

Palpadores y Accesorios para máquinas de medición por coordenadas



Una amplia gama de palpadores que permiten varias aplicaciones de medición

Palpadores para Máquinas de Medición por Coordenadas (CMM)

Palpadores de Escaneo				
				
MPP-002	SP25M	MPP-310Q	SP80	SP600Q
Palpador compacto para escaneo de alta exactitud	Palpador compacto para escaneo de alta exactitud	Palpador de escaneo de ultra alta exactitud	Palpador de escaneo de alta exactitud puede utilizar puntas largas.	Palpador de escaneo de alta exactitud
Páginas > 4 – 5	Páginas > 6 – 7	Páginas > 8 – 9	Páginas > 10 – 11	Páginas > 12 – 13

Palpadores de activación por contacto				
				
MTP-002	TP200	TP7M	TP20	MH20i
Palpador compacto de activación por contacto de alta exactitud	Palpador compacto de activación por contacto de alta exactitud	Palpador de activación por contacto de Alta Exactitud	Palpador compacto de activación por contacto	Palpador de activación por contacto equipado con cabezal manual
Páginas > 14 – 15	Páginas > 16 – 17	Páginas > 18 – 19	Páginas > 20 – 21	Páginas > 22 – 23

Palpadores sin contacto		Palpadores para aplicaciones especiales
		
SurfaceMeasure	QVP	SURFTTEST-R
Palpador láser sin contacto	Palpador Quick Vision	Palpadores de rugosidad superficial
Páginas > 24 – 25	Páginas > 26 – 27	Páginas > 28 – 29

Cabezales para palpador



Aplicación del palpador táctil

PH10M/PH10MQ

Cabezal Motorizado

Páginas > **30 – 31**



Aplicación del palpador de activación por contacto

PH6M

Cabezal de palpador fijo

Páginas > **32**



Aplicación del palpador de activación por contacto

PH6

Cabezal de palpador fijo

Páginas > **33**

Sistemas de palpado con control de 5 ejes



REVO-2

Cabezal de escaneo de control de 5 ejes de alta velocidad

Páginas > **34**



PH20

Sistema de activación por contacto de control de 5 ejes

Páginas > **35**

Cambiador de palpador

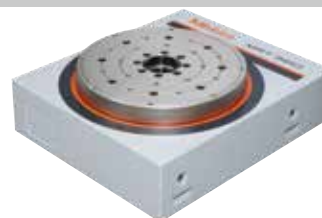


ACR3/FCR25/MCR20/SCR200

Cambiador automático de palpadores/Cambiador automático de módulos/
Cambiador automático de puntas

Páginas > **36 – 37**

Mesas giratorias para máquinas de medición por coordenadas CNC



MRT240/MRT320/QS600/800

Mesa giratoria

Páginas > **64**

Guía rápida de palpadores	38
Identificación de palpadores para máquinas de medición por coordenadas	40
Varias puntas	41
Herramientas de fijación	61
Juego de puntas	61
Limpiador de puntas	63
Dispositivos de fijación	65
Esfera patrón de cerámica	66
Caja de control con palanca, escáner láser de seguridad	67

MPP-002 Palpador compacto de escaneo de alta exactitud



Durabilidad inigualable

El **MPP-002** es un palpador compacto de escaneo que permite mediciones de alta exactitud y un control de alta velocidad. Diseñada con la tecnología de detección patentada de Mitutoyo y resortes independientes en los ejes XY y Z, ofrece una durabilidad inigualable en comparación con los modelos convencionales. Esto reduce tanto el tiempo de inactividad como los costos operativos.

Combinando alta velocidad y comodidad; tecnología de control superior

Este modelo es capaz de realizar tanto el escaneo de geometría conocida, que realiza escaneos de alta velocidad de valores de diseño proporcionados previamente, como el escaneo de geometría desconocida, que permite escanear en sitio formas desconocidas con valores de diseño desconocidos. Esto ofrece alta velocidad y comodidad.

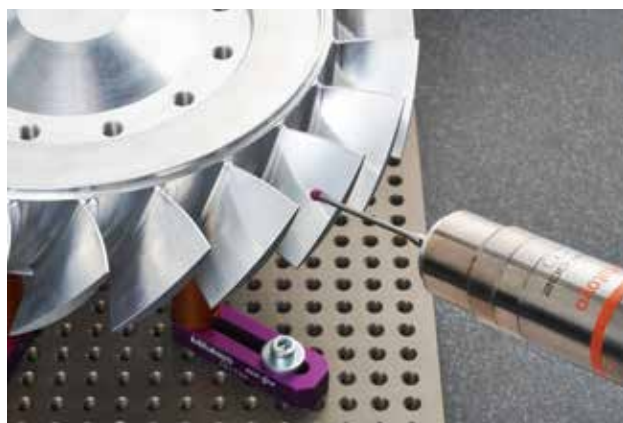
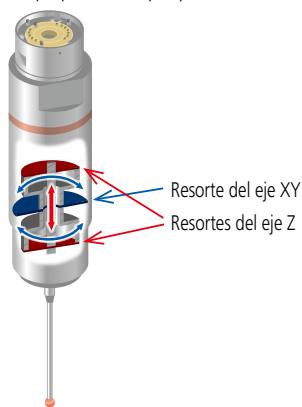
Además, este palpador de escaneo reduce significativamente el tiempo de medición gracias a la función Escaneo sin parar, que permite la medición continua al omitir ranuras, agujeros y otras secciones sin materia de la pieza durante el escaneo.

Compatible con una amplia gama de longitudes de puntas

A diferencia de los modelos convencionales, este modelo admite una amplia gama de longitudes de puntas en un solo cuerpo de palpador, lo que puede reducir los costos iniciales.

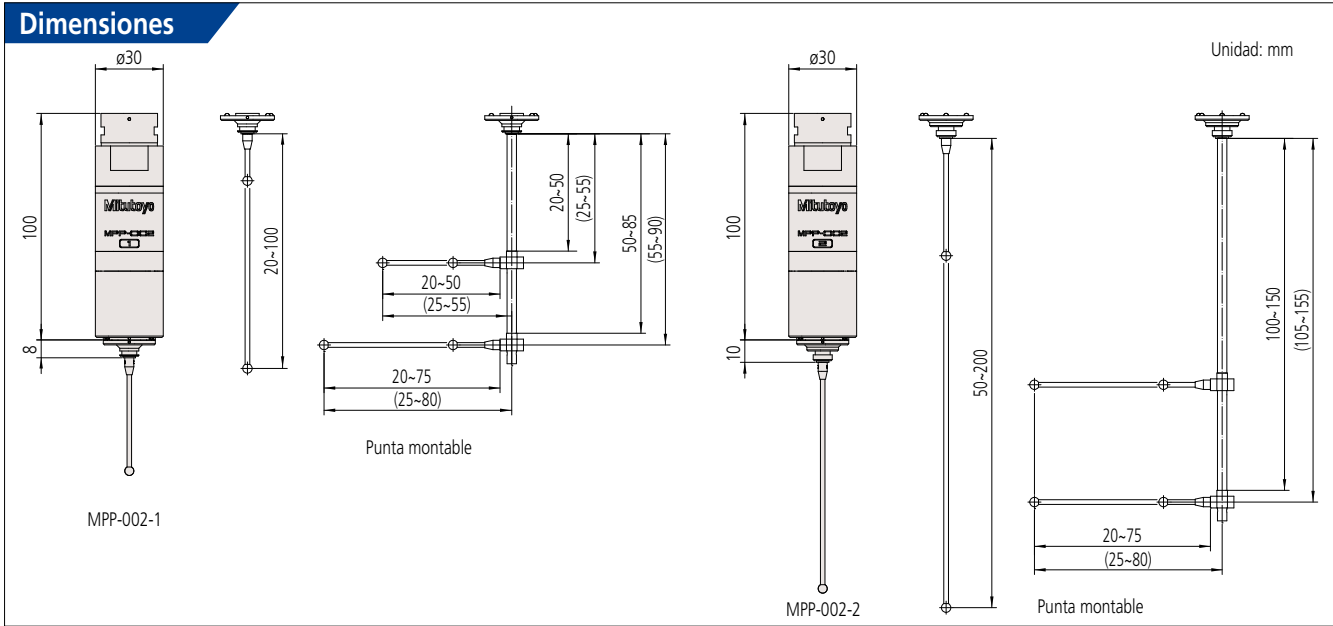


Mira el video desde aquí.



Especificaciones del MPP-002

MPP-002	Método de montaje del palpador	Junta automática	
	Método de montaje de la punta	Rosca M3	
	Intervalo de medición	±0.5 mm	
	Proporción del resorte	0.2 a 1.3 N/mm	
	Longitud máxima de la punta	MPP-002-1	100 mm
		MPP-002-2	200 mm
	Error máximo permitido de forma de escaneo Esférico $P_{Form}, S_{Ph}, Scan: PP, Tact, MPE$	Depende de la unidad principal de la CMM	



Configuración

Unidad	Ref. No.	Descripción	Código No.	Masa (g)	Cantidad
Juego MPP-002-1 02AQG701 Masa 1 000g	MPP-002-1 [02AQG702]	1 Unidad principal MPP-002-1	02AQG703	—	1
		2 Módulo de punta MPP-002-1	—	—	2
		6 Caja de almacenamiento MPP-002	02AQG708A	550	1
		3 Punta esférica de rubí MS3-4R46/ø4 (L=50)	06ABN830	3	1
		4 Herramienta de punta M2	153140	0.7	1
		5 Llave de articulación	02AQG795	20	1
Juego MPP-002-2 02AQG801 Masa 1 000g	MPP-002-2 [02AQG802]	7 Unidad principal MPP-002-2	02AQG803	—	1
		8 Módulo de punta MPP-002-2	—	—	2
		9 Caja de almacenamiento MPP-002	02AQG708B	550	1
		3 Punta esférica de rubí MS3-4R46/ø4 (L=50)	06ABN830	3	1
		4 Herramienta de punta M2	153140	0.7	1
		5 Llave de articulación	02AQG795	20	1
Opciones	—	Módulo de punta (juego individual) MPP-002-1	02AQG790	—	—
	—	Módulo de punta (juego individual) MPP-002-2	02AQG890	—	—

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.

Estas cifras de referencia muestran cada pieza almacenada. Su estado puede diferir del que presenta en el momento del envío.

SP25M Palpador de tipo compacto para escaneo de Alta Exactitud



Palpador compacto de escaneo de alta exactitud

El **SP25M** es un palpador compacto de escaneo de alta exactitud con un diámetro exterior de $\varnothing 25$ mm. Este palpador multifuncional está diseñado para máquinas de medición por coordenadas CNC y puede realizar no solo mediciones de escaneo de contacto de trayectoria continua [un método de medición que recopila una gran cantidad de datos de coordenadas mientras se desplaza a lo largo de una trayectoria continua en contacto con la pieza de trabajo], sino también mediciones puntuales de alta exactitud y recopilación de datos a partir de una medición de punto de centrado.

Escaneo rápido

Para una medición de escaneo, se puede seleccionar cualquiera de los siguientes métodos de escaneo: uno en el que el escaneo progresa mientras sigue automáticamente una geometría desconocida (escaneo de geometría desconocida), y uno en el que el escaneo progresa según el lugar de la punta ingresada de antemano (conocido escaneo de geometría). Con el escaneo de geometría conocida es posible realizar un escaneo rápido a un máximo de 120 mm/seg. Convencionalmente, es normal evaluar geometrías como una línea o un círculo a través de la medición de puntos. Sin embargo, para evaluar la planitud o redondez de una pieza de trabajo mecanizada con exactitud adicional, es mejor aumentar la confiabilidad de un resultado de medición evaluando el objeto en más puntos de medición. Naturalmente, se necesita mucho tiempo para que un palpador de activación por contacto mida un objeto de este tipo punto por punto si hay muchos puntos involucrados. Por el contrario, el **SP25M** puede, por ejemplo, completar una medición en solo unos segundos, incluso si se requiere medir un diámetro interior de 100 mm utilizando 1000 puntos de medición. Además, puede realizar cualquier medición de manera efectiva mientras cambia la velocidad de escaneo, dependiendo de la exactitud de medición requerida.



Mejora de la configuración y la eficiencia de la medición mediante el cambio automático de las orientaciones del palpador

Dado que el **SP25M** se puede montar en un cabezal como el **PH10M/PH10MQ** que cambia automáticamente la orientación del palpador, puede reducir en gran medida el tiempo de preparación para la medición en comparación con un palpador de escaneo de tipo convencional cuya posición se fija hacia abajo. Además, el uso de otras puntas, con las ventajas del sistema de cambio de palpador, permite realizar una automatización completa en la medición de diversas piezas maquinadas.

Unidades opcionales

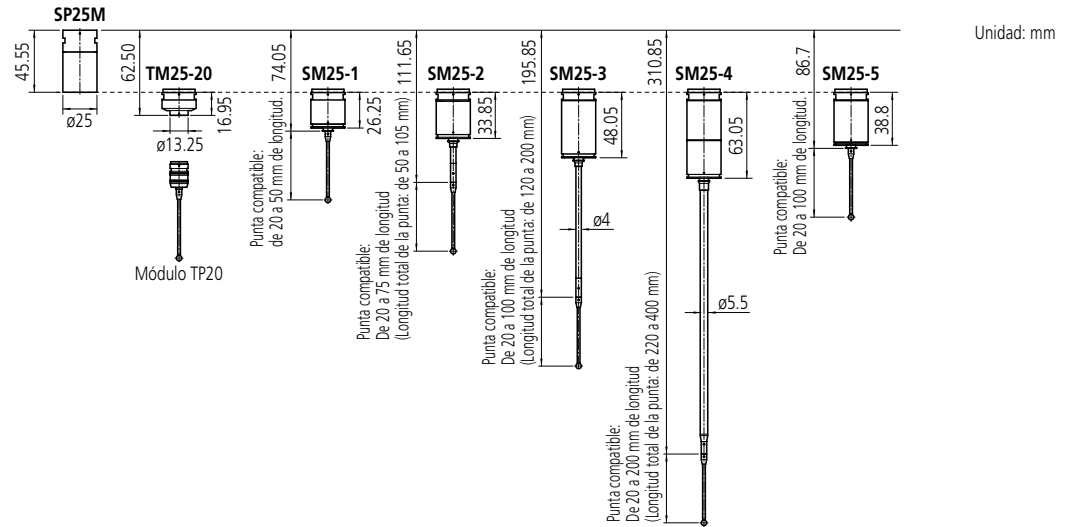
Está disponible un sistema de cambio automático de punta.



Especificaciones SP25M

SP25M	Método de montaje del palpador	Junta automática	
	Método de montaje de la punta	Rosca M3	
	Intervalo de medición	± 0.5 mm	
	Cantidad de sobreviaje	Direcciones X e Y	± 2.0 mm
		Dirección Z	$+1.7$ mm -1.2 mm
	Proporción del resorte	0.2 N/mm - 0.6 N/mm	
	Error máximo permitido de forma de escaneo Esférico P-Form, Sph, Scan, PP-Tact, MPE	Depende de la unidad principal de CMM	

Dimensiones



Configuración



Descripción	Observaciones
Juego de combinación completo SP25M	Juego completo de SP25M, SM25-1/2/3, SH25-1/2/3, y TM25-20
Juego de palpador #1 SP25M	Juego completo de SP25M, SM25-1, y SH25-1
Juego de palpador #2 SP25M	Juego completo de SP25M, SM25-2, y SH25-2
Juego de palpador #3 SP25M	Juego completo de SP25M, SM25-3, y SH25-3
Juego de palpador #4 SP25M	Juego completo de SP25M, SM25-4, y SH25-4
Juego de palpador #5 SP25M	Juego completo de SP25M, SM25-5, y SH25-5
Juego de módulo de escaneo #1 SP25M	Juego completo de SM25-1 y SH25-1
Juego de módulo de escaneo #2 SP25M	Juego completo de SM25-2 y SH25-2
Juego de módulo de escaneo #3 SP25M	Juego completo de SM25-3 y SH25-3
Juego de módulo de escaneo #4 SP25M	Juego completo de SM25-4 y SH25-4
Juego de módulo de escaneo #5 SP25M	Juego completo de SM25-5 y SH25-5
Soporte de palpador SH25-1	
Soporte de palpador SH25-2	
Soporte de palpador SH25-3	
Soporte de palpador SH25-4	
Soporte de palpador SH25-5	
Juego adaptador TM25-20 TP20	Un juego de módulo de fuerza estándar TP20 y TM25-20
Adaptador TM25-20 TP20	

Nota: El módulo TTP (módulo TP20) será compatible con MCOSMOS V2.4 o versiones posteriores.

Unidades opcionales Cambiador automático de módulos/Cambiador automático de palpadores



* **SP25M** utiliza internamente la fuente de luz LED de alta potencia. Tenga cuidado al manipular, de acuerdo con el manual del usuario.

* Se puede montar en el Rack MRS.

MPP-310Q Palpador de escaneo de ultra alta exactitud



Escaneo rápido

El **MPP-310Q** es un palpador multifuncional diseñado para CMM CNC. No solo puede realizar una medición de escaneo de tipo contacto de trayectoria continua [un método de medición que implementa una colección de una gran cantidad de datos de coordenadas mientras recorre una trayectoria continua en contacto con la pieza de trabajo] a $V2 \leq 0.3 \mu\text{m}$ (valor de referencia cuando esta instalado en la serie LEGEX), sino también la medición de puntos con alta exactitud de $\leq 0.1 \mu\text{m}$ (en la serie LEGEX CMM) y la recopilación de datos a partir de una medición de punto de centrado.

