a medida, costosos y poco flexibles
- reducir los costes de calibrado y mantenimiento

## Productive Process Pyramid™

Con experiencia propia en el desarrollo de sólidos procesos de fabricación, Renishaw ha creado un sencillo esquema para explicar cómo las soluciones de metrología pueden generar unos procesos productivos mediante la aplicación del control de procesos.

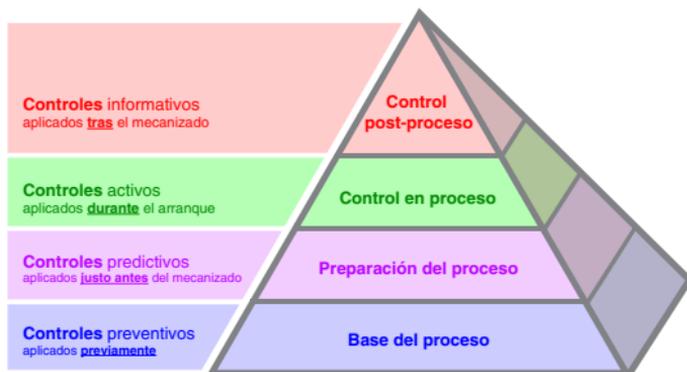
Las soluciones de Renishaw mejoran el rendimiento de mecanizado y aumentan la capacidad de fabricación. Las soluciones de control de procesos de Renishaw pueden aplicarse por adelantado, justo antes, durante y después del mecanizado.



- Previo al mecanizado, las soluciones para las **bases del proceso** de Renishaw maximizan la estabilidad del proceso, el entorno y la máquina.
- Justo antes del mecanizado, las soluciones de **preparación de procesos** de Renishaw establecen la posición y el tamaño de los elementos del sistema de mecanizado.
- Durante el mecanizado, las soluciones **durante el proceso** de Renishaw permiten que las máquinas respondan a la variación inherente y a las condiciones reales.
- Tras el mecanizado, las **soluciones de supervisión post-proceso** de Renishaw registran las rutas de los procesos y verifican el proceso y la pieza.

Renishaw utiliza los controles de procesos identificados por la escala cronológica de fabricación para construir la Productive Process Pyramid (Pirámide del proceso productivo).

La Productive Process Pyramid muestra cómo pueden utilizarse los niveles de control para eliminar sistemáticamente la variación de los procesos de mecanizado.



Productive Process Pyramid™

### Productive Process Patterns™

Productive Process Patterns™ de Renishaw proporciona asesoramiento sobre las mejores prácticas y la implantación de una extensa gama de soluciones de inspección.



## Base de los procesos

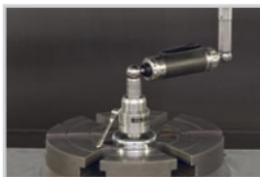


### Soluciones **PREVENTIVAS**

Los controles del nivel base de la Pirámide están orientados a maximizar la estabilidad del entorno en el que se va a realizar el proceso. Estos controles preventivos impiden que las causas especiales de variación tengan un impacto en el proceso de mecanizado.

#### Los controles del nivel base del proceso incluyen:

- **Diseño para fabricación:** una aproximación al producto y al diseño del proceso basada en un conocimiento exhaustivo de la capacidad actual, tratando de lograr unas mejores prácticas.
- **Control de entradas de procesos:** incluye el uso de FMEA (análisis de fallos y efectos) y técnicas similares para comprender y controlar todos los factores previos que pueden alterar los resultados del proceso de mecanizado.
- **Estabilidad del entorno:** trata los orígenes externos de los errores de conformidad que no pueden eliminarse por adelantado, pero que forman parte del entorno de trabajo.
- **Diseño de procesos:** requiere un enfoque sistemático para establecer un orden cronológico en el proceso de fabricación que permita optimizar la estabilidad y automatización del proceso. Para ello, es necesario integrar la información de proceso en las etapas críticas.
- **Optimización de la condición de la máquina:** es un elemento esencial de la base del proceso, ya que una máquina sin precisión no puede producir piezas precisas constantes. Un riguroso proceso de evaluación del rendimiento, el calibrado y (donde proceda) el reajuste, puede adaptar el rendimiento de la máquina a los requisitos del proceso.



## Preparación del proceso



### Soluciones **PREDICTIVAS**

Los controles de preparación de procesos son actividades de máquina realizadas justo antes de mecanizar, y pronostican que el proceso se realizará correctamente.

#### El reglaje de herramientas establece:

- la longitud desde la línea de referencia del husillo para establecer una compensación de longitud y para comprobar que dicha longitud se encuentra dentro de la tolerancia especificada.
- el diámetro durante el giro para establecer una compensación de tamaño de herramienta.



#### El reglaje de piezas establece:

- la identificación del componente para seleccionar el programa CNC correcto.
- la posición de un elemento de referencia para definir un sistema de coordenadas de trabajo (SCT).
- el tamaño de alojamiento o el componente para determinar la condición de tolerancia y la secuencia de desbaste.
- la orientación de un componente (relacionado con el eje de la máquina) para establecer la rotación de coordenadas.



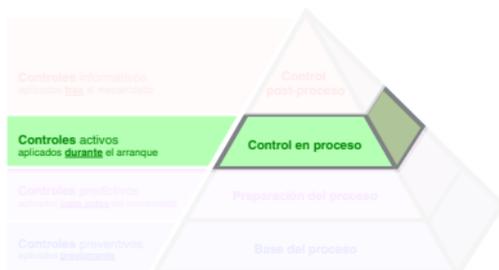
#### El reglaje de máquina establece:

- la alineación de un eje giratorio, un utillaje o los elementos de fijación necesarios para colocar y sujetar los componentes.
- la posición del centro de rotación de un plato giratorio y los puntos de referencia de los elementos de fijación.



## Control en proceso

Soluciones **ACTIVAS**



Los controles de esta capa de la Pirámide incluyen acciones integradas en el proceso de mecanizado que responden automáticamente a las condiciones del material, a las variaciones que conlleva el proceso y a las situaciones imprevistas, preparando las mejores condiciones para un proceso correcto.

### La medición en máquina permite:

- adaptar el mecanizado a las variaciones del proceso, como la distorsión de piezas, la desviación de herramientas y los efectos térmicos.
- actualizar sistemas de coordenadas, parámetros, correctores y flujo del programa lógico, en función de las condiciones reales del material.