Escaneo omnidireccional

El **MPP-310Q** tiene escalas internas de alta exactitud con una resolución mínima de $0.01 \mu\text{m}$ para cada dirección (ejes X, Y y Z), lo que hace posible leer el desplazamiento del palpador en cualquier dirección. El cojinete de aire empleado en la sección deslizante de cada eje ayuda a fijar este palpador con mínima direccionalidad.

Fuerza de medición baja

El palpador ordinario de activación por contacto, incluso si solo necesita una pequeña fuerza para generar una señal de activación en el momento en que la punta realmente entra en contacto con la pieza de trabajo, puede aplicar varias decenas a varios cientos de gramos de fuerza en el período de sobre recorrido que inmediatamente sigue al contacto. Además, algunos palpadores de escaneo de otros fabricantes emplean una estructura tal que el mecanismo de accionamiento del motor determina a la fuerza la posición de escaneo para permitir el uso de una punta más larga, lo que requiere que el palpador produzca una fuerza de medición mayor. Por el contrario, el **MPP-310Q** puede reducir su fuerza de medición a un mínimo de 0.03 N por lo que incluso puede medir piezas elásticas como resinas, etc., sin dañarlas en absoluto.

Métodos de escaneo

Para una medición de escaneo, se puede seleccionar cualquiera de los siguientes métodos de escaneo: uno en el que el escaneo progresa mientras sigue automáticamente una geometría desconocida (escaneo de geometría desconocida), o uno en el que el escaneo progresa según el lugar de la punta del palpador ingresado de antemano (conocido escaneo de geometría). Con el escaneo de geometría conocida es posible realizar un escaneo rápido a 120 mm/s . Convencionalmente, es normal evaluar geometrías como una línea o un círculo a través de la medición de puntos. Sin embargo, para evaluar la planitud o redondez de una pieza mecanizada de exactitud extra, es mejor mejorar la fiabilidad del resultado de la medición evaluando el objeto en más puntos de medición. Naturalmente, se necesita mucho tiempo para que un palpador de activación por contacto mida un objeto de este tipo punto por punto si hay muchos puntos involucrados. Por el contrario, el **MPP-310Q** puede, por ejemplo, completar una medición en solo unos segundos, incluso si se requiere medir un diámetro interior de 100 mm utilizando $1\,000$ puntos de medición. Además, la medición se puede realizar de manera efectiva mientras se cambia la velocidad de escaneo, dependiendo de la exactitud de medición requerida.

Unidades opcionales

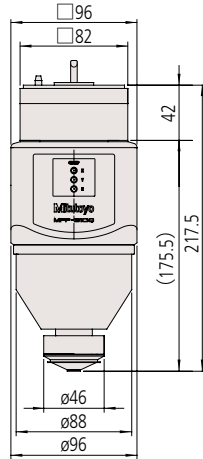
Se encuentra disponible una amplia variedad de unidades opcionales, que incluyen una mesa giratoria para escaneo sincronizado y un sistema automático de cambio de palpadores.

Especificaciones MPP-310Q

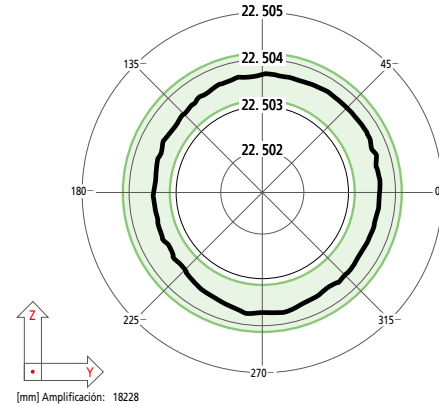
MPP-310Q	Repetibilidad de la medición de puntos	$\pm 0.5 \mu\text{m}$
	Direcciones de medición	$\pm X, \pm Y, \pm Z$
	Proporción del resorte	Aproximadamente 0.2 N/mm
	Medición de la fuerza	0.03 N o más (dependiendo de las condiciones)
	Función de sujeción	Independiente para cada eje
	Recorrido	$\pm 1 \text{ mm}$
	Longitud máxima del palpador	200 mm^*
	Masa máxima del palpador	75 g
	Temperatura de funcionamiento	De 10°C a 30°C
	Flujo de aire	30 NL/min o menos
	Presión de aire suministrada	0.4 MPa
	Método de fijación del palpador	Rosca M4
	Método de fijación del palpador	Adaptador de husillo
	Error máximo permitido de forma de escaneo Esférico $P_{\text{Form}}, S_{\text{Ph}}, S_{\text{Scan}}, PP_{\text{Tact}}, MPE$	Depende de la unidad principal de CMM

* Un aumento en la longitud o la masa del palpador puede reducir la exactitud.

Dimensiones



Unidad: mm

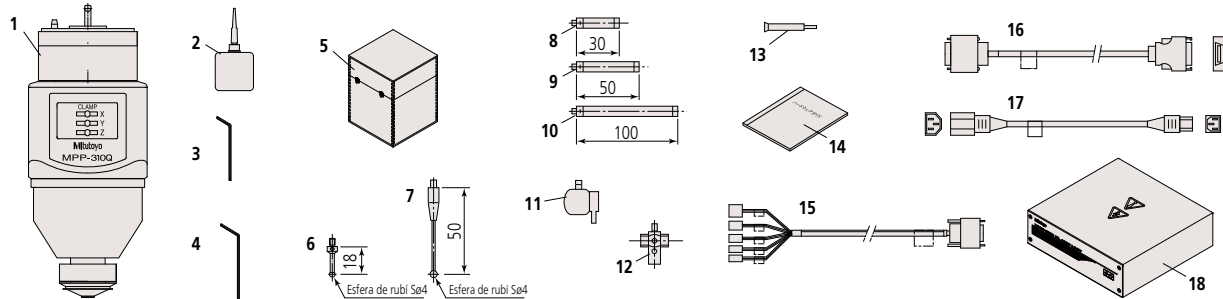


Ejemplo de medición por escaneo de un anillo patrón con el modelo
LEGEX Takumi y el MPP-310Q

Establecer configuración

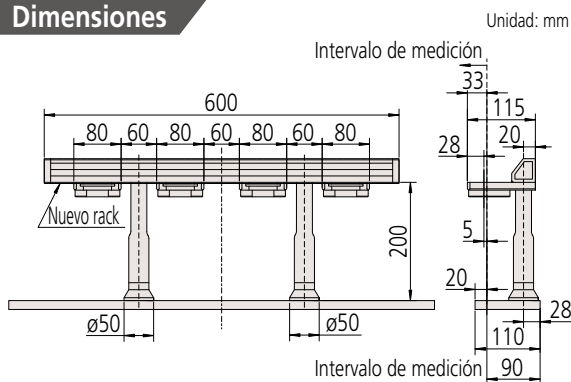
Unidad	Ref. No.	Descripción	Cantidad	Observaciones
Sistema (S) MPP-310Q	1	Unidad principal del palpador MPP-310Q	1	Incluye un conjunto de montaje de la punta
	2	Aceite lubricante	1	Aceite de silicona (2000CS)
	3	Llave hexagonal / GXL-20	1	
	4	Llave hexagonal / GXL-30	1	
	5	Caja de almacenaje	1	Caja de madera para guardar MPP-310Q
	6	MS4-4R13.5-S	1	
	7	MS4-4R33-S	5	
	8	MS4-EXT30C	2	Extensión de cerámica M4-M4 L=30 mm
	9	MS4-EXT50C	1	Extensión de cerámica M4-M4 L=50 mm
	10	MS4-EXT100C	1	Extensión de cerámica M4-M4 L=100 mm
	11	Articulación para palpador MS4	1	
	12	Centro para palpador MS4	1	
	13	Herramienta de palpador	2	Para colocar / quitar el palpador M4
	14	Guía de hardware MPP-310Q	1	Inglés
	15	EXT CONTOUR cable A	1	
	16	EXT CONTOUR cable corto	1	
	17	Cable de CA	1	Para especificaciones en el extranjero
Juego de abrazaderas	18	Unidad de sujeción MPP-310Q	1	Unidad de escritorio (Varía dependiendo de la Unidad principal de CMM).

Nota: algunos artículos no se pueden pedir por separado.



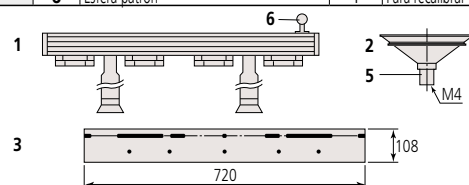
Unidades opcionales Cambiador automático de palpadores

Dimensiones



Detalles

Unidad	Ref. No.	Descripción	Cantidad	Observaciones
Sistema automático de cambio de palpador	1	Rack para cambio automático de palpadores	1	Se incluyen 4 puertos para reemplazo
	2	Conjunto de montaje de palpador	3	
	3	Placa auxiliar	1	Se utiliza para instalar un bastidor en la base de la máquina de medición por coordenadas.
	4	MS4-4R13.5-S	3	
	5	Centro para palpador MS4	3	
	6	Esfera patrón	1	Para recalibrar



Unidad: mm

SP80 Cabezal de escaneo de Alta Exactitud con capacidad para puntas y extensiones largas



Alta Exactitud incluso con palpadores muy largos

El palpador de escaneo **SP80** está diseñado para lograr una alta exactitud de medición incluso al usar palpadores de hasta 500 mm de longitud (tanto en dirección horizontal como vertical). Es un palpador multifuncional para máquinas de medición por coordenadas CNC que realiza no solo mediciones de escaneo (un método de medición que recopila una gran cantidad de datos de coordenadas mientras se desplaza a lo largo de una trayectoria en contacto con la pieza de trabajo), sino también mediciones puntuales de alta exactitud y la recopilación de datos a partir de una medición de punto de centrado.

Escaneo rápido

Para la medición por escaneo, se puede seleccionar cualquiera de los siguientes métodos de escaneo: uno en el que el escaneo progresa mientras sigue automáticamente una geometría desconocida (escaneo de geometría desconocida), o uno en el que el escaneo progresa según el lugar de la punta del palpador ingresada de antemano (escaneo de geometría conocida). Con el escaneo de geometría conocida es posible realizar un escaneo rápido a 120 mm/s. Convencionalmente, es normal evaluar geometrías como una línea o un círculo a través de la medición de puntos. Sin embargo, para evaluar la planitud o redondez de una pieza de trabajo mecanizada con exactitud adicional, es mejor aumentar la confiabilidad del resultado de la medición evaluando el objeto en más puntos de medición. Naturalmente, un palpador de activación por contacto tarda mucho tiempo en medir un objeto de este tipo punto por punto. Por el contrario, el **SP80** puede, por ejemplo, completar una medición en solo unos segundos, incluso si se requiere medir un diámetro interior de 100 mm utilizando 1 000 puntos de medición. Además, se puede realizar cualquier medición de manera efectiva mientras se cambia la velocidad de escaneo, según la exactitud de medición requerida.



Medición del punto de centrado

Unidades opcionales

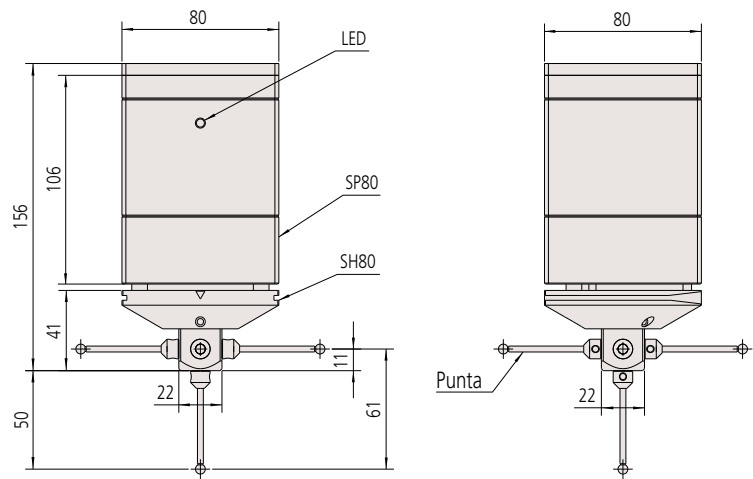
Se encuentra disponible una amplia variedad de unidades opcionales, incluida la mesa giratoria MRT320 para escaneo sincronizado y el sistema automático de cambio de palpador.



Especificaciones SP80

SP80	Resolución	0.02 μm
	Proporción del resorte	1.8 N/mm (X, Y, Z)
	Masa	Unidad principal: 860 g
	Método de montaje de la punta	Soporte de palpador: 185 g
	Rack para cambio	Rosca M5; el montaje es posible en 5 direcciones en SH80
	Palpador acoplable más largo	Es posible el reemplazo automático de SH80 por SCP80
	Masa máxima del palpador	500 mm
	Especificaciones de exactitud cuando se instala el SP80	500 g
	Intervalo de temperatura de funcionamiento	Depende de la unidad principal de CMM
	Humedad	+15° C a +30° C
	Altitud	Máximo 80%
	Error máximo permitido de forma de escaneo Esférico PForm, Sph, Scan, PP, Tact, MPE	Máximo 2 000 m
		Depende de la unidad principal de CMM

Dimensiones



Unidad: mm

Establecer configuración

Unidad principal SP80

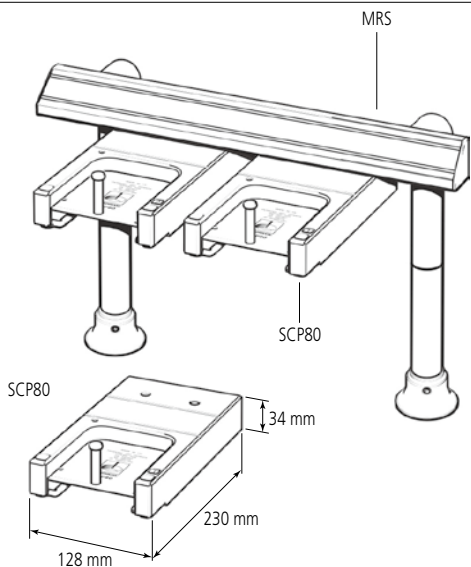
Descripción	Masa (kg)	Observaciones
Juego de palpador #1 SP80	2.6	Una unidad principal SP80, SH80, KM80, y punta de ø8X60 mm

Unidad principal SP80

Nombre del producto	Cantidad
Palpador SP80	1
SH80	1
Llave hexagonal, tamaño nominal 2	1
Llave hexagonal, tamaño nominal 2.5	1
Herramienta de palpador M5	1
S10	1
Herramienta de extracción SH	1
Punta (ø8×L60)	1

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.

Unidades opcionales Cambiador automático de puntas



Juego de cambio de punta P80 (especificaciones para riel de 600 mm)

Descripción	Unidad
Juego MRS #2	1
SH80	1
SCP80	2
Placa de bastidor (placa auxiliar)	1
Tornillo de fijación ACR3	1

Juego de cambio de puntas SP80 2 (especificaciones para riel de 1 000 mm)

Descripción	Unidad
Juego MRS #3	1
SH80	3
SCP80	4
Placa de bastidor (placa auxiliar)	1
Tornillo de fijación ACR3	1

SP600Q Palpador compacto para escaneo de Alta Exactitud



Palpador compacto para escaneo de alta exactitud

SP600Q es un palpador de escaneo de alta exactitud que se puede montar en la serie CRYSTA-Apex V500. No solo realiza una medición de escaneo (método de medición que recopila una gran cantidad de datos de coordenadas mientras se desplaza a lo largo de una ruta en contacto con la pieza de trabajo), sino también una medición de puntos de alta exactitud. El montaje directo de este palpador en el eje Z de CRYSTA-Apex V500 permite un uso más eficaz del espacio de medición.

Escaneo rápido

Para una medición de escaneo, se puede seleccionar cualquiera de los siguientes métodos de escaneo: uno en el que el escaneo progresa mientras sigue automáticamente una geometría desconocida (escaneo de geometría desconocida), y uno en el que el escaneo progresa según el lugar de la punta del palpador ingresado de antemano (escaneo de geometría conocida). Con el escaneo de geometría conocida es posible realizar un escaneo rápido a un máximo de 120 mm/s. Convencionalmente, es normal evaluar geometrías como una línea o un círculo a través de la medición de puntos. Sin embargo, para evaluar la planitud o redondez de una pieza de trabajo mecanizada con exactitud adicional, es mejor aumentar la confiabilidad de un resultado de medición evaluando el objeto en más puntos de medición. Naturalmente, se necesita mucho tiempo para que un palpador de activación por contacto mida un objeto de este tipo punto por punto si hay muchos puntos involucrados. Por el contrario, el **SP600Q** puede, por ejemplo, completar una medición en solo unos segundos, incluso si se requiere medir un diámetro interior de 100 mm utilizando 1 000 puntos de medición. Además, puede realizar cualquier medición de manera efectiva mientras cambia la velocidad de escaneo, dependiendo de la exactitud de medición requerida.

Unidades opcionales

Está disponible un rack de cambio automático de palpador.

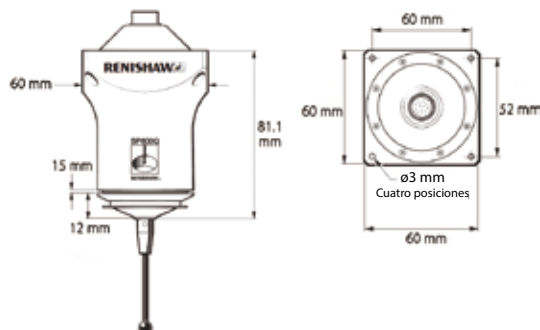


Especificaciones SP600Q

SP600Q	Intervalo de medición	±1 mm (X,Y,Z)
	Mínimo desplazamiento de referencia	0.15 mm
	Proporción del resorte	1.2 N/mm
	Fuerza de medición	0.17~1.18 N (18~120 gf) Varía según el desplazamiento del palpador.
	Máxima masa del palpador	Máximo 20 g *
	Máxima longitud del palpador	200 mm *
	Método de montaje de la punta	Rosca M4
	Cabezal	Innecesario
	Error máximo permitido de forma de escaneo Esférico P _{Form} , Sph, Scan; PP-Tact, MPE	Depende de la unidad principal de CMM

* Un aumento en la longitud o la masa del palpador puede reducir la exactitud.