### La detección de herramientas rotas detecta:

- la presencia de una herramienta.
- la posición de la herramienta – para asegurarse de que no está suelta.
- labios de herramienta rotos o astillados.





## Control post-proceso

Soluciones **INFORMATIVAS**

La capa superior de la Pirámide incluye actividades de supervisión y creación de informes para facilitar información sobre el resultado de los procesos completados, que posteriormente pueden utilizarse para influir en las actividades posteriores.

### Los datos del proceso registran:

- eventos producidos durante el proceso de mecanizado, como los cambios manuales o automáticos para procesar parámetros, correctores o sistemas de coordenadas.
- intervenciones en el proceso que pueden haber influido en el resultado.



### El software de verificación en máquina permite:

- inspeccionar elementos fundamentales en las mismas condiciones ambientales que el proceso de mecanizado.
- confiar en la estabilidad del proceso de mecanizado.

### La generación de informes post-proceso proporciona:

- registros documentados de la conformidad del componente.
- seguimiento histórico de las dimensiones de los elementos fundamentales para la supervisión de la condición de la máquina y mantenimiento programado.



## Guía productos y aplicaciones

**Averigüe qué sondas de Máquina-Herramienta son adecuadas para su aplicación**

Tipos de máquina		Centros de mecanizado CNC vertical			Centros de mecanizado CNC horizontal		
							
Productos		P*	M*	G*	P*	M*	G*
Repetibilidad de sonda de precisión estándar de 1 $\mu\text{m } 2\sigma$	OMP40-2	●	●		●	●	
	OLP40						
	OMP60		●	●		●	●
	RMP40	●	●		●	●	
	RLP40						
	RMP60		●	●		●	●
	LP2	●	●	●	●	●	●
Repetibilidad de sonda de alta precisión de 0,25 $\mu\text{m } 2\sigma$	OMP400	●	●		●	●	
	OMP600		●	●		●	●
	RMP600		●	●		●	●
	MP250						
Reglaje y detección de rotura de herramientas con contacto	OTS	●	●		●	●	
	RTS		●	●		●	●
	TS27R	●	●	●	●	●	●
	LTS	●	●	●	●	●	●
Reglaje de herramientas y detección de roturas a alta velocidad y gran precisión sin contacto	NC4	●	●	●	●	●	●
Detección de herramientas rotas sin contacto	TRS2	●	●	●	●	●	●
Brazos de reglaje de herramientas con contacto	HPRA						
	HPPA						
	HPMA						
	HPGA						
*Tamaños de mesas	P (Pequeña)	M (Media)		G (Grande)			
	<700 mm x 600 mm	<1200 mm x 600 mm		>1200 mm x 600 mm			

Centros de mecanizado CNC de pórtico	Tornos CNC			Máquinas CNC multitarea			Rectificadoras CNC
							
Todo	P§	M§	G§	P‡	M‡	G‡	Todo
	•	•		•			
				•			
				•	•		
				•	•		
	•	•	•	•	•		
•					•	•	
	•	•	•	•	•	•	•
				•			
•				•	•	•	
				•			•
•							
•							
•							
•				•	•	•	•
•				•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	•

	P (Pequeña)	M (Media)	G (Grande)
§	Tamaño del plato de 6 a 8 pulgadas o inferior	Tamaño del plato de 10 a 15 pulgadas	Tamaño del plato de 18 a 24 pulgadas
‡	Zona de trabajo <1500 mm	Zona de trabajo <3500 mm	Zona de trabajo >3500 mm

## Tecnología y rendimiento líderes del sector

Las soluciones innovadoras son la base de la estrategia empresarial de Renishaw, lo cual queda reflejado en la frase de la marca '**apply innovation**'. El diseño de productos innovadores es el resultado de una investigación sin precedentes en I+D, que permite a Renishaw ofrecer unas **soluciones pioneras en el sector** para ayudar a su empresa.



**La transmisión óptica modulada** se emplea en todas las sondas 'OMP' de nueva generación, y proporciona el nivel más alto de resistencia a las interferencias de la luz.

**La radiotransmisión de salto de frecuencias de amplio espectro (FHSS)** es un exclusivo sistema de transmisión que no utiliza un canal de radio dedicado. Por el contrario, la sonda y el receptor 'saltan' simultáneamente entre una secuencia de frecuencias, permitiendo que varias sondas y equipos industriales coexistan perfectamente, con una posibilidad mínima de interferencias.



**El sistema de sonda múltiple RMI-Q** es una combinación de transmisor, receptor e interfaz que permite activar el encendido por radio y controlar hasta cuatro sondas individuales Renishaw. Esto permite utilizar varias combinaciones de sondas de inspección o sistemas de reglaje de herramientas por radio en una misma Máquina-Herramienta. A diferencia del sistema de transmisión óptico, no es necesaria una línea de visión directa entre la sonda y el receptor.

**La tecnología de galgas de esfuerzo RENGAGE™**, utilizada en las sondas OMP400, OMP600, RMP600 y MP250, proporciona un rendimiento sin igual en mediciones 3D y repetibilidad.

**Las tecnologías MicroHole™ y PassiveSeal™** se emplean en el sistema sin contacto NC4 de Renishaw, y proporcionan una protección sin igual en los entornos de mecanizado más hostiles. De este modo, se garantiza una protección IPX8 el 100% del tiempo.

**La tecnología ToolWise™** se utiliza en el nuevo sistema de detección de herramientas rotas sin contacto TRS2 de Renishaw, y puede distinguir entre la herramienta, el refrigerante y la viruta.

**La tecnología SwarfStop™** es un dispositivo metálico de sellado adicional del brazo HPGA; situado entre el brazo y la base, actúa como barrera física para la protección ambiental.

**La tecnología SupaTouch** optimiza automáticamente los ciclos de medición en máquina para reducir la duración y maximizar la productividad.

**La tecnología de exploración en máquina SPRINT™** introduce nuevas estrategias de medición que permiten capturar de forma rápida y precisa datos de perfil y formas en componentes prismáticos y formas 3D complejas.



## Sondas de precisión estándar para Máquina-Herramienta

// Antes, se podía tardar 1,5 horas en preparar un trabajo de 4,5 horas de mecanizado; algo totalmente inaceptable. Ahora, podemos completar el mismo reglaje en 10 minutos, por lo que ganamos directamente 1 hora y 20 minutos, que podemos dedicar a mecanizar otras piezas, por lo que conseguimos más beneficios”.