Dimensiones

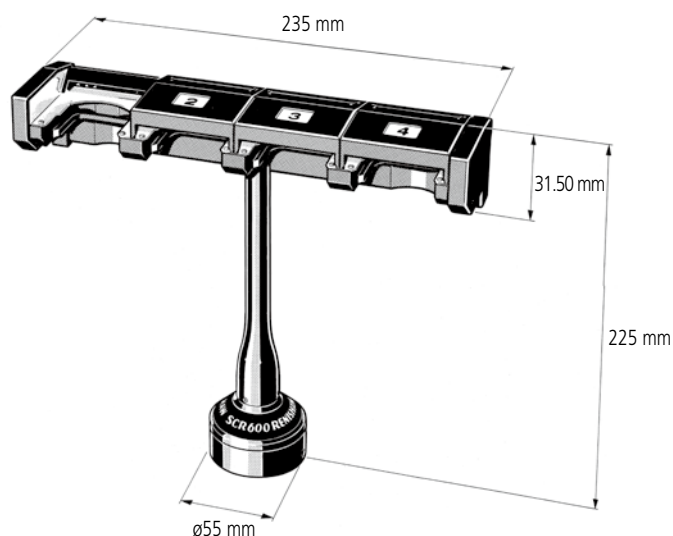


Configuración del juego (No. 06ADV933)

Para la serie CRYSTA-Apex V

Descripción	Código No.	Cantidad
Juego de palpador SP600Q	06ADV597	1
Espaciador A para SP600Q	06ADU577	1
Espaciador B para SP600Q	06ADU578	1
Cable del cabezal SP600Q	06AGT787	1
Cable IF SP600	06AAS624A	1
Punta $\varnothing 4L50$ (MS4-4R33C)	06ABQ149	1
Extensión L50 (MS4-EXT50C)	06ABN849	1
Centro del palpador (MS4-centro del palpador-S)	06AHE760	1
Articulación del nudillo (articulación del palpador MS4)	06AAD460	1
Manual del usuario del SP600Q	99MCA562A	1

Unidades opcionales Cambiador de palpadores SCR600



MTP-002 Palpador compacto táctil de alta exactitud



Mira el video desde aquí.

Palpador compacto táctil de alta exactitud

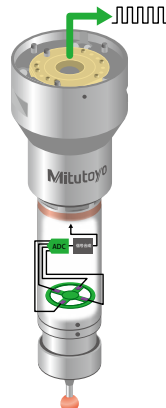
El **MTP-002** combina alta exactitud con gran durabilidad gracias a los sensores patentados de Mitutoyo y al avanzado procesamiento de señales. Con un diámetro exterior de $\varnothing 13.5$ mm, el palpador táctil es muy compacto, lo que facilita la inspección de elementos con acceso restringido.

Mejorar la eficiencia mediante la selección de sensibilidad

La función de selección de sensibilidad mediante software evita errores de entrada debidos a puntas de palpador largas, perturbaciones o vibraciones externas, etc. Esto permite configuraciones de punta de palpador más diversas para realizar programas de medición eficientes. Esta función también puede mejorar la medición de componentes susceptibles a la deformación.

Cambio automático de palpador

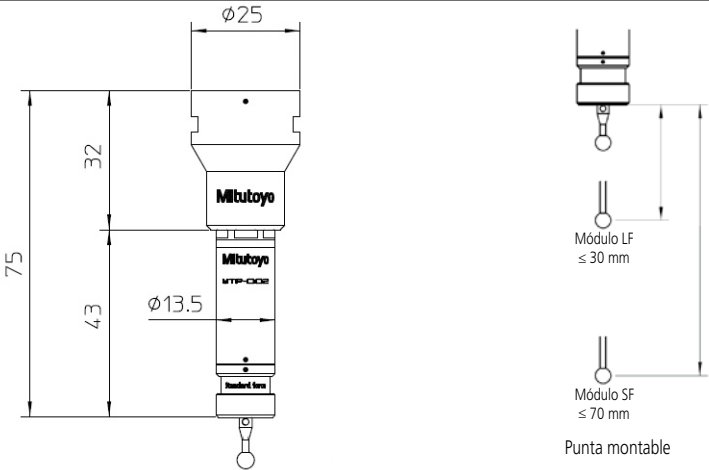
Evite interrupciones automatizando completamente las mediciones con el sistema de cambio automático de palpador, ideal para mediciones que no pueden completarse simplemente cambiando la orientación del palpador. Los palpadores de diferentes diámetros o de construcción compleja se pueden cambiar automáticamente sin intervención humana para una medición continua, lo que reduce significativamente el tiempo de cambio y los pasos de medición. El sistema de cambio de palpador permite medir diversas piezas con una sola unidad, lo que mejora la productividad del equipo y posibilita su funcionamiento autónomo.



Especificaciones del MTP-002

MTP-002	Dirección de medición		±X, ±Y, ±Z
	Fuerza necesaria para generar la señal de activación (palpador de 50 mm)	XY	(Tipo) 0.02 N
		Z	(Tipo) 0.04 N
	Fuerza necesaria para lograr el sobre recorrido (palpador de 50 mm)	XY	0.2 N a 0.4 N (módulos SF) 0.05 N a 0.1 N (módulos LF)
		Z	4.9 N (módulos S) 1.6 N (módulos LF)
	Longitud máxima del palpador		70 mm (módulos SF) 30 mm (módulos LF)
	Longitudes de extensión montables		~200 mm (PECF3)
	Método de montaje de la punta		Rosca M2
	masa unidad única		27 g (cuerpo del palpador + módulo del palpador)
	Cabezal		Básico: PH10M/PH10MQ/PH6M
Modelos aplicables		Máquinas de medición por coordenadas CNC	
Nota		Utilice el módulo LF con una punta de menos de ø1 mm.	

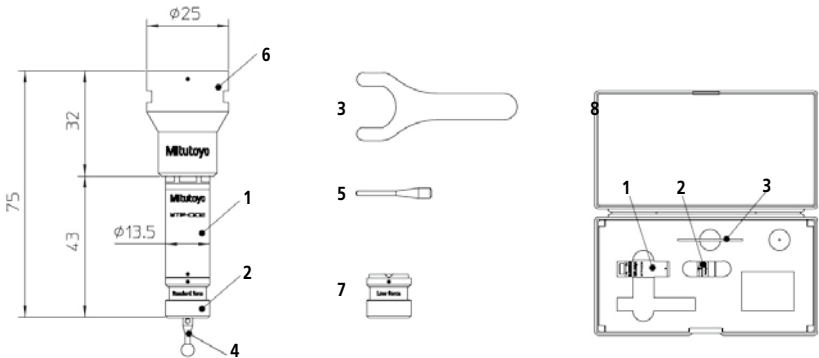
Dimensiones



Establecer configuración

Unidad	Ref. No.	Descripción	Código No.	Masa (g)	Cantidad
Juego MTP-002 02AQL601 Masa: 140 g	1	Unidad principal MTP-002	—	—	1
	2	Módulo SF MTP-002	—	—	1
	3	Llave especializada	02AQL658	5	1
	8	Caja de almacenaje MTP-002	02AQL650	95	1
	4	Palpador MS2-4R10/ø4 con punta esférica de rubí (L=10)	06ABN774	4	1
	5	Herramienta para palpador M2	153140	0.7	1
Opciones	—	CD con el manual de usuario	02AQL675	100	1
	6	Juego de adaptadores MTP M8	02AQL660	70	—
	2	Módulo SF (Se envía por separado como un juego) MTP-002	02AQL680	15	—
	7	Módulo LF (Se envía por separado como un juego) MTP-002	02AQL690	15	—

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.



Estos números de referencia muestran cada pieza almacenada.
Su estado puede diferir del que presenta en el momento del envío.

TP200 Palpador compacto táctil de alta exactitud



Palpador compacto táctil de alta exactitud

Este palpador táctil tiene un diámetro exterior de tan solo $\varnothing 13.5$ mm, lo que facilita enormemente la exploración de zonas complejas de una pieza. Con el uso de una extensión de palpador adecuada, permite explorar incluso zonas más profundas.

Mejora de la eficiencia de la configuración y la medición mediante el cambio automático de la orientación del palpador

Dado que el **TP200** se puede montar en un cabezal de palpadores, como el **PH10M/PH10MQ** que cambia automáticamente la orientación del palpador, puede reducir drásticamente el tiempo necesario para prepararse para la medición y para la medición propiamente dicha, en comparación con un palpador de escaneo convencional con una posición fija hacia abajo.

Cambio automático de punta

Si la medición no puede realizarse simplemente cambiando la orientación del palpador (por ejemplo, cuando resulta imposible medir sin sustituir el palpador habitual por uno de diferente diámetro o forma), el sistema de cambio automático de palpador permite completar la medición de forma totalmente automática y sin interrupciones. Además, gracias a este sistema, la posibilidad de trabajar con otros palpadores posibilita la automatización completa de la medición de diversas formas de piezas mecanizadas.

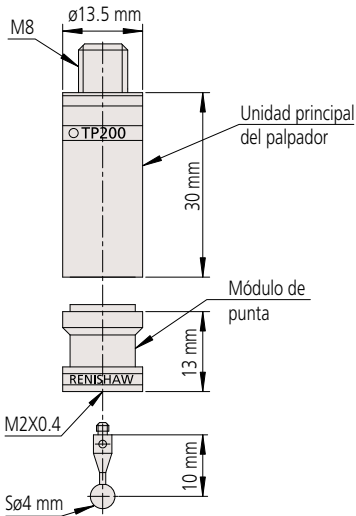


Especificaciones del TP200

TP200	Dirección de medición	$\pm X, \pm Y, \pm Z$
	Repetibilidad (2σ)	0.36 μm (con punta de 10 mm)
	Fuerza necesaria para generar la señal de activación	XY 0.02 N (FUERZA ESTÁNDAR) con punta de 50 mm Z 0.07 N (FUERZA ESTÁNDAR) con punta de 50 mm
	Cantidad de sobre recorrido	XY $XY \pm 14^\circ$ Z +4.5 mm
	Fuerza necesaria para lograr el sobre recorrido	XY 0.2 N a 0.4 N (FUERZA ESTÁNDAR) 0.1 N a 0.15 N (FUERZA BAJA) Z 4.9 N (FUERZA ESTÁNDAR) 1.6 N (FUERZA BAJA)
	Longitud máxima de la punta	70 mm (FUERZA ESTÁNDAR)*
	Longitud máxima de la punta	30 mm (FUERZA BAJA)*
	Método de montaje de la punta	Rosca M2
	Masa de una sola unidad	22 g
	Durabilidad	10 000 000 de veces
	Cabezal de palpador	Esencial: PH10M/PH10MQ/PH6M/PH1
	Modelos aplicables	Máquinas de medición por coordenadas CNC
	Nota	Con el módulo LOW FORCE se debe utilizar cualquier punta de menos de $\varnothing 1$ mm. No apto para su uso en campos magnéticos intensos.
SCR200	Exactitud en el reemplazo del módulo de la punta	Repetibilidad de posicionamiento: 1.0 mm o menos (con cambio automático), al usar una punta de 50 mm. *2.0 mm o menos con reemplazo manual: al usar una punta de 50 mm.
	Número de módulos de punta que se pueden montar	Máximo 6 unidades

*Un aumento en la longitud o la masa de la punta puede deteriorar la exactitud.

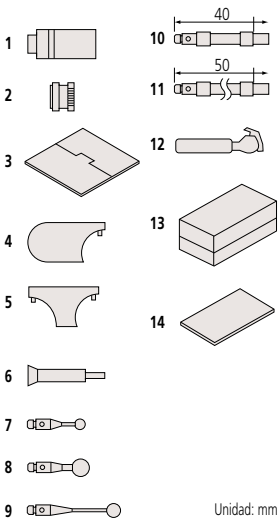
Dimensiones



Establecer configuración

Unidad	Ref. No.	Descripción	Cantidad	Observaciones
Juego de palpador por activación táctil TP200 06AAL268	1	Palpador TP200	1	
	2	Módulo de punta (estándar)	1	Fuerza de medición estándar (en el recorrido adicional)
	3	Herramienta de limpieza	1	Para limpiar el módulo del palpador
	4	Llave de doble extremo	1	Para conectar/desconectar el palpador (S1)
	5	Llave de doble extremo	1	Para conectar/desconectar el palpador (S9)
	6	Herramienta para punta	1	Para conectar/desconectar la punta (S7)
	7	MS2-4R10	1	Punta estándar S04X10 (M2)
	8	MS2-6R10	1	S06X10 (M2)
	9	MS2-4R20	1	S04X20 (M2)
	10	MS2-EXT40G	1	Extensión de 40 mm de fibra de carbono
	11	MS2-EXT50G	1	Extensión de 50 mm de fibra de carbono
	12	Herramienta de fijación de extensión de carbono	1	
	13	Caja de madera	1	Caja de almacenaje para punta
	14	Manual del usuario	1	

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.



Unidad: mm

Accesorios opcionales Soporte para cambio de puntas SCR200

Juego de sistema de cambio automático de puntas

No.	Descripción	Cantidad	Especificación (uso)	Masa (kg)
1	Módulo de punta (baja fuerza de medición)	1	Para puntas con esfera de menos de ø1	0.01
2	Módulo de punta (estándar)	3	Fuerza de medición estándar (en el recorrido adicional)	0.04
3	Juego SCR200	1	Con un juego de montaje en rack	0.93
4	PL63	1	Cable de conexión PI200-SCR200	0.15

* Dependiendo de la punta que se utilice, este y el SCR200 pueden interferir entre sí.



TP7M Palpador de activación táctil de alta exactitud



Palpador de activación táctil de alta exactitud

Se trata de un palpador de activación táctil de alta exactitud con una repetibilidad máxima de $2\sigma \leq 0.25 \mu\text{m}$.

Mejora de la eficiencia de la configuración y la medición mediante el cambio automático de la orientación del palpador

Dado que el **TP7M** se puede montar en un cabezal de palpador, como el **PH10M/PH10MQ** que cambia automáticamente la orientación del palpador, reduce considerablemente el tiempo de preparación y de medición en comparación con un palpador de escaneo convencional con posición fija hacia abajo. Además, el uso de otros palpadores, gracias al sistema de cambio de palpador, permite automatizar completamente la medición de diversas formas de piezas mecanizadas.

Adecuado para usar con puntas largas

El **TP7M** puede montar una punta de hasta 150 mm de longitud*. En combinación con la extensión máxima de 200 mm equipada para el **PH10M/PH10MQ**, puede alcanzar una posición a una distancia máxima de 350 mm.

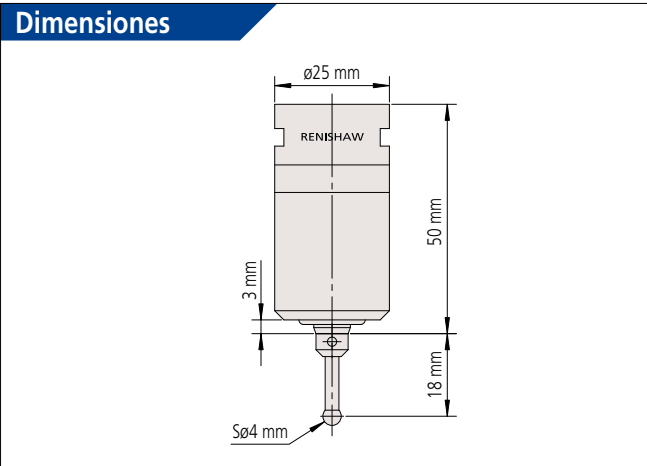
* Esta longitud máxima puede variar según la unidad principal de la máquina de medición por coordenadas (CMM) que se utilice y/o el material/diámetro de la propia punta.



Especificaciones del TP7M

TP7M	Dirección de medición		±X, ±Y, ±Z
	Punta estándar		ø4 × 18
	Direccionalidad (XY: 2D)		0.25 µm o menos (cuando se utiliza la punta estándar)
	Fuerza necesaria para generar la señal de activación	XY	0.02N (Cuando se utiliza la punta de 50 mm)
		Z	0.15 N (Cuando se utiliza la punta de 50 mm)
	Cantidad de sobre recorrido	XY	XY±16 °
		Z	±5 mm
	Fuerza necesaria para lograr el sobre recorrido	XY	0.78 N (Cuando se utiliza la punta de 50 mm)
		Z	11.75 N (Cuando se utiliza la punta de 50 mm)
	Longitud máxima de la punta		150 mm*
	Método de montaje de la punta		Rosca M4
	Masa de una sola unidad		85 g
Durabilidad		10 000 000 de veces	
Cabezal de palpador		Básico: PH10M/PH10MQ	
Modelos aplicables		Máquinas de medición por coordenadas CNC	

* Un aumento en la longitud o la masa de la punta puede deteriorar la exactitud.