Sewtec Automation (Reino Unido)



<b>Sonda</b>	<b>OMP40-2</b>
<b>Medidas</b>	Ø40 mm x 50 mm
<b>Tipo de máquina</b>	Pequeña a mediana
<b>Tipo de transmisión</b>	Infrarrojos (óptica)
<b>Precisión de medición</b>	Estándar (cinemática)
<b>Repetibilidad</b>	1 µm
<b>Error trilobular 3D en X, Y, Z</b>	N/P
<b>Máxima longitud de palpador recomendada</b>	100 mm
<b>Método de encendido</b>	Código M óptico; auto inicio
<b>Tipo de baterías</b>	1/2 AA

Control post-proceso

Control en proceso

Preparación del proceso

Base de los procesos



**OLP40**

Ø40 mm × 58,3 mm

Torno

Infrarrojos (óptica)

Estándar (cinemática)

1 µm

N/P

100 mm

Código M óptico; auto inicio

1/2 AA



**OMP60**

Ø63 mm × 76 mm

Mediana a grande

Infrarrojos (óptica)

Estándar (cinemática)

1 µm

N/P

100 mm

Código M óptico; auto inicio; interruptor centrífugo o interruptor en el cono

AA

## Sondas de precisión estándar para Máquina-Herramienta



Con Renishaw, hemos descubierto soluciones de medición de inspección en Máquina-Herramienta para el control de medición durante el proceso y obtención de datos en tiempo real, que ha sido de gran ayuda para el aumento de la calidad y precisión en la producción.



**SuperAlloy Industrial Company Ltd.**  
(Taiwán)



<b>Sonda</b>	<b>RLP40</b>
<b>Medidas</b>	Ø40 mm x 58,3 mm
<b>Tipo de máquina</b>	Torno
<b>Tipo de transmisión</b>	Radio (FHSS)
<b>Precisión de medición</b>	Estándar (cinemática)
<b>Repetibilidad</b>	1 µm
<b>Error trilobular 3D en X, Y, Z</b>	N/P
<b>Máxima longitud de palpador recomendada</b>	100 mm
<b>Método de encendido</b>	Código M de radio; giro
<b>Tipo de baterías</b>	1/2 AA

Control post-proceso

Control en proceso

Preparación del proceso

Base de los procesos



**RMP40**

Ø40 mm × 50 mm

Pequeña a mediana

Radio (FHSS)

Estándar (cinemática)

1 µm

N/P

100 mm

Código M de radio; giro

1/2 AA



**RMP60**

Ø63 mm × 76 mm

Mediana a grande

Radio (FHSS)

Estándar (cinemática)

1 µm

N/P

100 mm

Código 'M' de radio;  
interruptor centrífugo o  
interruptor en el cono

AA



**LP2**

Ø24,8 mm × 33,2 mm

Pequeña a grande

O/RMP40M O/RMP60M,  
con cables

Estándar (cinemática)

1 µm

N/P

100 mm

N/P

N/P

## Sondas de alta precisión para Máquina-Herramienta

// *Estamos muy satisfechos con la precisión de la sonda RMP600 y, especialmente, en la correspondiente reducción de piezas desechadas en la línea de producción. Fabricamos unos componentes muy grandes y costosos, por lo que es necesario utilizar la inspección para detectar y evitar errores.* //

**Tods Composite Solutions  
(Reino Unido)**



<b>Sonda</b>	<b>OMP400</b>
<b>Medidas</b>	Ø40 mm x 50 mm
<b>Tipo de máquina</b>	Pequeña a mediana
<b>Tipo de transmisión</b>	Infrarrojos (óptica)
<b>Precisión de medición</b>	Alta (galga de esfuerzo)
<b>Repetibilidad</b>	0,25 µm
<b>Error trilobular 3D en X, Y, Z</b>	±1 µm
<b>Máxima longitud de palpador recomendada</b>	200 mm
<b>Método de encendido</b>	Código M óptico; auto inicio
<b>Tipo de baterías</b>	1/2 AA

Control post-proceso

Control en proceso

Preparación del proceso

Base de los procesos



**OMP600**

Ø63 mm × 76 mm

Mediana a grande

Infrarrojos (óptica)

Alta (galga de esfuerzo)

0,25 µm

±1 µm

200 mm

Código M óptico;  
auto inicio; interruptor  
centrífugo o interruptor  
en el cono

AA



**RMP600**

Ø63 mm × 76 mm

Mediana a grande

Radio (FHSS)

Alta (galga de esfuerzo)

0,25 µm

±1 µm

200 mm

Código 'M' de radio;  
interruptor centrífugo o  
interruptor en el cono

AA



**MP250**

Ø25 mm × 36 mm

Rectificadora

Con cables

Alta (galga de esfuerzo)

0,25 µm

±1 µm

100 mm

N/P

N/P

## Sistema de escaneado en máquina

### Sistema de escaneado por contacto en máquina SPRINT™

// *Los requisitos de mayor rendimiento de los componentes modernos de alto valor exigen tolerancias cada vez más ajustadas, por tanto, el sistema SPRINT introduce una valiosa tecnología que aumenta la confianza en la fabricación.* //

**Nuclear AMRC  
(Reino Unido)**



<b>Sonda</b>	<b>OSP60</b>
<b>Medidas</b>	Ø62 mm × 100,6 mm
<b>Tipo de transmisión</b>	Óptica de alta velocidad
<b>Alcance de exploración</b>	0,3 mm
<b>Resolución de exploración</b>	0,1 µm
<b>Rapidez</b>	15 m/min
<b>Datos de puntos</b>	1000 puntos/seg.
<b>Gama de palpadores</b>	De 75 a 150 mm
<b>Tipo de baterías</b>	3 × CR123 de litio

Control post-proceso

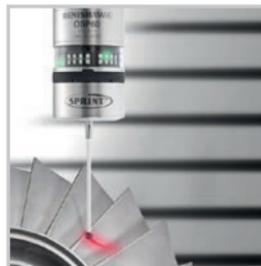
Control en proceso

Preparación del proceso

Base de los procesos

Sistema de escaneo de alta velocidad y precisión para reglaje rápido de piezas en la máquina, control durante el proceso y aplicaciones de comprobación del estado de la máquina.

- Revolucionario sistema de medición de alta velocidad
- Precisión excepcional con definición 3D completa
- Prestaciones y aplicaciones exclusivas



El sistema SPRINT captura puntos 3D de precisión por toda la superficie de la pieza y analiza los datos en tiempo real, y proporciona oportunidades totalmente innovadoras para el control de procesos automático y la verificación de las prestaciones de la máquina.