Juego TP7M

Ref. No.	Descripción	Cantidad
1	Unidad principal TP7M	1
2	Llave para unión S10	1
3	Herramienta de punta M4	2

TP20 Palpador compacto con activación táctil



Palpador compacto con activación táctil

Este palpador táctil tiene un diámetro exterior de tan solo $\varnothing 13.2$ mm, lo que facilita enormemente la exploración de zonas complejas de una pieza. Con el uso de una extensión de palpador adecuada, permite explorar incluso zonas más profundas.

Mejora de la eficiencia de la configuración y la medición mediante el cambio automático de la orientación del palpador

Dado que el **TP20** se puede montar en un cabezal de palpador como el **PH10M/PH10MQ** que cambia automáticamente la orientación del palpador, puede reducir drásticamente el tiempo necesario para prepararse para la medición y para la medición propiamente dicha, en comparación con un palpador de escaneo convencional que tiene una posición fija hacia abajo (cuando se monta en la máquina de medición por coordenadas CNC).

Cambio automático de punta

Si la medición no se puede realizar simplemente cambiando la orientación del palpador (por ejemplo, cuando no es posible medir sin sustituir la punta habitual por una de diferente diámetro o forma), el sistema de cambio automático de punta permite completar la medición de forma totalmente automática sin interrupciones. Además, el uso de otros palpadores, gracias al sistema de cambio, posibilita la automatización completa de la medición de diversas formas de piezas mecanizadas (cuando se monta en la máquina de medición por coordenadas CNC).

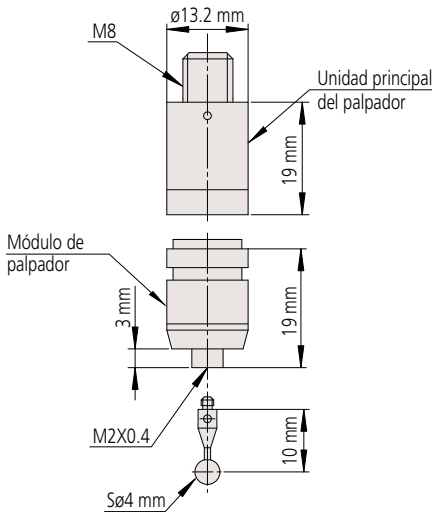


Especificaciones del TP20

TP20	Dirección de medición	$\pm X, \pm Y, \pm Z$
	Repetibilidad (2σ)	0.35 μm o menos (con punta FUERZA ESTÁNDAR de 10 mm)
	Fuerza necesaria para generar la señal de activación	XY 0.08 N (FUERZA ESTÁNDAR), con punta de 10 mm 0.1 N (FUERZA MEDIA), con punta de 25 mm
		Z 0.75 N (FUERZA ESTÁNDAR), con punta de 10 mm 1.9 N (FUERZA MEDIA), con punta de 25 mm
	Cantidad de sobre recorrido	XY $\pm 14^\circ$
		Z +4.0 mm (FUERZA ESTÁNDAR) +3.7 mm (FUERZA MEDIA)
	Fuerza necesaria para lograr el sobre recorrido	XY 0.2~0.3 N (FUERZA ESTÁNDAR) 0.2~0.4 N (FUERZA MEDIA)
		Z 3.5 N (FUERZA ESTÁNDAR) 7 N (FUERZA MEDIA)
	Longitud máxima de la punta	50 mm (FUERZA ESTÁNDAR)*
	Longitud máxima de la punta	60 mm (FUERZA MEDIA)*
	Método de montaje de la punta	Rosca M2
	Masa de una sola unidad	22 g (cuerpo del palpador: 13 g, módulo del palpador: 9 g)
	Durabilidad	1 000 000 de veces
	Cabezal de palpador	Básico: PH10M/PH10MQ/PH1
MCR20	Modelos aplicables	Máquinas de medición por coordenadas manuales/CNC
	Nota	No apto para su uso en campos magnéticos intensos
	Error en el reemplazo del módulo de la punta	Repetibilidad de posicionamiento: 1.0 μm o menos (con cambio automático), al usar una punta de 10 mm. *2.0 μm o menos con cambio manual: al usar una punta de 50 mm.
	Número de módulos de puntas que se pueden montar	Máximo 6 unidades

* Un aumento en la longitud o la masa de la punta puede deteriorar la exactitud.

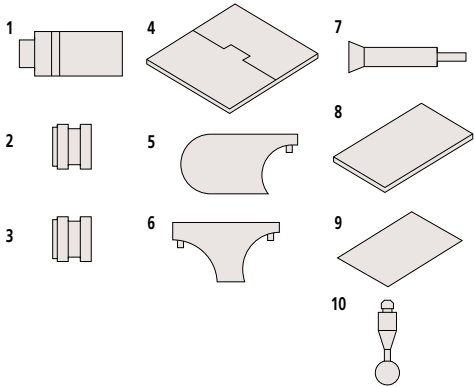
Dimensiones



Establecer configuración

Unidad	Ref. No.	Descripción	Cantidad	Especificación (uso)
Juego de palpador de activación táctil TP20 06AAV547	1	Unidad principal de palpador TP20	1	
	2	Módulo de palpador [ESTÁNDAR]	1	Medición de fuerza (pequeña)
	3	Módulo de palpador [MEDIO]	1	Medición de fuerza (media)
	4	Herramienta de limpieza	1	Para limpiar el módulo del palpador
	5	Llave de un solo extremo	1	Para conectar/desconectar el palpador
	6	Llave de doble extremo	2	Para conectar/desconectar el palpador
	7	Herramienta de punta	1	Para conectar/desconectar la punta
	8	Manual del usuario	1	
	9	Certificado	1	
	10	Punta (PS12R)	1	Bola de rubí de ø4 y 10 mm de largo
			450 g	Masa total incluyendo el paquete

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.



Accesorios opcionales

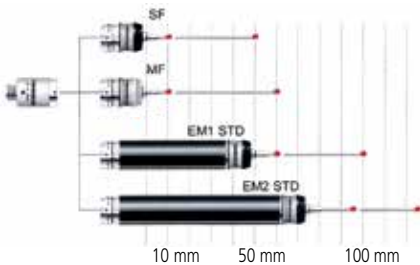
Módulo para punta

Módulo de fuerza estándar

módulo de fuerza media

EM1 (Módulo de fuerza estándar con extensión)

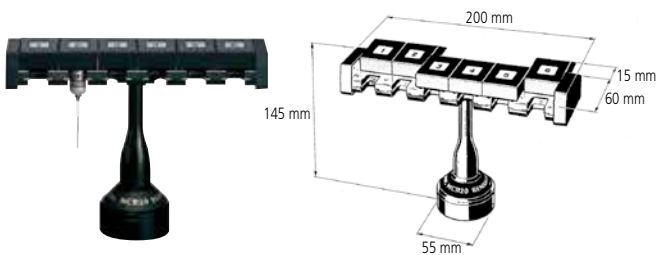
EM2 (Módulo de fuerza estándar con extensión)



El módulo de extensión y el módulo de palpador están integrados y no se pueden separar.

Soporte para cambio de puntas MCR20

Juego MCR20	1	1.3	Accesorios
			• Punta de ø2X30 mm 1
			• Módulo de palpador (fuerza estándar) 2
			• Juego de montaje 1



MH20i Palpador de activación táctil con cabezal manual



Palpador de activación táctil con cabezal manual

Esta serie de palpadores táctiles cuentan con un cabezal para palpador de accionamiento manual para máquinas de medición por coordenadas. El módulo del palpador tiene un diámetro exterior de tan solo $\varnothing 13.2$ mm, lo que facilita enormemente la medición de zonas complejas de la pieza. También se ofrecen otros módulos para palpador con extensiones de 50 mm o 70 mm de longitud.

Capaz de posicionar su orientación

El cabezal del palpador **MH20i** cuenta con una estructura que no solo permite modificar manualmente su posición (orientación), sino que también ofrece un máximo de 168 orientaciones (con una repetibilidad de posicionamiento $\sigma \leq 1.5 \mu\text{m}$). Incluso para la medición de formas tridimensionales complejas que requieren cambios repetidos en la orientación del palpador, el registro previo de las posiciones necesarias elimina la necesidad de recalibrar tras cada cambio de posición, mejorando así considerablemente la eficiencia de la medición.

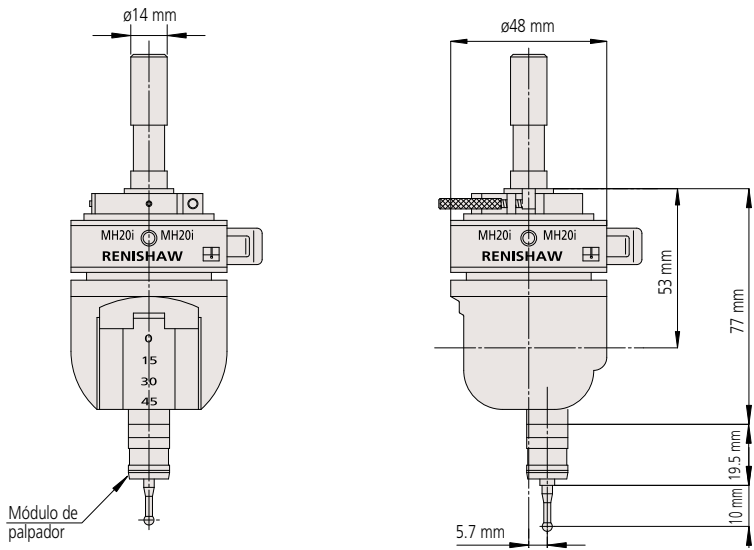


Especificaciones del MH20i

MH20i	Dirección de medición	$\pm X, \pm Y, +Z$
	Cambio de posición	Manualmente para el eje A (dirección vertical): de 0 a 90° (en incrementos de 15°), y para el eje B (dirección horizontal): $\pm 180^\circ$ (en incrementos de 15°)
	Repetibilidad de posicionamiento	1.5 μm (2 σ)
	Repetibilidad (2 σ)	0.35 μm o menos (con punta FUERZA ESTÁNDAR de 10 mm)
	Fuerza necesaria para generar la señal de activación	XY 0.08 N (FUERZA ESTÁNDAR), con punta de 10 mm 0.1 N (FUERZA MEDIA), con punta de 25 mm
		Z 0.75 N (FUERZA ESTÁNDAR) 1.9 N (FUERZA MEDIA)
	Cantidad de sobre recorrido	XY $\pm 14^\circ$
		Z +4.0 mm (FUERZA ESTÁNDAR) +3.7 mm (FUERZA MEDIA)
	Fuerza necesaria para lograr el sobre recorrido	XY 0.2~0.3 N (FUERZA ESTÁNDAR) 0.2~0.4 N (FUERZA MEDIA)
		Z 3.5 N (FUERZA ESTÁNDAR) 7 N (FUERZA MEDIA)
	Longitud máxima de la punta	50 mm (FUERZA ESTÁNDAR)*
	Longitud máxima de la punta	60 mm (FUERZA MEDIA)*
	Método de montaje de la punta	Rosca M2
	Masa de una sola unidad	210 g (excluyendo el vástago)
	Durabilidad	1 000 000 de veces
	Cabezal	Básico: PH10M/PH10MQ/PH1
	Modelos aplicables	Máquinas de medición por coordenadas manuales/CNC
	Nota	No apto para su uso en campos magnéticos intensos

* Un aumento en la longitud o la masa de la punta puede deteriorar la exactitud.

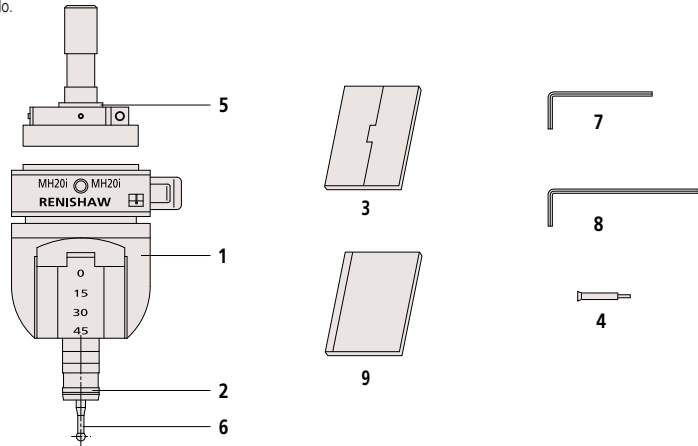
Dimensiones



Establecer configuración

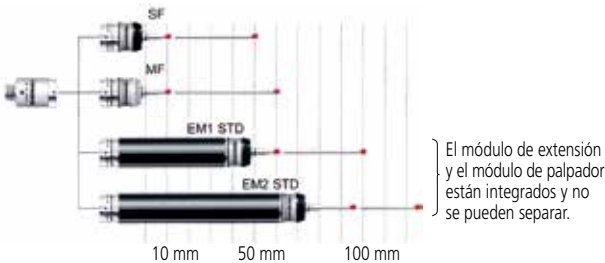
Unidad	Ref. No.	Descripción	Cantidad	Masa (kg)	Observaciones
Unidad MH20i Código No. 06ABN436	1	MH20i	1	0.25	
	2	Módulo de palpador	1	0.01	TIPO ESTÁNDAR
	3	Herramienta de limpieza	1	0.05	Para limpiar el módulo de la punta
	4	Herramienta de punta MS2	1	0.003	Para conectar/desconectar la punta
Juego MH20i Código No. 06ABN470	5	Vástago de posicionamiento	1	0.15	
	6	Punta	1	0.001	ø4X10 (punta estándar)
	7	Llave Hexagonal (2 mm)	1	0.001	
	8	Llave Hexagonal (3 mm)	1	0.001	
	9	Manual del usuario	1	0.1	

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.



Accesorios opcionales Módulos de punta

- Módulo de fuerza estándar
- Módulo de fuerza media
- EM1 (Módulo de fuerza estándar con extensión)
- EM2 (Módulo de fuerza estándar con extensión)



SurfaceMeasure Palpador láser lineal sin contacto



Beneficio de sin contacto

Al ser un palpador sin contacto, es capaz de medir materiales elásticos como la resina y piezas delgadas que, de otro modo, se deformarían si se utilizara un palpador de contacto.

Recopilación de datos a ultra alta velocidad

SurfaceMeasure 1110 adquiere datos de forma 3D a alta velocidad y con alta densidad. El ancho de medición es de 110 mm y la profundidad de medición es de 100 mm, por lo que incluso las estructuras profundas pueden medirse en un solo escaneo.

Medición aplicación de polvo

SurfaceMeasure 201FS utiliza un método de punto móvil para lograr una alta reproducibilidad de la forma, incluso al medir bordes. Además, gracias al ajuste automático de la intensidad del láser, se obtienen datos de forma estables incluso para objetos con colores mixtos o reflectividad variable.

Ejemplos de aplicación

Los datos de la nube de puntos recopilados se pueden utilizar para diversos fines utilizando una amplia gama de software opcional, incluidos varios tipos de edición, generación de superficies, comparación con datos CAD y conversión a datos CAD.



SurfaceMeasure 1110



SurfaceMeasure 201FS



Medición de la placa de muestra de color



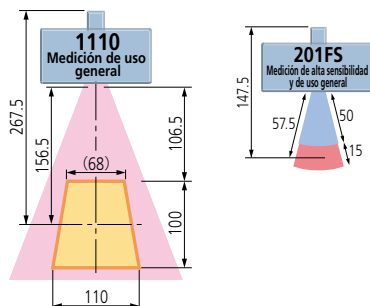
Medición de la pieza reflectante

SurfaceMeasure

		SurfaceMeasure 1110	SurfaceMeasure 201FS
Método de irradiación láser		Expansión del haz	Punto móvil
Ancho máximo de escaneo		110 mm	23 mm
Profundidad máxima de escaneo		100 mm	15 mm
Distancia de trabajo		155 mm	57.5 mm
Valor de dispersión de escaneo ^{*1} (1 σ)		9 μ m	1.8 μ m
Valor de dispersión de escaneo ^{*2} (95%)		36 μ m	8.0 μ m
<i>P form.Sph.D95%:Tr:ODS</i>			
Tasa máxima de adquisición		300 000 puntos/s	25 000 puntos/s
Masa		440 g	500 g
Clase láser	EN/IEC	Clase 2 [IEC60825-1:2014, EN60825-1:2014+A11:2021]	
	JIS	Clase 2 [JIS C 6802 : 2014]	
	Tipo láser	Semiconductor	
Láser lineal	Longitud de onda	660 nm	670 nm
	Salida	2.5 mW	1 mW

*1 Según el procedimiento de prueba de Mitutoyo. (Medición de 1 σ /esfera, solo palpador)

*2 Según el procedimiento de prueba ISO 10360-8:2013. (solo palpador)



MSURF-S/MSURF-I

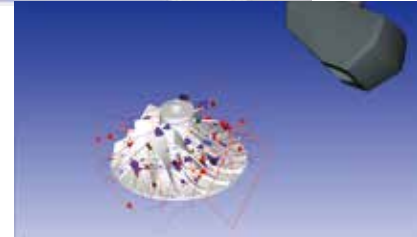
Escaneo (MSURF-S)

Las trayectorias de escaneo se pueden crear definiendo simplemente tres elementos: el punto de inicio, la longitud y el ancho del escaneo. Estos tres elementos se pueden definir fácilmente usando la palanca de mando mientras se visualiza la vista previa de la cámara.



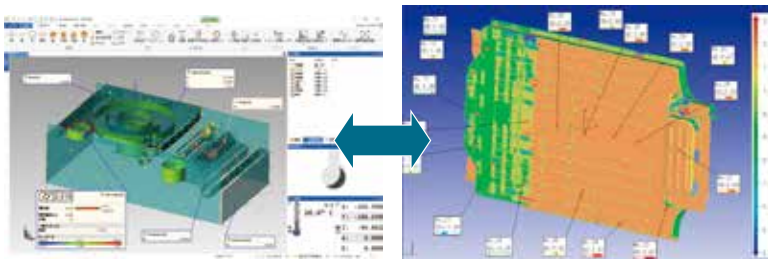
●MSURF-PLANNER (opcional)

El software **MSURF-PLANNER** genera automáticamente macros de medición (forma de la superficie, forma del elemento) para palpadores láser de línea a partir de datos CAD 3D. La trayectoria de medición optimizada (trayectoria de movimiento, número de rotaciones de Cabezal, etc.) contribuye a aumentar la productividad.



Generación automática de macros de medición por MSURF PLANNER

Dado que MSURF-S puede iniciarse desde MCOSMOS, se pueden ejecutar mediciones automáticas que combinan mediciones de "contacto" y "sin contacto".



* Si se utiliza el sistema de coordenadas de trabajo creado en MCOSMOS, no se requiere el posicionamiento mediante los programas informáticos diseñados para procesar datos de nube de puntos.

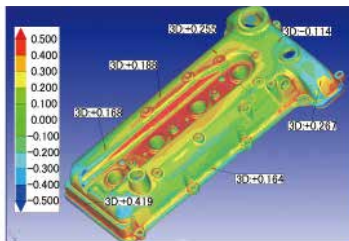


*Nota: Si no se utiliza el ACR3, el palpador debe cambiarse manualmente.

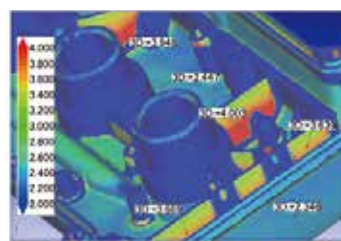
Inspección (MSURF-I)

●Comparación de formas planas

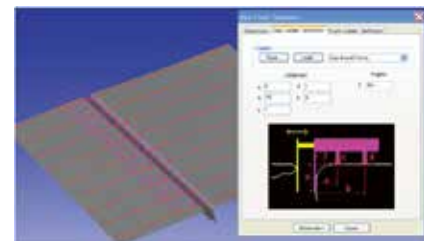
Los datos de nube de puntos o los datos de malla se pueden comparar con los datos CAD, y los errores de forma plana se muestran en un mapa de colores.



Mapa de colores de los errores



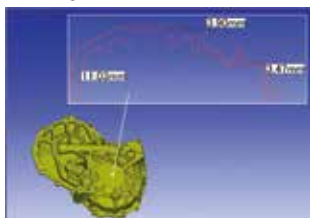
Mapa de colores del espesor de la pared



Evaluación de los pasos y las deficiencias

●Comparación de formas de sección transversal

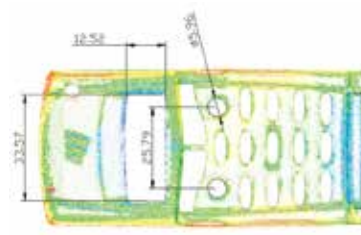
Los datos de nube de puntos/datos de malla y los datos CAD se pueden cortar en la posición especificada para comparar formas de sección transversal o calcular ángulos, distancias, radios, etc.



Evaluación transversal (cálculo de dimensiones)

●Comparación característica por característica

Se pueden detectar diversas características a partir de datos de nube de puntos o datos de malla y compararlas con los datos de diseño.



Diversos tipos de cálculo de elementos

QVP Palpador Quick Vision



Proporciona capacidad de medición de imágenes para CMM

El palpador **QVP** realiza mediciones de forma mediante el procesamiento de imágenes de microgeometría que no pueden medirse con un palpador de contacto, o en cuerpos elásticos que se deforman fácilmente con fuerzas de medición leves. Si bien el método de medición con un microscopio de centrado montado en la CMM se ha utilizado desde que las CMM se introdujeron en la industria, presenta la desventaja inherente de que la identificación de posiciones depende de la vista del operador, lo que puede generar errores de medición. Incluso con una CMM CNC, a veces es necesario realizar mediciones manuales, como con un microscopio de centrado instalado. El palpador **QVP** es un palpador de visión específica para CMM y se desarrolló con la tecnología de vanguardia de Mitutoyo para permitir la automatización completa de la medición de imágenes con una CMM CNC.

Detección automática del borde de la pieza de trabajo

La imagen capturada por el **QVP** será sometida a diversas detecciones automáticas de bordes mediante el software especializado VISIONPAK, y posteriormente, el programa de medición de propósito general Geopak realizará diversos procesos de cálculo (cálculo de dimensiones y desviaciones geométricas).-

Suministro estándar de iluminación LED blanca

Dado que el **QVP** está equipado con la luz coaxial estándar que atraviesa el sistema de lentes, así como con una iluminación anular LED de luz blanca, que es brillante y tiene una larga vida útil, no se requiere iluminación auxiliar. El volumen de luz se puede ajustar entre 0 y 100 % en incrementos del 1 %.

Utilizar con un cambiador automático de palpadores

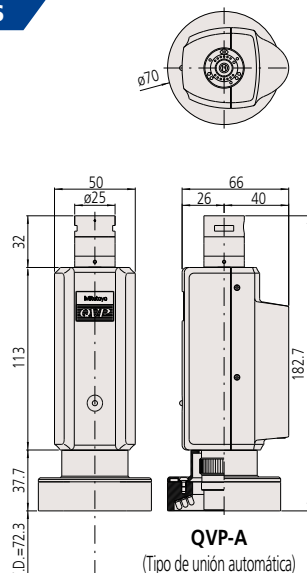
El **QVP** también se puede montar en un cambiador automático de palpadores, lo que permite realizar mediciones totalmente automáticas con palpadores de contacto y sin contacto.



Especificaciones QVP

Unidad principal QVP	Tamaño del CCD		1/3 de pulgada (blanco y negro)			
	Aumento del tubo óptico		0.375×			
	Función de iluminación	Co-axial	Fuente de luz LED blanca (integrada): Disipación de potencia de 5 W o menos			
		Anillo	Fuente de luz LED blanca: Disipación de potencia de 10 W o menos			
	Masa		Tipo de unión automática: 315 g, tipo de vástago: 390 g			
	Aumento óptico		0.375×	1.125×	1.815×	3.75×
	Intervalo de observación (mm)		9.6×12.8	3.2×4.3	1.9×2.6	1×1.3
	Distancia de trabajo (mm)		61	72.3	61	51
Objetivo	Aumento		ML1×	ML3×	ML5×	ML10×
			Opcional	Estándar	Opcional	Opcional
	Apertura numérica (N.A.)		0.03	0.09	0.13	0.21
	Profundidad de foco (μm)		306	34	16.3	6.2
QVP I/F BOX	Masa		80 g	55 g	60 g	95 g
	Voltaje suministrado		CA 100 a 240 V			
	Frecuencia		50/60 Hz			
	Capacidad de potencia		30 W			
	Masa		3800 g			

Dimensiones



Unidad: mm

Accesorios opcionales



Objetivo ML1X (375-036-2)
Objetivo ML5X (375-034-1)
Objetivo ML10X (375-039)

Patrón de Calibración
(02AQC310)

• Patrón de calibración para compartir las coordenadas entre el QVP y el palpador de contacto.

Retícula de calibración
(02AKN020)

• Patrón de calibración para calibrar una sola unidad QVP.



Unidad de procesamiento de datos

• Software de medición de imágenes VISIONPAK-PRO

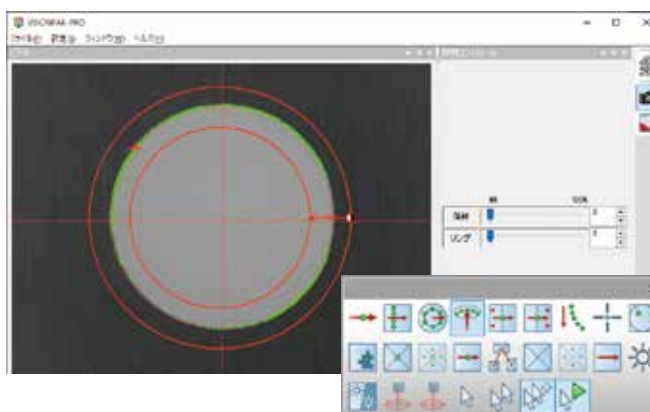
VISIONPAK-PRO es un software que procesa las imágenes obtenidas con QVP, detecta automáticamente los bordes del objeto a medir y obtiene los puntos de medición. La velocidad de medición ha mejorado significativamente en comparación con el VISIONPAK convencional, reduciendo el tiempo de medición hasta en un 83 %.

• Amplia variedad de funciones de procesamiento de imágenes

El software incluye la herramienta estándar de un solo clic que permite realizar fácilmente la detección de bordes, fundamental para la medición de imágenes. Además, VISIONPAK-PRO incorpora una nueva y robusta función de detección de bordes y un filtro morfológico, lo que mejora notablemente su capacidad de detección.

• Función de eliminación de valores atípicos

En la medición de microformas convencional, suele ser difícil eliminar rebabas y polvo de la pieza de trabajo, lo que inevitablemente genera errores de medición. En cambio, VISIONPAK puede reconocer, por ejemplo, la obstrucción como un valor atípico y omitirla durante la medición.

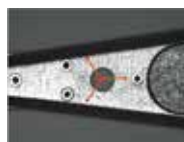


Herramienta de procesamiento de imágenes VISIONPAK-PRO



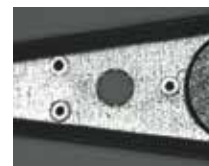
Herramienta sencilla

Se utiliza para detectar un único punto en el borde señalado por la flecha.



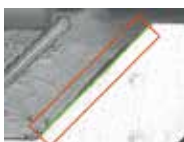
Herramienta manual

Se utiliza para detectar una posición opcional a la que apunta (hace clic) el ratón.



Herramienta de caja

Se utiliza para la medición de líneas de múltiples puntos de un borde atrapado en la caja.



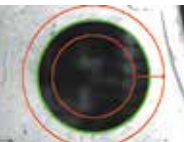
Herramienta de centroide

Se utiliza para detectar el centro de gravedad de una forma opcional.



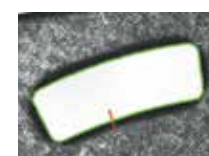
Herramienta de círculo

Se utiliza para la medición multipunto de un círculo con el fin de determinar el borde circular objetivo. Al igual que la herramienta de caja, permite recopilar datos libres de rebabas y polvo.



Herramienta de autotrazado de bordes

Con tan solo especificar el punto de inicio y el intervalo de medición, se puede detectar el borde objetivo mientras se traza automáticamente una geometría desconocida.



SURFTEST-R Palpador de rugosidad superficial



Función añadida de medición de rugosidad a la CMM CNC

El palpador **SURFTEST-R** mide la rugosidad superficial y está diseñada para su uso con máquinas de medición por coordenadas CNC. La sección de medición puede girarse y posicionarse en incrementos de $1^\circ (\pm 180^\circ)$, lo que permite acceder a la superficie inferior y a las zonas curvas de la pieza para medir la rugosidad superficial. La posición de medición se configura mediante el software, facilitando la medición del área objetivo. La medición es automática, lo que permite obtener evaluaciones de rugosidad superficial altamente repetibles y consistentes..

Medición automática de dimensiones y rugosidad con una CMM

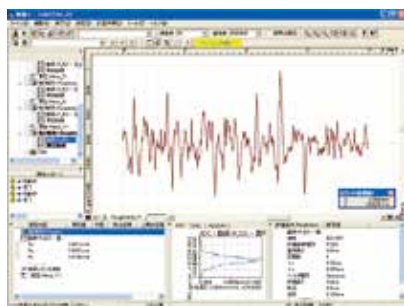
Este modelo se puede combinar con diversos palpadores, como los de escaneo. Las mediciones, desde dimensiones hasta rugosidad superficial, se pueden automatizar completamente mediante la función de cambio automático de palpador. Al combinar este palpador con el software de evaluación de engranes GEARPAK Express, puede realizar evaluaciones de la forma de los dientes, mediciones dimensionales, evaluaciones de tolerancia geométrica y mediciones de rugosidad superficial de los dientes, todo con una sola máquina de medición por coordenadas. Esto ayuda a optimizar la evaluación de engranes. Los programas de medición generados por GEARPAK Express determinan automáticamente la orientación del detector para que sea perpendicular a la superficie del diente.

Unidades opcionales

Existe una variedad de detectores disponibles para adaptarse a cualquier tipo de pieza. Se puede utilizar una unidad de limpieza para limpiar el detector de rugosidad, mejorando así la fiabilidad de las mediciones.



SURFPAK-SP



SURFPAK-SP es un programa informático específico para el análisis de la rugosidad superficial en palpadores de rugosidad para máquinas de medición por coordenadas (CMM). Permite realizar análisis de rugosidad superficial conforme a normas como ISO, JIS, ANSI y VDA. La integración de este software con MCOSMOS permite la medición dimensional y de la rugosidad superficial totalmente automatizada.

Especificaciones de SURFTEST-R

SURFTEST-R	Instalación de palpador	Junta automática
	Longitud de desplazamiento	50 mm (hacia adelante/hacia atrás)
	Método de desplazamiento	Desplazamiento CMM
	Intervalo de rotación del eje C	$\pm 180^\circ$ (Incrementos de 1°)
	Intervalo de medición	AUTO, 25, 100, 360 μm
	Método de detección	Método con guía
	Velocidad de medición	0.1, 0.2, 0.5, 1 mm/s

[illegible]

Descripción	Código No.	Cantidad	Observaciones
Juego SURFTEST-R PROBE	25AAC867	1	Unidad principal del palpador, punta de calibración de desplazamiento, Caja de almacenaje
Interfaz de la unidad SURFTEST-R PROBE	25AAC772	1	
USB CBL	06AGT522	1	
Cable ST-RP ID	25AAD022	1	
Cable de CA de 3 polos macho/hembra PSE	06ACV587A	1	
Manual del usuario	99MFA159B	1	

Detector para superficie de dientes de engrane (178-400/178-401)

PH10M/PH10MQ Cabezal motorizado



Mejora de la eficiencia de medición mediante la indexación automática de palpadores

Este cabezal permite controlar automáticamente la posición del palpador acoplado en el extremo. El cambio automático de posición se realiza simplemente especificando el ángulo mediante la caja de control suministrada o el software específico durante la programación, y configurándolo para que recupere la posición memorizada.

Además, este cambio automático de posición permite completar la medición en mucho menos tiempo que el método de cambio automático de palpador, reduciendo así el número total de horas de trabajo necesarias para realizar mediciones con la CMM.

Indexación de alta exactitud hasta 720 posiciones

Dado que el **PH10M/PH10MQ** permite configurar el palpador conectado en un máximo de 720 posiciones diferentes, incluso un solo palpador puede funcionar como si tuviera 720 conectados. Además, como este Cabezal ofrece una repetibilidad de hasta $2\sigma \leq 0.4 \mu\text{m}$, no requiere recalibración para mediciones en las que se deba seleccionar repetidamente la misma posición.

Es posible montar varios tipos de palpador

Este cabezal permite acoplar diversos palpadores, entre las que se incluyen, un palpador táctil, un palpador de escaneo, un palpador de visión, un palpador láser y un palpador para medir la profundidad de roscas.

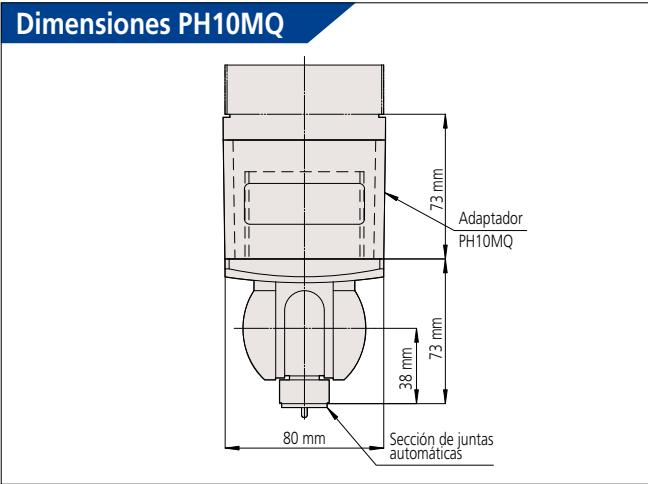
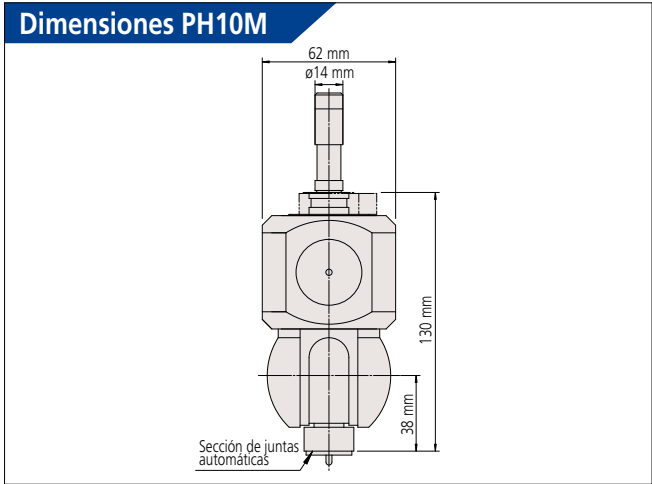
Además, estos palpadores se pueden intercambiar fácilmente mediante el cambiador de palpadores (opcional), lo que permite realizar mediciones totalmente automáticas en una amplia gama de objetos.