En estrecha colaboración con las principales organizaciones, Renishaw ha desarrollado una gama de aplicaciones para el sector industrial, que maximizan el potencial del sistema y permiten incorporar fácilmente el escaneo como la siguiente generación de inspección en máquina.

También permite la medición de piezas prismáticas y de puntos diferenciados, para realizar reglajes de cero pieza y actividades de control de procesos con más rapidez y precisión que la que se obtiene con las soluciones de inspección tradicionales.

La sonda OSP60 se programa en el paquete integrado de software Productivity+™, mediante CAM o código G.

## Sistema de reglaje y detección de herramientas rotas

### Sistemas de contacto

// Desde que empezamos a utilizar las sondas y el software de Renishaw, hemos reducido los tiempos de reglaje en un 66% y ya no tenemos que preocuparnos por las piezas rechazadas ni de los errores manuales. //

#### Associated Tools (India)



Sonda	OTS
Tipo de máquina	Pequeña a mediana
Función	Reglaje y detección de rotura de herramientas
Detección de herramientas mínima	Ø1 mm
Repetibilidad	1 µm
Fuerza de disparo del palpador	1,30 N a 2,40 N / 133 gf a 245 gf, dependiendo de la dirección de palpado
Clasificación láser	N/P

Control en proceso

Preparación del proceso



**RTS**

Mediana a grande

Reglaje y detección de rotura de herramientas

Ø1 mm

1 µm

1,30 N a 2,40 N / 133 gf a 245 gf, dependiendo de la dirección de palpado

N/P



**TS27R**

Pequeña a grande

Reglaje y detección de rotura de herramientas

Ø1 mm

1 µm

1,30 N a 2,40 N / 133 gf a 245 gf, dependiendo de la dirección de palpado

N/P



**Primo LTS**

Pequeña a grande

Reglaje y detección de rotura de herramientas

Ø0,1 mm

0,75 µm

3 N / 306 gf dirección Z

N/P

## Sistema de reglaje y detección de herramientas rotas

### Sistemas de contacto

// De no ser por el sistema Renishaw, la máquina podría, por ejemplo, seguir funcionando con una zona de corte rota y provocar unos resultados desastrosos. Además, puesto que la detección de herramientas rotas es automática, un solo operario puede manejar fácilmente las dos máquinas. //

Ducati Motor (Italia)



<b>Sonda</b>	<b>RP3</b>
<b>Tipo de máquina</b>	Tornos pequeños a grandes
<b>Función</b>	Reglaje de herramientas con brazos Renishaw
<b>Detección de herramientas mínima</b>	Ø1 mm
<b>Repetibilidad</b>	1 µm
<b>Fuerza de disparo del palpador</b>	1,50 N a 3,50 N /153 gf a 357 gf en el plano XY
<b>Clasificación láser</b>	N/P



## Sistemas sin contacto



**NC4**

Pequeña a grande

Reglaje y detección de rotura de herramientas

Ø0,03 mm

0,10 µm

N/P

Clase 2 <1 mW 670 nm



**TRS2**

Pequeña a grande

Detección de rotura de herramientas

Ø0,2 mm

N/P

N/P

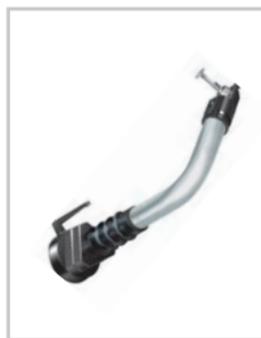
Clase 2 <1 mW 650 nm

## Sistema de reglaje y detección de herramientas rotas

### Brazos para tornos CNC, máquinas multitarea y rectificadoras



*Estábamos produciendo demasiadas piezas de desecho al utilizar sistemas ópticos de reglaje previo para medir nuestras unidades KM. Además, con este método de medición, el operario tiene que escribir datos de hasta 150 caracteres en el control CNC. Ahora, la repetibilidad está garantizada, el error humano minimizado y las piezas desechadas eliminadas.*



**Geo. W. King Ltd. (Reino Unido)**

<b>Brazo</b>	<b>HPRA</b>
<b>Aplicación</b>	Tornos y multitarea
<b>Función</b>	Reglaje de herramientas
<b>Repetibilidad</b>	5 $\mu\text{m}$ 2 $\sigma$ X/Z (platos de 6 a 15") 8 $\mu\text{m}$ 2 $\sigma$ X/Z (platos de 18 a 24")
<b>Sonda</b>	RP3 (1 $\mu\text{m}$ 2 $\sigma$ repetibilidad)
<b>Funcionamiento</b>	Escamoteable
<b>Tamaños de plato</b>	Soluciones estándar de 6 a 24"



**HPPA**

Tornos y multitarea

Reglaje de herramientas

5  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  X/Z  
 (platos de 6 a 15")  
 8  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  X/Z  
 (platos de 18 a 24")

RP3  
 (1  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  repetibilidad)

Manual

Soluciones estándar de  
 6 a 24"



**HPMA**

Tornos y multitarea

Sistema de reglaje  
 y detección de  
 herramientas rotas

5  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  X/Z  
 (platos de 6 a 15")  
 8  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  X/Z  
 (platos de 18 a 24")

RP3  
 (1  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  repetibilidad)

Automático

Soluciones estándar de  
 6 a 24"



**HPGA**

Tornos y rectificadoras  
 multitarea

Inspección de piezas de  
 trabajo

3  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  X/Y/Z

MP250  
 (0,25  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  repetibilidad)  
 LP2  
 (1  $\mu\text{m}$  2 $\sigma$  repetibilidad)

Automático

Diversos tamaños para la  
 mayoría de máquinas

## Software para aplicaciones en Máquinas- Herramienta

Renishaw proporciona una selección de soluciones de software diseñadas para complementar nuestra gama de hardware de medición y control de procesos.

**Paquetes de programación en máquina**, instalados y residentes en el control CNC de la Máquina-Herramienta, son perfectos para la programación 'en el momento' en el taller. Normalmente, la programación se realiza en código G tradicional o en nuestra creciente gama de interfaces gráficas de usuario (GUI).

	Programación			Funciones			
	Código-G	Set and Inspect/GUI	GoProbe	Reglaje de herramientas	Inspección	Reglaje de herramientas	Informes
Inspection Plus	●	●	●	●	●		●
Reglaje de herramientas por contacto	●	●	●			●	
Reglaje de herramientas sin contacto	●	●				●	

Para obtener más información, por ejemplo, sobre las funciones del software y compatibilidad de controles, consulte la Ficha técnica *Software de sonda para Máquinas-Herramienta: programas y características* (Nº de referencia Renishaw H-2000-2298) en la dirección [www.renishaw.es/machinetoolsoftware](http://www.renishaw.es/machinetoolsoftware)

**Paquetes de programación (para PC) sin conexión a la máquina:** permiten realizar una amplia gama de tareas mediante post- procesadores configurados individualmente para cada Máquina-Herramienta. Las rutinas de inspección pueden programarse con los programas CAM o en un PC independiente, y así, disponer de más flexibilidad y control al integrar la inspección en las distintas fases de un proceso de producción.

	Reglaje de piezas	Inspección	Análisis de datos	Informes	Generación avanzada de informes
Productivity+™	●	●		●	
PowerINSPECT OMV Pro	●	●		●	●
Renishaw CNC Reporter			●		●

## Programación en máquina

### Inspection Plus

Inspection Plus es un paquete integrado de software de macros para reglaje e inspección de piezas; incluye una extensa gama de ciclos, desde reglaje de piezas básico a medición vectorial y angular más compleja.

Con la incorporación de la nueva tecnología de optimización SupaTouch, Inspection Plus calibra una Máquina-Herramienta, el control y la sonda Renishaw como un sistema completo. SupaTouch selecciona inteligentemente la medición de uno o dos toques 'en el momento', para garantizar el posicionamiento y la velocidad de avance óptimos para cada aplicación.

Los usuarios con más experiencia podrán crear y ejecutar ciclos mediante las técnicas de código G tradicionales. La gama de interfaces fáciles de usar de Renishaw – que incluye GoProbe y Set and Inspect – es idónea para usuarios con y sin experiencia.



Please enter the installation parameters

---

**Machine compatibility settings**

1 English  Language for on machine text messages

2 Select  Select controller type

3  Flags and alarms  Flags only

4 <=200  Select tool offset range

**Probe configuration**

5 1  Number of probes

6  Select  Probe (1) start/stop

**Preparation code**

7  Enable preparation codes

**Software options**

8 500  Variable base number

9 12000  Maximum probe positioning feed (mm/min only)

10  Enable probe 180 deg orientation

11 None  Output 4th axis (program 9818) and settings

### Características y ventajas principales:

- Actualizaciones automáticas de correctores de herramienta y ceros pieza
- Optimización completa del sistema mediante la tecnología SupaTouch
- Una serie de modos manuales (jog) o automáticos
- Asistente de configuración integrado

## Programación en máquina

### GoProbe

GoProbe es una combinación exclusiva de ciclos de inspección fáciles de usar, materiales de formación de autoaprendizaje (que incluye una pieza para la formación, una guía de bolsillo, una herramienta de referencia rápida y un curso de aprendizaje electrónico), con una intuitiva aplicación para móvil que le ayudan a poner en funcionamiento su sistema de inspección en Máquina-Herramienta de Renishaw en minutos.

Para crear el comando de una línea necesario, solo tiene que mover la sonda con el volante a la posición de inicio, mediante las herramientas de aprendizaje o la aplicación GoProbe, a continuación, introduzca el comando en modo MDI y pulse el inicio del ciclo.



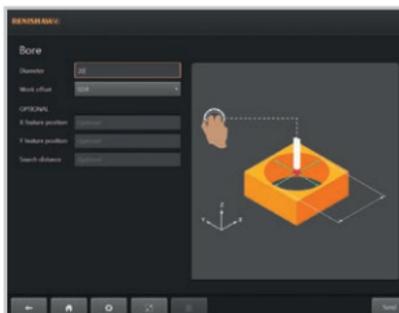
#### Características y ventajas principales:

- Integrado en Inspection Plus y el software de reglaje de herramientas por contacto
- No se necesita experiencia previa de inspección
- Material completo de formación de autoaprendizaje
- La aplicación para móvil genera el comando de una línea
- Compatible con todas las sondas de inspección de Renishaw

## Set and Inspect

Set and Inspect es una sencilla aplicación de inspección en máquina para controles con Microsoft® Windows® – o una tablet con Windows® conectada al control a través de Ethernet.

Una interfaz intuitiva que guía al usuario por el proceso de creación de un ciclo de inspección, genera automáticamente el código de máquina necesario del ciclo de inspección y lo carga en el control, por tanto, reduce considerablemente los errores de introducción de datos y el tiempo de programación.



### Características y ventajas principales:

- Interfaz muy fácil de usar para Inspection Plus y el software de reglaje de herramientas
- No se precisa experiencia en inspección o conocimiento de programación de código de máquina
- Ayuda integrada de texto e imágenes
- Presentación inmediata de los datos de resultados
- Compatibilidad con una serie de máquinas de 3 y 5 ejes

## Programación en máquina

### Interfaces gráficas de usuario (GUI)

Además de Set and Inspect, Renishaw dispone de una amplia gama de interfaces de usuario fáciles de usar para guiar al usuario por el proceso de reglaje de piezas, inspección y reglaje de herramientas.

Cada GUI proporciona un entorno intuitivo y fácil de usar, donde el usuario puede generar los ciclos de inspección, sin la dificultad asociada a la programación tradicional de Máquina-Herramienta, y seleccionar los ciclos con la mínima intervención del operario.



### Características y ventajas principales:

- Interfaz muy fácil de usar
- Incluye ciclos de calibración de sondas, reglaje de piezas, reglaje de herramientas por contacto e inspección de piezas
- Compensación de punto de pivotaje AxiSet™ Check-Up y reglaje de herramientas sin contacto (según el paquete)

## Reglaje de herramientas

Mediante el software de reglaje de herramientas, puede establecer las compensaciones de longitud y diámetro en herramientas de un solo diente o varios, detectar roturas de herramienta y ejecutar los ciclos de forma manual o automática.

El software es adecuado para todos los sistemas de sonda de reglaje de herramientas con o sin contacto de Renishaw.



### Características y ventajas principales:

- Considerable ahorro de tiempo
- Reglaje automático de longitud y diámetro de herramientas
- Reducción de piezas desechadas
- Elimina los errores de reglaje manual
- Detección de herramientas dañadas durante el proceso

## Programación (para PC) sin conexión a la máquina

### Software Productivity+™

Productivity+™ proporciona un entorno muy fácil de utilizar para incorporar rutinas de inspección durante el ciclo en los ciclos de mecanizado, sin apenas conocimientos de programación en código G.