* Tenga en cuenta que algunos palpadores no son compatibles con este cambio automático de palpadores.



Especificaciones PH10M/PH10MQ

PH10M/PH10MQ	Cambio de posición	Dirección horizontal	$\pm 180^\circ$ (en incrementos de 7.5° , 48 posiciones)
		Dirección vertical	De 0 a 105° (en incrementos de 7.5° , 15 posiciones)
	Repetibilidad de posicionamiento	$2\sigma \leq 0.4 \mu\text{m}$ (cuando se utiliza punta PAA1+TP20+L10 mm)	
	Extension	PEM1, PEM2, PEM3, PAA1, PAA2, PAA3 No se puede combinar más de una extensión para su uso. Sin embargo, se permite el uso combinado de PAA+PECF1, PAA1+PECF2, y PAA1+PECF3. No se permite el uso de SurfaceMeasure/QVP en una extensión.	
	Modelos aplicables	Máquinas de medición por coordenadas CNC	
	Durabilidad	1 000 000 de veces	



Extensiones		
Modelo	Dimensión	Observaciones
PAA1	32 mm *La longitud total después de la instalación del cabezal es de 30 mm.	Para TP200/TP20
PECF1	50 mm	Para MTP-002/TP200/TP20
PECF2	100 mm	Para MTP-002/TP200/TP20
PECF3	200 mm	Para MTP-002/TP200/TP20
PAA3	300 mm	Para TP200/TP20
PEM1	50 mm	Para MPP-002/SP25M/TP7M
PEM2	100 mm	Para MPP-002/SP25M/TP7M
PEM3	200 mm	Para TP7M

Configuración del juego			
No.	Descripción	Cantidad	Observaciones
1	Juego de cabeza PH10Mplus	1	
	Cabeza PH10M		
	Llave de articulación S10		
	Llave Hexagonal (nominal 1.5)		
2	Juego de cabeza PH10MQplus	1	
	Cabeza PH10MQ		
	Llave de articulación S10		
	Llave Hexagonal (nominal 1.5)		
3	HCU2	1	Controlador para el posicionamiento del Cabezal: Opciones
4	PHC10-3plus	1	Interfaz con la CPU del equipo (para visualización de errores)
5	PAA1	1	Adaptador para montar el TP200 en el PH10M
6	Manual del usuario	1	Manual de usuario para el cabezal PH10M

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.

1

2

3

4

5

6

PH6M Cabezal fijo



Cabezal fijo

Cabezal fijo compatible con palpadores y adaptadores tipo Junta automática.

Los palpadores multihilo compatibles, como la **MPP-002** y **MTP-002** se montan y utilizan orientadas hacia abajo.

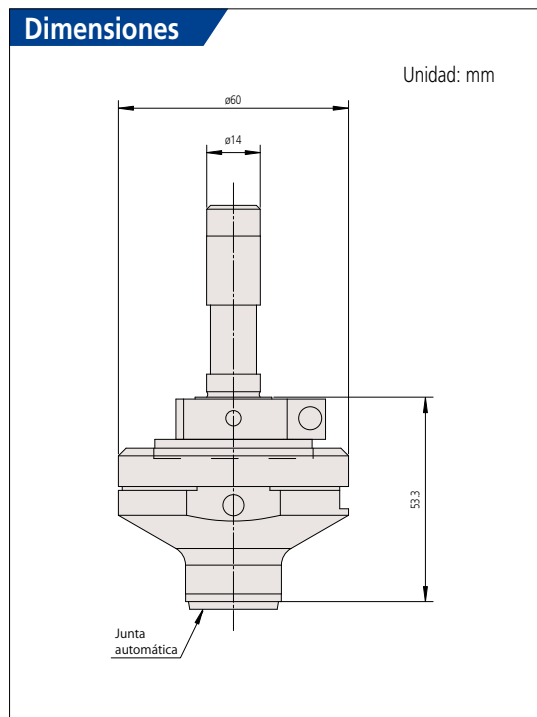
Al realizar mediciones de escaneo con la serie **MiSTAR** series, se puede aprovechar mejor el espacio de medición.



Especificaciones del PM6M

PH6M	Montaje del palpador	Junta automática (multihilo)
	Visualización del estado del palpador	1 LED
	Conexión de cable	Conector Micro D
	Masa	160 g

Dimensiones



Configuración del juego

Para la serie MiSTAR

No.	Nombre	Cantidad
1	PH6M	1
2	Juego de cables PH6M	1
3	Juego PI200	1
4	PAA1	1

PH6 Cabezal fijo

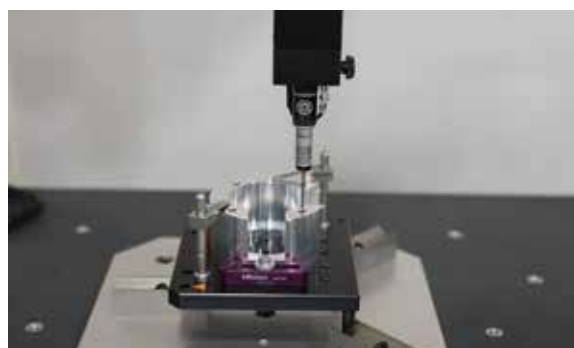


Cabezal para la serie MiSTAR

Este cabezal se utiliza específicamente con la serie **MiSTAR**.

Se usa en combinación con el palpador **TP20**.

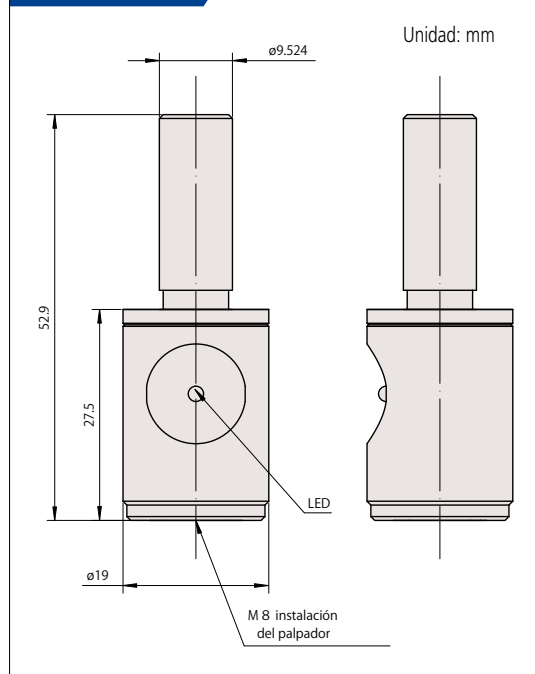
Su orientación es fija hacia abajo.



Especificaciones PH6

PH6	Cambio de posición	Solo hacia abajo
	Masa de una sola unidad	130 g
	Palpadores aplicables	TP20
	Modelos aplicables	Serie MiSTAR

Dimensiones



Configuración

Descripción	Código No.	Cantidad
Cabezal PH6	25AAA294	1

Unidades opcionales

Descripción	Código No.
Adaptador de palpador para PH6 (MiSTAR)	25AAA970

Establecer configuración	Descripción	Código No.	Cantidad
Adaptador de palpador para PH6 (MiSTAR) 25AAA970	Adaptador de palpador para PH6 con vástago	25AAA971	1
	Cable TF IO 2	25AAB292	1
	Tapón ficticio	938249	1

REVO-2 Cabezal de escaneo de control de 5 ejes de alta velocidad



Escaneo de 5 ejes de ultra alta velocidad

Este cabezal de escaneo permite un escaneo de ultra alta velocidad de hasta 500 mm/s. Con el control simultáneo de un total de 5 ejes (3 ejes <X, Y y Z> en una CMM y 2 ejes <A y B> en **REVO-2**), la CMM puede realizar escaneos continuos de formas complejas en una pieza de trabajo.

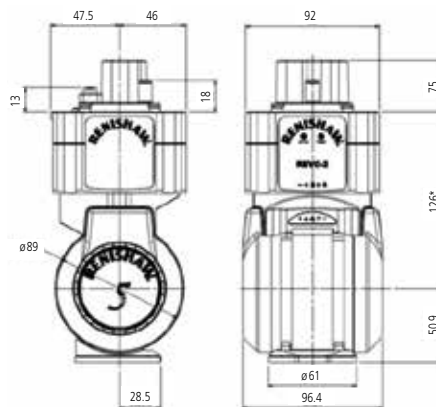
También están disponibles diversas operaciones de medición específicas para **REVO-2**.

El uso de un codificador rotatorio permite un posicionamiento angular ilimitado (con una resolución de 0.02 s). Esto facilita el acceso a piezas de trabajo complejas, lo que reduce los tiempos de programación y medición.

El palpador **REVO-2** solo está disponible para la serie **CRYSTA-Apex EX 1200R**.



Dimensiones



Unidad: mm

* Con placa de montaje de 4 mm

Especificaciones del REVO-2

REVO-2	Masa		2 100 g	
	Temperatura de operación	Humedad	De 10 a 40 °C	0 a 80 %*
	Temperatura de almacenamiento	Humedad	-10 a +70 °C	0 a 80 %*
	Ángulo de rotación (eje A)	Los intervalos de movimiento son los siguientes: Para RSP2: -5° a +120° Para RSP3: -105 a +120°		
	Ángulo de rotación (eje B)	±∞		
	Resolución angular de posicionamiento	0.02 segundos de arco		
	Velocidad máxima de escaneo	500 mm/s		
	Frecuencia de muestreo	4 000 puntos/s		
	Instalación de palpador	Imán permanente		
	Eje de rotación	Cojinete de aire		
	Presión atmosférica	0.5 a 0.85 MPa		
	Consumo de aire	Máximo 50 L/min		
	Aire comprimido de grado limpio	ISO 8573-1 Clase 4		

* La temperatura de funcionamiento difiere de la temperatura de exactitud garantizada.

PH20 Sistema de palpador táctil con control de 5 ejes



Medición eficaz de una pieza compleja mediante el movimiento del palpador

El cabezal PH20 permite posicionar el palpador táctil en cualquier ángulo, posibilitando una medición única mediante contacto directo. Este sistema ofrece la ventaja de medir superficies inclinadas y agujeros pequeños y profundos. No hay riesgo de interferencia de la vástago de la punta durante la medición de un agujero profundo.

El funcionamiento en 5 ejes reduce el tiempo necesario para los movimientos de rotación del palpador y permite la medición puntual rápida mediante contacto directo. El sistema también es compatible con el cambiador de módulos mediante los módulos estándar TP20.

Mediante software opcional, se puede crear un programa de medición en un PC utilizando datos CAD 3D.

Dimensiones

Módulo de fuerza estándar TP20, para punta estándar.

Cabezal PH20



Especificaciones del PH20

PH20	Cuerpo del cabezal	Masa	810 g
		Temperatura operativa	10 °C a 40 °C*1
		Temperatura de almacenamiento	-25 °C a 70 °C*1
		Velocidad máxima de desplazamiento	1 281 mm/s (*2 en estado normal)
		Velocidad máxima de palpado	50 mm/s
		Ángulo de rotación (eje A)	±115 °
		Ángulo de rotación (eje B)	∞
		Cojinete	Cojinete mecánico
		Resolución angular de posicionamiento	0.4 μ radianes
		Cambiador automático de palpadores	TCR20
		Longitud máxima de la punta	50 mm
		Accesorio para la punta	Rosca M2
		Accesorio del módulo	Imán permanente

*1 La temperatura de funcionamiento y la de almacenamiento difieren de la temperatura que garantiza la exactitud.

*2 Velocidad de movimiento de la punta de rubí con una longitud de 12.15 mm y un diámetro de esfera de Ø4.

Cambiadores automáticos

Cambio automático de palpadores y configuraciones de palpadores para una mayor eficiencia de medición

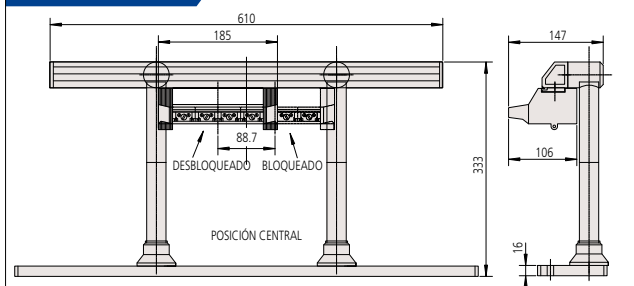
Cambiador automático de palpadores ACR3

Este sistema cambia automáticamente los palpadores al conectarse al **PH10MQ**. La medición totalmente automatizada es posible gracias a la capacidad de este sistema para cambiar los diámetros y longitudes de las puntas de los palpadores que no están equipadas con módulos de punta, y para alternar automáticamente entre el palpador láser de línea sin contacto, el palpador Quick Vision y el palpador de rugosidad superficial. No es necesario realizar cambios, lo que mejora significativamente la eficiencia de la medición.



Dimensiones

Unidad: mm



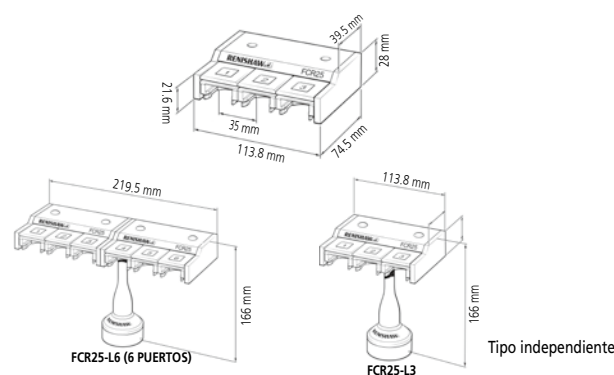
Cambiador automático de módulos/puntas FCR25

Mediante el cambio automático de módulos, este sistema permite modificar el diámetro y la longitud de los palpadores para una medición totalmente automatizada. Con el adaptador de puerto adecuado (incluido), puede cambiar simultáneamente el módulo del palpador y el módulo de la punta. Además, su diseño flexible permite montarlo en un rack MRS para utilizarlo junto con un cambiador de palpadores.



Tipo de bastidor MRS

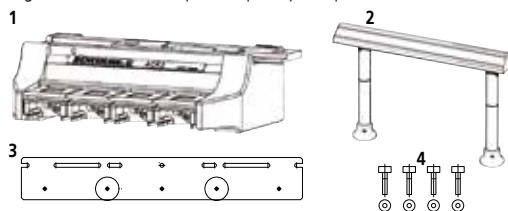
Dimensiones



Configuración de juego

Unidad	No.	Descripción	Cantidad	Observaciones
ACR3 Sistema de 4 puertos	1	ACR3	1	Rack de 4 puertos
	2	MRS KIT2	1	Base del rack
	3	Placa auxiliar	1	Para fijación
	4	Pernos ACR3	1	Accesorio
	5	Manual del usuario	1	
	6	Riel MRS - 400 mm	1	Base del rack
ACR3 Sistema de 8 puertos	1	ACR3	2	Rack de 4 puertos
	2	MRS KIT2	1	Base del rack
	3	Placa auxiliar	1	Para fijación
	4	Pernos ACR3	1	Accesorio
	5	Manual del usuario	1	
	6	Riel MRS - 400 mm	1	Base del rack

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.



Configuración de juego

Unidad	No.	Descripción	Cantidad	Observaciones
Juego FCR25 MRS 3 puertos	1	Juego flexible FCR25	1	PA25-SH×3, PA25-20×3 incluido
	2	MRS KIT2	1	
	3	Placa auxiliar	1	
	4	Pernos ACR3	1	
	5	Manual del usuario	1	
Juego FCR25 MRS 6 puertos	1	Juego flexible FCR25	2	PA25-SH×3, PA25-20×3 incluido
	2	Juego de inserción de adaptador de puerto	1	PA25-SH×3, PA25-20×3
	3	MRS KIT2	1	
	4	Placa auxiliar	1	
	5	Pernos ACR3	1	
	6	Manual del usuario	1	
FCR25 independiente 3 puertos	1	FCR25 independiente de 3 puertos	1	
	2	Manual del usuario	1	
FCR25 independiente 6 puertos	1	FCR25 independiente de 6 puertos	1	
	2	Juego de inserción de adaptador de puerto	1	PA25-SH×3, PA25-20×3
	3	Manual del usuario	1	



Adaptadores de puerto

Cambiador automático de módulos MCR20/SCR200

Para los palpadores equipados con módulos de palpador, este sistema automático de cambio de módulo de palpador permite una medición totalmente automatizada en los casos en que las mediciones no se pueden completar simplemente cambiando la orientación del palpador (como cuando es imposible completar la medición sin cambiar el diámetro o la longitud de la punta del palpador, o cambiar a un palpador con una forma única).