El cálculo de los resultados de medición, las decisiones lógicas y las actualizaciones de Máquina-Herramienta se realizan en el propio CNC, por lo que no se necesitan comunicaciones externas.

Productivity+ facilita el proceso de mecanizado en tres áreas principales:

- Tareas de **preparación de procesos** Predictivas: como preparación de trabajos, identificación de piezas y herramientas
- Tareas de **control en proceso** Activas: como supervisión del estado de la herramienta, actualización de medida de la herramienta o repetición del mecanizado, dependiendo del resultado de la medición
- Tareas **post-proceso** Informativas: proporcionan información sobre los procesos completados y facilitan la toma de decisiones para futuras operaciones y procesos

#### Características y ventajas principales:

- Adaptación automática de programas de mecanizado en tiempo real
- Programación mediante modelos sólidos (o manualmente, si no dispone del modelo)
- Visualización de ciclos de sonda, incluida la detección de colisiones
- Compatibilidad con multi-eje para una extensa gama de controles de Máquina-Herramienta

**//** *Revisamos el ciclo de tiempo de todo el proceso productivo y en algunos casos lo reducimos hasta en un 50%. El software Productivity+ [...] lo ha hecho posible. Productivity+ hace mucho más fácil las pruebas del proceso de inspección antes de ejecutarlo en la máquina.*



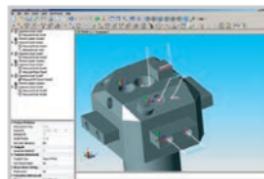
Control post-proceso

Control en proceso

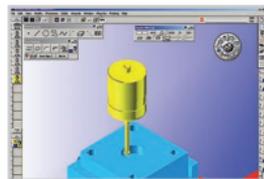
Preparación del proceso

El software Productivity+ está disponible en cuatro versiones de aplicación:

**Active Editor Pro:** permite añadir tareas de control de procesos en el programa de mecanizado existente. La programación de modelos sólidos y la visualización de la trayectoria permiten crear fácilmente los ciclos de inspección. El post-proceso combina en un único programa de máquina el código de mecanizado y el control de procesos.



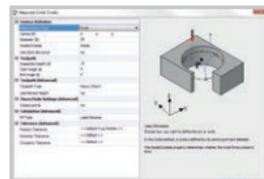
**GibbsCAM® plug-in:** Se integra completamente en el paquete GibbsCAM y permite crear tareas de control de procesos durante la programación de las tareas de mecanizado en la máquina. Esta solución proporciona a los usuarios de GibbsCAM toda la flexibilidad de medición en un entorno que ya conocen.



**CNC plug-in:** el software incluye un editor en línea que permite actualizar el programa de medición en la máquina, y controla la sonda OSP60 SPRINT™ con un procesamiento de datos más avanzado. También pueden crearse programas sin conexión en Active Editor Pro de Productivity+™.



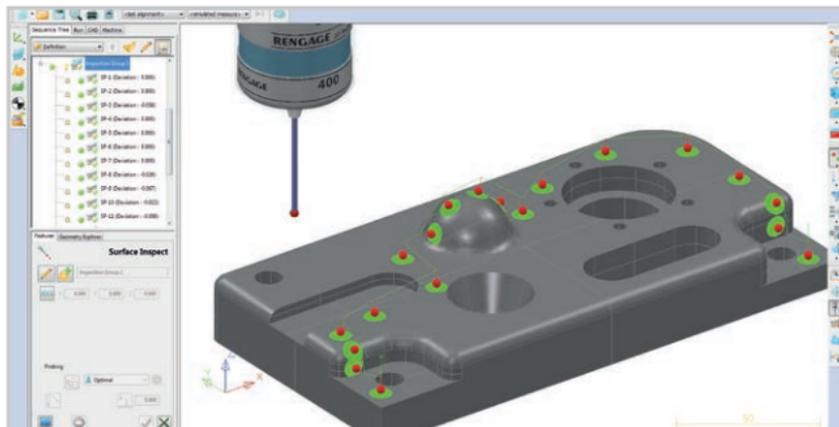
**API de Productivity+:** Las funciones de Productivity+ pueden integrarse también en los paquetes de CAM. Para comprobar si la API es compatible, consulte a su proveedor de CAM.



## Programación (para PC) sin conexión a la máquina

### PowerINSPECT OMV Pro

En el programa PowerINSPECT OMV Pro de Delcam, puede realizar tareas de inspección y verificación post-mecanizado en modo MMC en la Máquina-Herramienta, y crear informes completos de los resultados de medición y la tolerancia de piezas.



### Características y ventajas principales:

- Programación directa desde el modelo sólido
- Inspección de superficies libres y de formas geométricas
- Importación de archivos de puntos de inspección en un modelo sólido
- Los resultados de medición obtenidos pueden devolverse 'en vivo' al PC
- Informes en formato gráfico y de texto que se pueden configurar.
- Soporte para máquinas multi-eje
- Simulación de trayectoria de la sonda para detectar colisiones

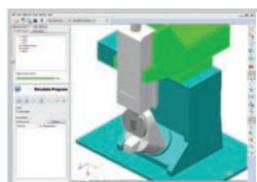
Funciones avanzadas de la aplicación:



**Tolerancias dimensionales y geométricas (GD&T):** creación de elementos para determinar la relación entre características y realizar una comparación completa de las mediciones de la máquina con los planos de fabricación antes de retirar el componente.



**Superficies construidas:** para crear mediciones adicionales y puntos de datos con características medidas anteriormente. Esta función es especialmente útil para inspeccionar componentes con una gran cantidad de formas de pieza prismática.



**Simulación de máquina:** simulación de programas ampliada, que incluye un modelo de máquina 3D, imprescindible para trabajar con máquinas multi-eje y componentes con geometrías complejas.

## Programación (para PC) sin conexión a la máquina

### Renishaw CNC Reporter

En un entorno de Microsoft® Excel®, esta aplicación crea una sencilla herramienta de análisis de resultados que permite generar informes de inspección con los datos de Productivity+™ e Inspection Plus.

Los gráficos de capacidad de una pieza particular o crucial dentro de un grupo de componentes permiten determinar el desgaste de la máquina, las variaciones térmicas y preparar un programa de mantenimiento preventivo.



**Renishaw CNC Reporter es** ... un indicador inmediato, que muestra claramente la tendencia del proceso. Puede mantener las medidas dentro de los límites del control y mantener fácilmente un registro de cada valor medido.

**Martin Aerospace (Reino Unido)**

### Características y ventajas principales:

- Presentación de los resultados en un formato claro y fácil de entender
- Archivo y revisión de resultados en la herramienta complementaria Data Manager
- Entorno conocido, fácil de usar, Excel
- El código de colores permite tomar decisiones Go/No-Go (pasa/no pasa) inmediatas
- Seguimiento de superficies y gráficos de control para la supervisión de procesos

## Diagnósticos de Máquina-Herramienta

### Ballbar telescópico QC20-W

El ballbar inalámbrico QC20-W facilita el análisis completo de la Máquina-Herramienta con CNC, y está reconocido por los principales estándares internacionales, como ASME B5-54 e ISO 230.4.

El ballbar y el software de Renishaw facilitan la medición general de la precisión de la Máquina-Herramienta para comparar con exactitud una trayectoria circular con el radio de medición real. Además de la circularidad o la desviación circular, es posible utilizar hasta 19 términos de error, por ejemplo, holgura, error de escala y perpendicularidad, para programar eficazmente el mantenimiento y las reparaciones.



#### Características y ventajas principales:

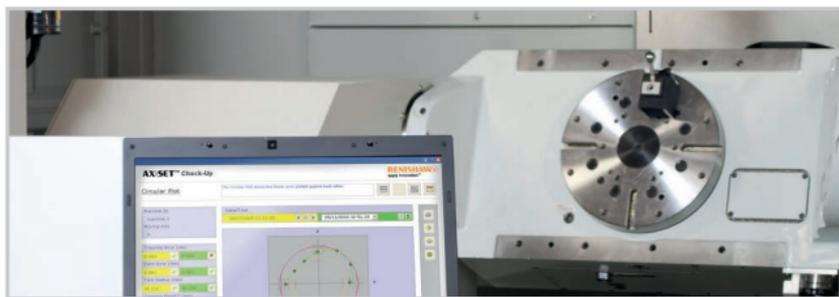
- Garantiza piezas precisas desde el primer momento
- Reduce las piezas desechadas, la repetición de trabajos y los costes
- Planifica los costes de mantenimiento mediante un seguimiento de la tendencia de rendimiento de la máquina
- Cumple con los requisitos de control de calidad y conformidad del sistema
- Establece la capacidad individual de la máquina

## Diagnósticos de Máquina-Herramienta

### AxiSet™ Check-Up

Una solución completa para comprobar las características de alineación y posicionamiento de los ejes giratorios. En pocos minutos, los operarios de centros de mecanizado multi-eje y máquinas multitarea pueden identificar y, si es posible, corregir automáticamente errores de alineación y geometría.

Mediante un sistema rápido y preciso de comprobación del estado de funcionamiento de los ejes rotatorios y puntos de pivotaje, AxiSet™ Check-Up facilita un entorno de mecanizado estable. Combinado con el ballbar QC20-W y los interferómetros láser de Renishaw, AxiSet Check-Up es una solución sin precedentes para el diagnóstico de máquinas.



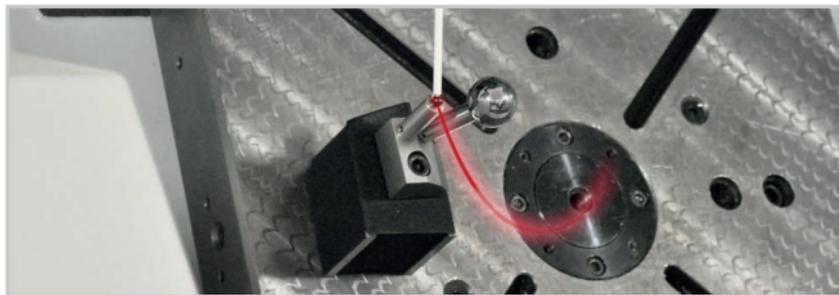
#### Características y ventajas principales:

- Determinación de puntos de pivotaje y error de línea central de torno
- Medición y notificación inmediata de errores críticos
- Comprobación fiable y seguimiento de la tendencia de rendimiento de la máquina
- Actualización automática de puntos de pivotaje de la máquina

## SPRINT™: Comprobación del estado de la máquina

La aplicación de comprobación del estado de funcionamiento de la máquina SPRINT™ está diseñada para procesos de mecanizado estables para centros de fresado mesa/mesa de 3 y 5 ejes. Puede verificar el rendimiento de la Máquina-Herramienta en menos de un minuto mediante ensayos únicos basados en la extraordinaria capacidad y precisión de medición 3D del sistema SPRINT.

Con suficiente rapidez para ser utilizada automáticamente antes del mecanizado para detectar problemas de calentamiento o cualquier otro problema no identificado anteriormente, también puede incluirse en un régimen de mantenimiento periódico, para facilitar la sostenibilidad y supervisión a largo plazo.



### Características y ventajas principales:

- Determina el rendimiento de la máquina en menos de un minuto
- Decisiones Go/No-Go (pasa/no pasa) inmediatas
- Asistencia para la supervisión del estado de la máquina a largo plazo
- Requisitos mínimos de intervención del operario
- Se entrega con un dispositivo de ensayo exclusivo
- Ensayo lineal para máquinas de 3 ejes; ensayo cinemático para máquinas de 5 ejes

## Sistemas de calibre y medición fuera de máquina

### Sistema Equator™

El sistema Equator es un calibre de comparación a alta velocidad para inspeccionar tiradas medianas a grandes de piezas en la Máquina-Herramienta.

La tecnología de calibre de alta repetibilidad se basa en la comparación tradicional de piezas de producción con un patrón de referencia. La remasterización emplea el mismo tiempo que la medición de una pieza de producción y compensa inmediatamente los efectos térmicos.

Los sistemas de calibre flexible Equator proporcionan velocidad, repetibilidad y facilidad de uso en aplicaciones manuales o automáticas. Introdúcen el control en proceso y post-proceso, con opciones de bucle cerrado para controles de Máquina-Herramienta y un completo proceso de generación de informes.

El sistema de calibre Equator es totalmente programable y puede utilizarse para varias aplicaciones.