Dimensiones

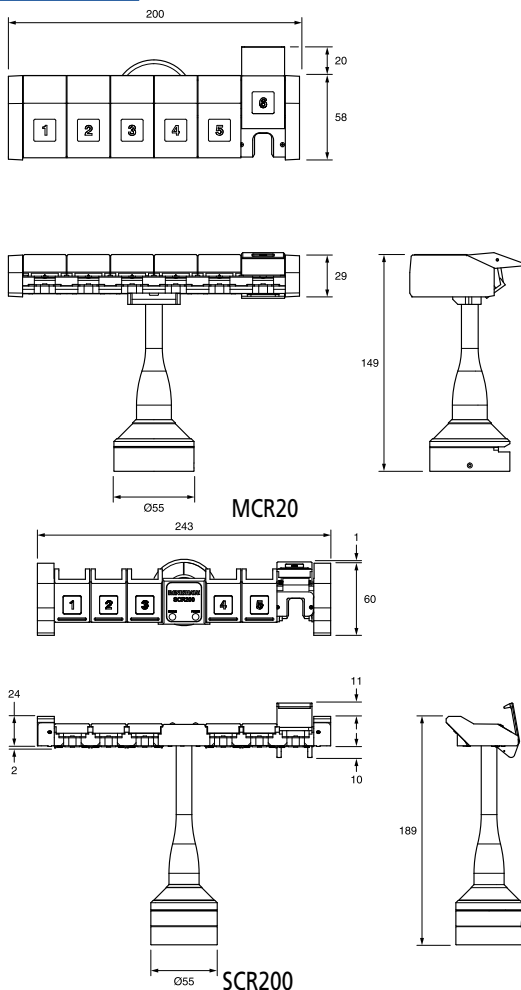


Tabla de configuración del sistema de palpador

	Cambiador automático	Cambiador automático de palpadores ACR3	Cambiador automático de punta/módulo FCR25	Cambiador automático de módulos MCR20	Cambiador automático de módulos SCR200
	Rack utilizado	MRS	Soporte dedicado MRS (3 puertos), soporte dedicado (6 puertos)	Estante dedicado	Estante dedicado
Palpador de Escaneo	MPP-002	4 puertos 8 puertos	3 puertos 6 puertos (*1)		
	SP25M	4 puertos 8 puertos	3 puertos 6 puertos (*1)		
	MPP-310Q	Dedicado (detalles en la página 8)			
	SP80	Dedicado (detalles en la página 10)			
	SP600Q	Dedicado (detalles en la página 12)			
Palpador de señal de contacto	MTP-002	4 puertos 8 puertos		6 puertos	6 puertos
	TP200	4 puertos 8 puertos			6 puertos
	TP7M	4 puertos 8 puertos			
	TP20	4 puertos 8 puertos	3 puertos 6 puertos (*2)	6 puertos	
	MH20i		3 puertos 6 puertos (*2)	6 puertos	
Palpador sin contacto	QVP	4 puertos 8 puertos *Ocupa 2 puertos			
	Surface Measure	4 puertos 8 puertos *Ocupa 3 puertos			
Medición de la rugosidad	SURFTEST-R	4 puertos 8 puertos *Ocupa 2 puertos			
Palpador de control de 5 ejes	PH20	Dedicado (TCR20)			
	REVO-2	* Póngase en contacto con su oficina de ventas más cercana.			

* 1 Utilice el adaptador PA25-SH al cambiar el módulo de punta.

* 2 Utilice el adaptador PA25-20 al cambiar el módulo del palpador.

Guía rápida para puntas

La elección de puntas tiene un efecto importante en la exactitud de la medición que se puede obtener con una CMM. Aquí hay una guía rápida sobre cómo seleccionar una punta.

La punta es la parte de un palpador que hace contacto con una pieza, generalmente consta de un vástago y una punta esférica. El palpador funciona poniendo la esfera en contacto con una pieza de trabajo para adquirir una medida de la señal resultante. La forma y las dimensiones de una punta deben seleccionarse según la pieza. En cualquier caso, es importante que una punta tenga una gran rigidez y la forma de la punta sea una esfera prácticamente perfecta.



■ Selección de una punta

Se recomienda seleccionar una punta sobre la base de los siguientes factores para garantizar la alta exactitud de la medición.

1. Elija la punta más corta posible.

Cuanto más larga sea una punta, más se flexionará y se obtendrá una menor exactitud. Recomendamos utilizar la punta más corta posible para la medición, independientemente de la configuración de la punta.

2. Reducir el número de ensambles siempre que sea posible.

La combinación de puntas y el uso de extensiones aumentará la posibilidad de flexión. Recomendamos usar la menor cantidad de piezas posible para conformar la punta.

3. Use una esfera en la punta lo más grande posible.

El uso de una esfera más grande aumenta la holgura entre la esfera y el vástago, lo que reduce la posibilidad de contacto entre el vástago y la pieza de trabajo. Una esfera más grande también reduce la influencia del acabado superficial de una pieza de trabajo en la exactitud de la medición.

■ Materiales para puntas

Cada una de nuestras puntas utiliza los materiales más adecuados para el vástago, la esfera y otros accesorios según la aplicación. A continuación, se presentan las características y ventajas de los principales materiales utilizados.

1. Vástago

Para minimizar la flexión, el vástago debe ser lo más rígido posible. Mitutoyo ofrece los siguientes materiales.



■ Carburo de tungsteno

Este material proporciona una excelente rigidez para puntas con diámetros de vástago pequeños, por lo que es óptimo para la mayoría de las aplicaciones estándar. Se debe tener en cuenta la masa del palpador en el caso de un diámetro de vástago grande y una punta larga.



■ Acero inoxidable

Los vástagos de acero inoxidable no magnéticos ofrecen la mejor relación entre rigidez y masa.



■ Cerámica

Debido a que es liviano y tiene el mismo nivel de rigidez que el acero inoxidable, la cerámica se usa principalmente con una punta con una esfera de gran tamaño y un vástago largo. Tiene una excelente estabilidad térmica y no se ve afectado por la temperatura ambiente, lo que permite una medición de mayor exactitud.



■ Fibra de carbono

La fibra de carbono es un material apropiado para puntas largas, ya que la masa de una punta de fibra de carbono es aproximadamente el 20 % de la de una punta de carburo. Gracias a su excelente estabilidad térmica, una punta de fibra de carbono se ve poco afectada por el entorno operativo.

2. Punta de esfera

La selección del material de la esfera de la punta más adecuado implica tener en cuenta el procedimiento de medición y el material de la pieza de trabajo.



■ Rubí

Una esfera de rubí proporciona una superficie especialmente, con una alta resistencia a la compresión y una excelente limpieza mecánica. El rubí es apropiado como material de esfera para escanear diversas piezas, pero puede causar abrasión durante la medición de escaneo de aluminio y hierro fundido. Al medir aluminio y hierro fundido, se recomienda utilizar otros materiales de esfera como se indica a continuación.



■ Nitruro de silicio

El nitruro de silicio, similar al rubí, es un material cerámico que proporciona una gran dureza y una gran resistencia a la abrasión. Dado que el nitruro de silicio no se fusionará con el aluminio, no provocará desgaste adhesivo como el rubí. Sin embargo, se recomienda usar una bola de nitruro de silicio solo para piezas de trabajo de aluminio debido a la marcada susceptibilidad a la abrasión en las superficies de acero.



■ Zirconia

La zirconia es un material cerámico que demuestra una dureza particularmente destacada y tiene unas características de dureza y abrasión equivalentes a las de un rubí. Es ideal para escanear piezas de hierro fundido.



■ Recubrimiento de diamante

Gracias a su recubrimiento con partículas de diamante, esta esfera ofrece una excelente durabilidad y resistencia al desgaste. No presenta el desgaste adhesivo que se produce con las esferas de rubí o nitruro de silicio, y su larga vida útil reduce la frecuencia de limpieza y sustitución de la punta, disminuyendo así el esfuerzo y los costos de mantenimiento.

■ Calibración

Aunque se seleccione un palpador adecuado para la pieza de trabajo, no se obtendrá un resultado de medición exacta a menos que el palpador que se vaya a utilizar se calibre antes de la medición. Esto implica escanear una esfera patrón en una secuencia definida para que el software de la máquina de medición por coordenadas (CMM) pueda establecer las características de la esfera de la punta y del palpador.

■ Mecanismo de calibración

La CMM calcula la posición central y el diámetro de cada esfera de la punta utilizando el programa de calibración de palpador específico. Este programa usa mediciones CMM hechas de la esfera patrón con cada esfera de la punta configurada para determinar los diámetros reales de las esferas y almacena los datos medidos en el software. El diámetro exacto de la esfera patrón se conoce a partir de una medición de calibración anterior y también se almacena para su uso en los cálculos. Como una pieza de trabajo se puede medir desde todas las direcciones, un palpador se calibra con mediciones en varios puntos de la esfera patrón. Un sistema de escaneo necesita obtener una gran cantidad de puntos para la calibración. Con estos procedimientos observados, el diámetro efectivo para cada esfera de la punta y las posiciones centrales de la esfera de la punta en el sistema de coordenadas de la máquina se establecen para permitir una medición exacta.

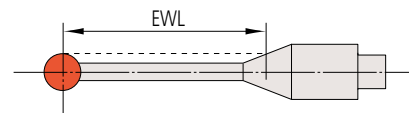
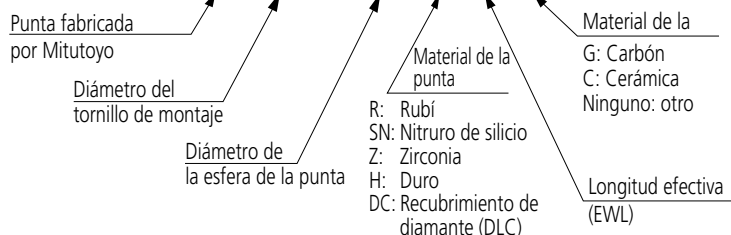
■ Notas sobre el uso de puntas

- Pueden producirse imprecisiones dependiendo de la longitud y la masa de la punta, así como de la velocidad y la aceleración del palpador. La debida consideración debería ser dada al tipo de palpador cuando se fija la velocidad de medición para puntas largas y/o pesadas para medición por escaneo.
- Una punta con disco consta de la sección central de una esfera y se utiliza para medir bordes y muescas en una pieza de trabajo. Este tipo de punta en realidad se usa solo para medir las direcciones X e Y debido a su forma. No se puede utilizar para la medición en dirección Z. Además, esta punta debe usarse junto con un cambiador de puntas.
- Hay restricciones en el uso de una punta cilíndrica, debido a su forma.
- Para obtener detalles sobre las restricciones, comuníquese con una oficina de ventas de Mitutoyo.
- Los palpadores se clasifican en series M2 a M5, que se refiere al tamaño de la rosca de fijación de un palpador.
El uso de un adaptador de conversión, etc., puede permitir montar un palpador con un tamaño de rosca diferente. En este caso, consulte el manual de instrucciones del palpador para seleccionar la configuración compatible con las especificaciones del palpador. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo si tiene alguna pregunta sobre el método de montaje.
- El punto donde se fijan el centro y las articulaciones del palpador girará ligeramente hacia atrás después de la medición, debido al impacto. Al realizar mediciones de alta exactitud, realice mediciones repetidas con una plantilla estable, etc., para verificar la estabilidad de la dirección de rotación, luego recalibre antes de proceder a la medición, o utilice un centro de palpador como medida de seguridad (06AHE758, 06AHE759, 06AHE760).

■ Identificación de productos en palpadores para máquinas de medición por coordenadas (CMM)

A partir de cada punta de Mitutoyo se puede identificar la forma aproximada (véase más abajo).

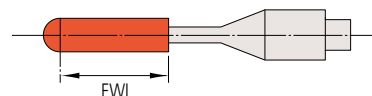
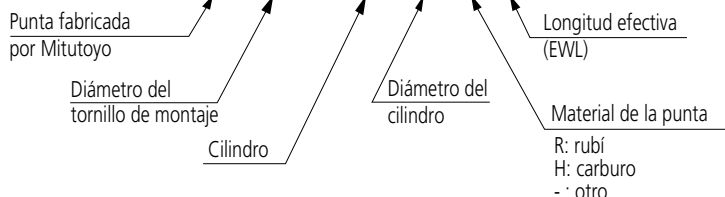
1 Punta esférica MS 2 - 0.5 R 3 C



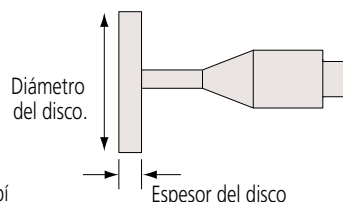
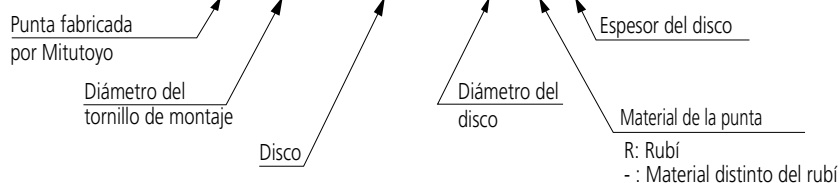
EWL: La longitud de trabajo efectiva es la distancia desde el centro de la esfera hasta el punto del vástago que tiene el mismo diámetro que la esfera.

Nota: Incluso si la profundidad de medición es menor que la longitud efectiva de trabajo (EWL), puede producirse interferencia con la pieza de trabajo. El uso de un palpador con una EWL larga o un diámetro de EWL estrecho puede generar mayores errores de medición debido a la flexión causada por la fuerza de medición (la fuerza que pone la esfera en contacto con la pieza de trabajo). Manipule siempre el palpador de esfera con cuidado. Si la esfera impacta con demasiada fuerza contra la pieza de trabajo, el palpador puede dañarse.

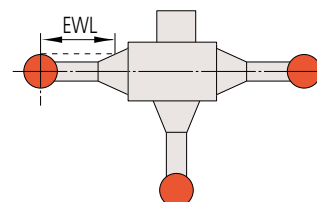
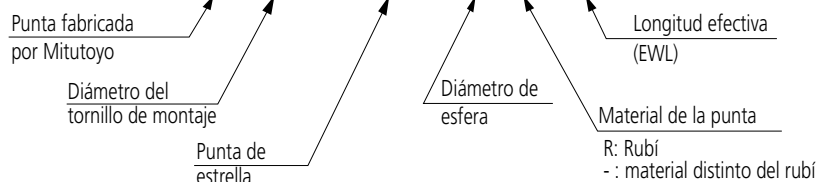
2 Punta cilíndrica MS 2 - CY 3 R 6



3 Punta de disco MS 2 - DISC 12 - 2



4 Punta de estrella MS 2 - STAR 2 R 2.5



5 Otros accesorios

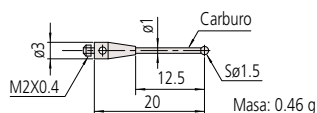
①Punta

MS2-PO (se añadirá "-H" cuando la punta del palpador sea de carburo).

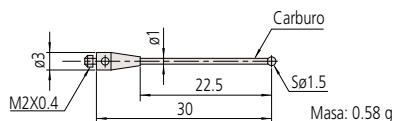
②Extensión

MS2-EXT10 (La cifra al final representa la longitud. Se añade una "G" si la barra es de fibra de carbono y una "C" si es de cerámica).

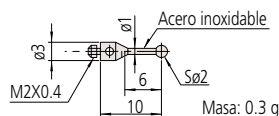
Código No.	06ABN759	06AFG326	06AFG398
Descripción	MS2-1.5R12.5	MS2-1.5SN12.5	MS2-1.5Z12.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



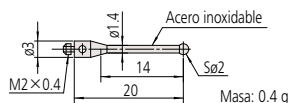
Código No.	06ABN760	06AFG327	06AFG399
Descripción	MS2-1.5R22.5	MS2-1.5SN22.5	MS2-1.5Z22.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



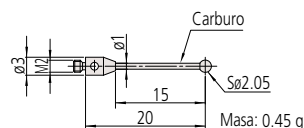
Código No.	06ABN761	06AFG328	06AFG400
Descripción	MS2-2R6	MS2-2SN6	MS2-2Z6
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



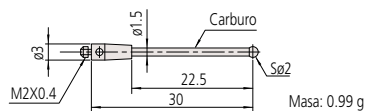
Código No.	06ABN762	06AFG329	06AFG401
Descripción	MS2-2R14	MS2-2SN14	MS2-2Z14
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



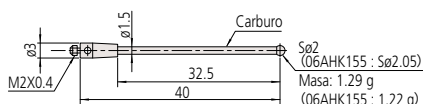
Código No.	06AHK154
Descripción	MS2-2.05DC15
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)



Código No.	06ABN763	06AFG330	06AFG402
Descripción	MS2-2R22.5	MS2-2SN22.5	MS2-2Z22.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

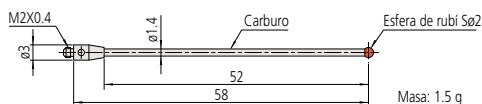


Código No.	06ABN764	06AFG342	06AFG403	06AHK155
Descripción	MS2-2R32.5	MS2-2SN32.5	MS2-2Z32.5	MS2-2.05DC32.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	DLC (Material base: Cerámica)



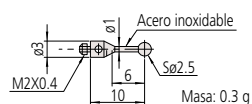
* No se puede montar en MTP-002 ni en TP200..

Código No.	06ABF406
Descripción	MS2-2R52

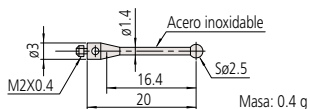


* No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
* No recomendado para montaje en TP20.*

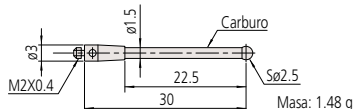
Código No.	06ABN765	06AFG343	06AFG404
Descripción	MS2-2.5R6	MS2-2.5SN6	MS2-2.5Z6
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



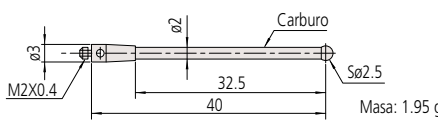
Código No.	06ABN766	06AFG344	06AFG405
Descripción	MS2-2.5R16.4	MS2-2.5SN16.4	MS2-2.5Z16.4
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

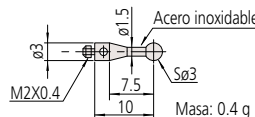


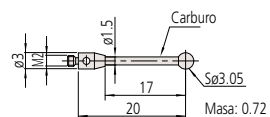
Código No.	06ABN767	06AFG345	06AFG406
Descripción	MS2-2.5R22.5	MS2-2.5SN22.5	MS2-2.5Z22.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

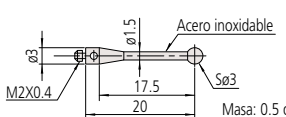


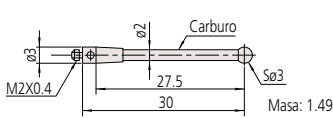
*:Para una punta de más de 30 mm de longitud, seleccione un producto cuyo eje esté fabricado en fibra de carbono o cerámica.