Para más información, consulte [www.renishaw.es/gauging](http://www.renishaw.es/gauging)



### Sistemas de sonda para MMC



Desde la sonda de disparo por contacto original y cabezales orientables motorizados, a cargadores automáticos de palpadores y sistemas de medición modular, los sensores de Renishaw para máquinas de medición de coordenadas (MMC) son un estándar del sector. La tecnología de MMC de 5 ejes de Renishaw consigue unas velocidades de exploración y una flexibilidad de medición sin precedentes, al tiempo que evita los inconvenientes entre velocidad y rendimiento habituales en las técnicas convencionales.

## Palpadores y accesorios

Si busca la máxima precisión, exija palpadores originales Renishaw.

- Una extensa gama estándar disponible para entrega rápida
- Servicio de diseño a medida adaptado a las necesidades exactas del cliente

### **Para mantener la precisión en el punto de contacto: Utilice palpadores cortos**

Cuanto más se dobla o desvía un palpador, menor es la precisión.

### **Reduzca las juntas al mínimo**

En todos los puntos de unión del palpador y las extensiones se introducen puntos de flexión y deflexión potenciales.

### **Utilice el mayor diámetro posible de bola**

Asegura el máximo espacio de la bola/vástago con lo que se reducen las activaciones erróneas producidas por la 'salida' del vástago del palpador y, con el uso de bolas de mayor tamaño, se reduce la influencia del acabado de la superficie de la pieza.

En Renishaw, hemos aprovechado toda nuestra experiencia en el diseño de sondas y palpadores para desarrollar una amplia gama de palpadores que permitan obtener la mayor precisión posible. La gama incluye palpadores en estrella, de disco y rectos, cortos y largos, extensiones, juegos completos de palpadores y dispositivos de protección contra choques. Si no encuentra en nuestra amplia gama el producto que necesita, Renishaw le ofrece un servicio a medida exclusivo que proporciona a sus clientes una solución completa de sondas de inspección y disparo por contacto para Máquina-Herramienta, sistemas de calibre o MMC.



## Soluciones a medida

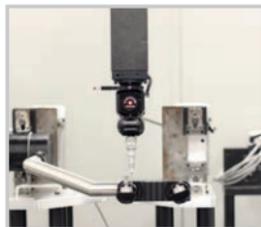
Creada hace más de 30 años, nuestra división de Productos a medida tiene una experiencia sin precedentes en la creación de productos y accesorios de inspección, que incluyen desde palpadores especiales a sistemas de inspección completos.

Ofrecemos:

- Asesoramiento técnico y de aplicaciones
- Servicios de diseño sobre cualquier producto, desde el concepto hasta la producción de una tirada o de bajo volumen
- Plazos de entrega realistas
- Documentación de soporte clara

En 30 años, hemos fabricado una extensa gama de componentes de sistema a medida, interfaces, kits de calibración y sistemas de inspección especiales.

Todos los productos a medida de Renishaw se fabrican a mano con el mismo nivel de exigencia de calidad que nuestra gama de productos de serie, y cuentan con el respaldo de nuestra inigualable red de venta y servicio técnico internacional.



*La agilidad en la entrega de Renishaw animó rápidamente a nuestro cliente a solicitar un presupuesto para dos brazos adicionales. Ya he perdido la cuenta de las veces que el producto se ha materializado, como surgido de la nada, para satisfacer nuestras necesidades.*

**CNC Engineering Inc. (Estados Unidos)**

## Mantenimiento, asistencia técnica y formación

Renishaw facilita un alto nivel de asistencia y servicio a todos sus clientes mediante una red de más de 70 oficinas de servicio técnico y atención al cliente en 35 países.

El personal internacional experto de Renishaw tiene la dedicación y la experiencia en aplicaciones necesarias para facilitar un servicio técnico completo, desde la instalación inicial a la asistencia periódica de aplicaciones, así como una serie de paquetes de servicio que mantendrán su sistema en condiciones óptimas.

### Actualizaciones

Cuando se ponga en contacto con nosotros, se le ofrecerá la posibilidad de actualizar un producto gastado, dañado u obsoleto a otro equivalente más moderno, siempre que sea posible.

### Reparaciones

Existen varios niveles de reparación, por tanto, si un equipo tiene un fallo pequeño, usted sólo paga por un cambio pequeño. No obstante, todos los artículos reparados serán sometidos a los mismos controles rigurosos que los equipos nuevos.

### RBE (Reparación por sustitución)

Si precisa una actuación inmediata, disponemos de artículos en almacén para sustituciones (RBE). Estos artículos han sido sometidos a los mismos controles rigurosos finales que los equipos nuevos, y también han sido completamente restaurados sustituyendo todas las piezas gastadas. \*

### Formación

Disponemos de un exhaustivo programa de cursos de mantenimiento y aplicaciones para operarios.

Nuestros expertos ingenieros estudian las necesidades de cada caso y le ofrecen fechas flexibles para los cursos, en nuestra sede o en las instalaciones del cliente. Nuestro objetivo es facilitar un conocimiento de los procesos y el sistema que le permita ejecutar y mantener sus sistemas, además de reducir los costes.

\*Debe cumplir los Términos y Condiciones de Renishaw.

## Más información

Para obtener más información sobre cualquier artículo de esta guía de bolsillo, consulte el documento *Sondas de inspección para Máquina-Herramienta CNC* (Nº de referencia Renishaw H-2000-3580) o visite [www.renishaw.es/mtp](http://www.renishaw.es/mtp)





**Renishaw Ibérica, S.A.U.**

Gavà Park, C. Imaginació, 3  
08850 GAVÀ Barcelona  
España (Spain)

**T** +34 93 6633420  
**F** +34 93 6632813  
**E** [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)  
[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

## Acerca de Renishaw

Renishaw es el líder mundial establecido en tecnologías de ingeniería, con un largo historial en investigación, desarrollo y fabricación de productos. Desde su creación en 1973, la empresa ha venido suministrando sus productos para aumentar la productividad y mejorar la calidad de fabricación, con soluciones de automatización rentables.

Una red mundial de filiales y distribuidores garantiza un servicio excepcional y asistencia técnica a nuestros clientes.

Para ver la información de contacto en todo el mundo, visite [www.renishaw.es/contact](http://www.renishaw.es/contact)

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2007-2016 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de sonda utilizado en el logotipo de RENISHAW son marcas comerciales registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países. apply innovation, los nombres y denominaciones de otros productos, y las tecnologías de Renishaw son marcas comerciales de Renishaw plc o sus filiales.

Microsoft, Windows y Excel son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y en otros países. Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 2000 - 3047 - 06

Nº de referencia: H-2000-3047-06-A

Edición: 02.2017