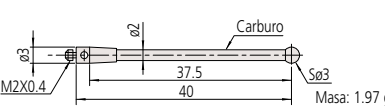
Código No.	06ABN768	06AFG346	06AFG407	 Masa: 1.95 g	• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
Descripción	MS2-2.5R32.5	MS2-2.5SN32.5	MS2-2.5Z32.5		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia		

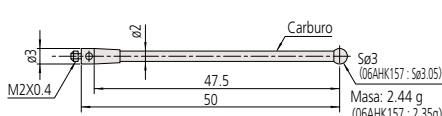
Código No.	06ABN769	06AFG347	06AFG408	 Masa: 0.4 g	
Descripción	MS2-3R7.5	MS2-3SN7.5	MS2-3Z7.5		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia		

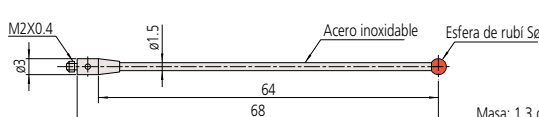
Código No.	06AHK156			 Masa: 0.72 g	
Descripción	MS2-3.05DC17				
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)				

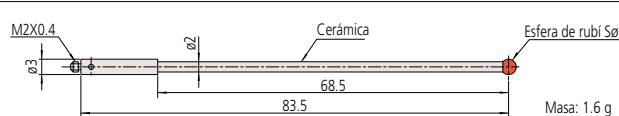
Código No.	06ABN770	06AFG348	06AFG409	 Masa: 0.5 g	
Descripción	MS2-3R17.5	MS2-3SN17.5	MS2-3Z17.5		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia		

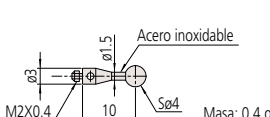
Código No.	06ABN771	06AFG349	06AFG410	 Masa: 1.49 g	
Descripción	MS2-3R27.5	MS2-3SN27.5	MS2-3Z27.5		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia		

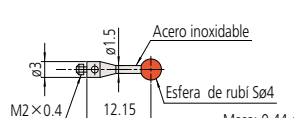
Código No.	06ABN772	06AFG350	06AFG411	 Masa: 1.97 g	• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
Descripción	MS2-3R37.5	MS2-3SN37.5	MS2-3Z37.5		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia		

Código No.	06ABN773	06AFG351	06AFG412	06AHK157	 Masa: 2.44 g (06AHK157 : ø3.05) (06AHK157 : 2.35g)	• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200. • No recomendado para montaje en TP20. *
Descripción	MS2-3R47.5	MS2-3SN47.5	MS2-3Z47.5	MS2-3.05DC47.5		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	DLC (Material base: Cerámica)		

Código No.	06ABF402				 Masa: 1.3 g	• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200. • No se puede montar en TP20.
Descripción	MS2-3R64					

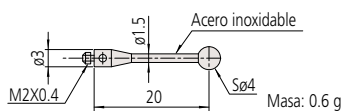
Código No.	06ABF405				 Masa: 1.6 g	• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200. • No se puede montar en TP20.
Descripción	MS2-3R68.5C					

Código No.	06ABN774	06AFG352	06AFG413	 Masa: 0.4 g	
Descripción	MS2-4R10	MS2-4SN10	MS2-4Z10		
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia		

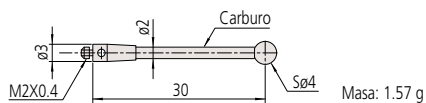
Código No.	06AFZ463				 Masa: 0.44 g	
Descripción	MS2-4R12.15					

*: Para una punta de más de 30 mm de longitud, seleccione un producto cuyo eje esté fabricado en fibra de carbono o cerámica.

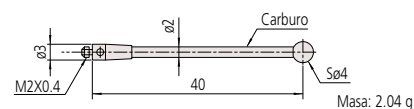
Código No.	06ABN775	06AFG353	06AFG414
Descripción	MS2-4R20	MS2-4SN20	MS2-4Z20
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Código No.	06ABN776	06AFG354	06AFG415
Descripción	MS2-4R30	MS2-4SN30	MS2-4Z30
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

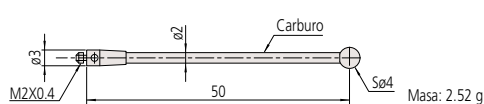


Código No.	06ABN777	06AFG355	06AFG416
Descripción	MS2-4R40	MS2-4SN40	MS2-4Z40
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



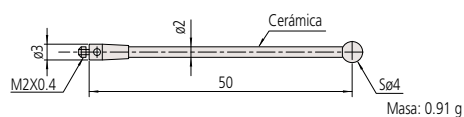
• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.

Código No.	06ABN778	06AFG356	06AFG417
Descripción	MS2-4R50	MS2-4SN50	MS2-4Z50
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

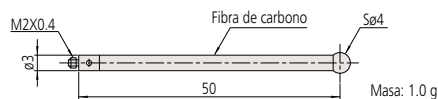


• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
• No recomendado para montaje en TP20. *

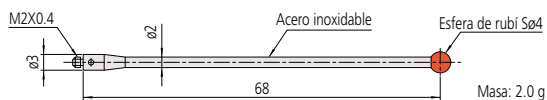
Código No.	06ABN779	06AFG357	06AFG418
Descripción	MS2-4R50C	MS2-4SN50C	MS2-4Z50C
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Código No.	06ABQ341	06AFG358	06AFG419
Descripción	MS2-4R50G	MS2-4SN50G	MS2-4Z50G
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

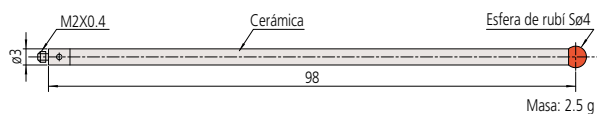


Código No.	06ABF404
Descripción	MS2-4R68



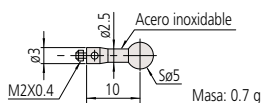
• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
• No se puede montar en TP20.

Código No.	06ABF410
Descripción	MS2-4R98C

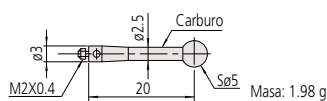


• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
• No se puede montar en TP20.

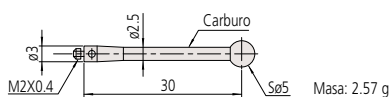
Código No.	06ABN780	06AFG359	06AFG420
Descripción	MS2-5R10	MS2-5SN10	MS2-5Z10
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Código No.	06ABN781	06AFG360	06AFG421
Descripción	MS2-5R20	MS2-5SN20	MS2-5Z20
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

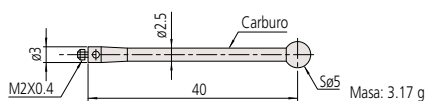


Código No.	06ABN782	06AFG361	06AFG422
Descripción	MS2-5R30	MS2-5SN30	MS2-5Z30
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



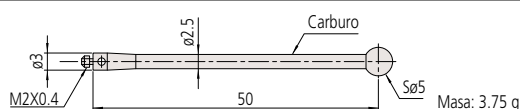
*: Para una punta de más de 30 mm, seleccione un producto con su vástago fabricado en fibra de carbono o cerámica.

Código No.	06ABN783	06AFG362	06AFG423
Descripción	MS2-5R40	MS2-5SN40	MS2-5Z40
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



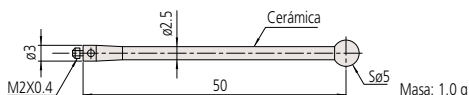
• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.

Código No.	06ABN784	06AFG363	06AFG424
Descripción	MS2-5R50	MS2-5SN50	MS2-5Z50
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

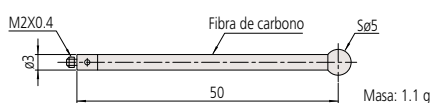


• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
• No recomendada para montaje en TP20. *

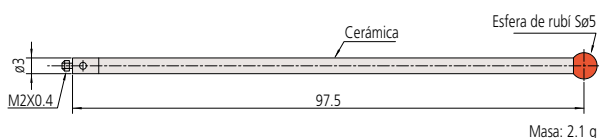
Código No.	06ABN785	06AFG364	06AFG425
Descripción	MS2-5R50C	MS2-5SN50C	MS2-5Z50C
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Código No.	06ABQ342	06AFG365	06AFG426
Descripción	MS2-5R50G	MS2-5SN50G	MS2-5Z50G
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

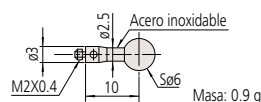


Código No.	06ABF411
Descripción	MS2-5R97.5C

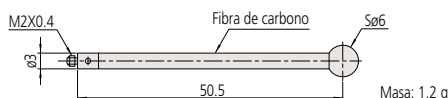


• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.
• No se puede montar en TP20.

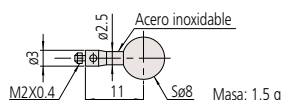
Código No.	06ABN786	06AFG366	06AFG427
Descripción	MS2-6R10	MS2-6SN10	MS2-6Z10
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Código No.	06ABN787	06AFG367	06AFG428
Descripción	MS2-6R50G	MS2-6SN50G	MS2-6Z50G
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



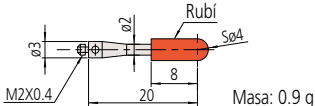
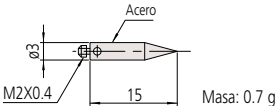
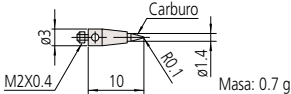
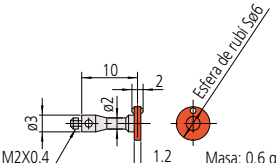
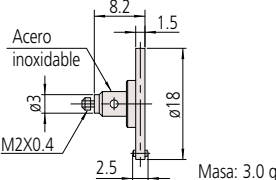
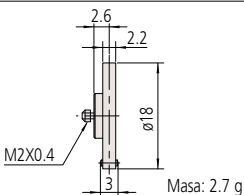
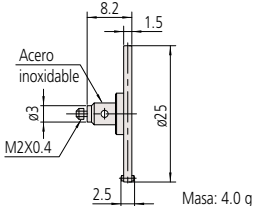
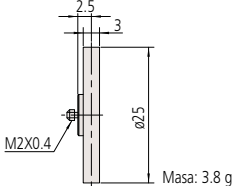
Código No.	06ABN788	06AFG368	06AFG429
Descripción	MS2-8R11	MS2-8SN11	MS2-8Z11
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Nota: Para una punta de más de 30 mm de longitud, seleccione un producto con su vástago fabricado en fibra de carbono o cerámica.

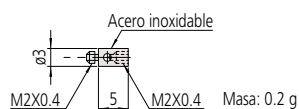
■ Punta (rosca de montaje M2)

Código No.	160225		
Descripción	MS2-18C		
Código No.	06ABN795		
Descripción	MS2-STAR1R2.5		
Código No.	06ABN796		
Descripción	MS2-STAR2R5.25		
Código No.	06ABN797		
Descripción	MS2-STAR2R10.75		
Código No.	06ABN789		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-CY1.5-1.7		
Código No.	06ABN790		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-CY3-4		
Código No.	06ABN791		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-CY1R7.5		
Código No.	06ABN792		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-CY2R6.5		
Código No.	06ABN793		•No se puede montar en MTP-002 ni en TP200. •Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-CY2H31		

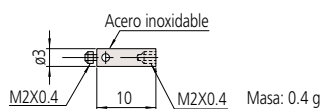
Código No.	06ABN794		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-CY4R8		
Código No.	06ABN799		
Descripción	MS2-PO		
Código No.	06ABN800		
Descripción	MS2-PO-H		
Código No.	160214		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-DISC6R-2		
Código No.	06AAL516		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-DISC18-2.5		
Código No.	160215		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-DISC18-3		
Código No.	06AAL517		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-DISC25-2.5		
Código No.	160226		•Existen algunas restricciones de uso. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
Descripción	MS2-DISC25-3		

■ Punta (rosca de montaje M2)

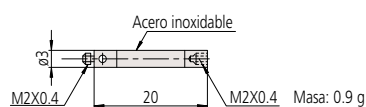
Código No.	06ABP853
Descripción	MS2-EXT5



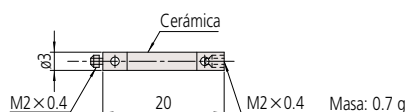
Código No.	06ABN804
Descripción	MS2-EXT10



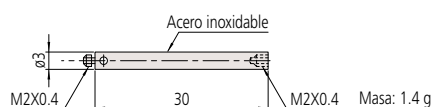
Código No.	06ABN805
Descripción	MS2-EXT20



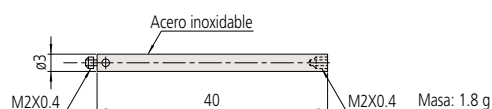
Código No.	908884
Descripción	MS2-EXT20C



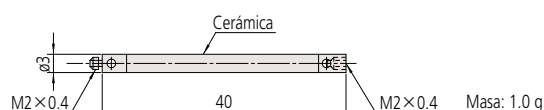
Código No.	06ABN806
Descripción	MS2-EXT30



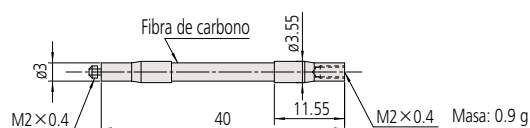
Código No.	06ABN807
Descripción	MS2-EXT40



Código No.	908885
Descripción	MS2-EXT40C

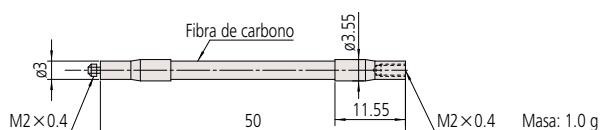


Código No.	06AAL257
Descripción	MS2-EXT40G

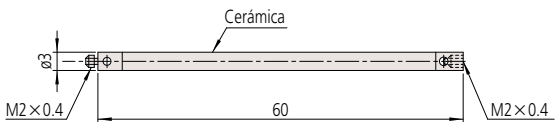
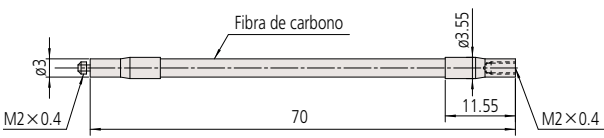
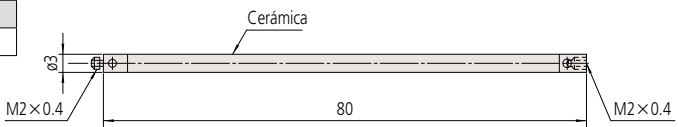
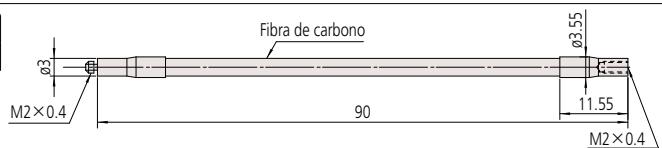
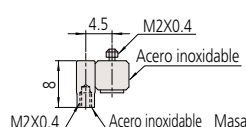
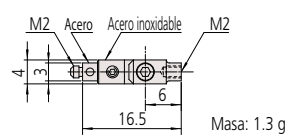
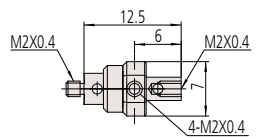
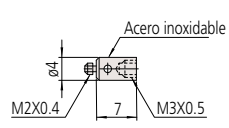
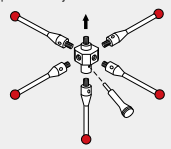
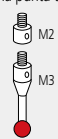


- Para MTP-002 o TP200
- Para montar la punta, se requieren herramientas de fijación para la extensión de carbono.

Código No.	06AAL258
Descripción	MS2-EXT50G

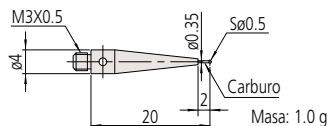


- Para MTP-002 o TP200
- Para montar la punta, se requieren herramientas de fijación para la extensión de carbono.

Código No.	908886	
Descripción	MS2-EXT60C	
		Masa: 1.3 g
Código No.	06ABN809	
Descripción	MS2-EXT70G	
		Masa: 1.3 g
Código No.	908887	
Descripción	MS2-EXT80C	
		Masa: 1.6 g
Código No.	06ABN810	
Descripción	MS2-EXT90G	
		Masa: 1.5 g
Código No.	153142	
Descripción	Conector de punta MS2	
		Masa: 1.6 g
Código No.	06AFA210	
Descripción	Punta MS2 con conector giratorio	
		Masa: 1.3 g
Código No.	06AHE758	
Descripción	Centro-S de la punta MS2	
		Masa: 1.4 g
Código No.	06ABN813	
Descripción	Adaptador hembra MS2-M3	
		Masa: 0.4 g
• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200. • Asimismo, para otras puntas se recomienda su uso en dirección vertical. De lo contrario, podría producirse un error de entrada dependiendo de la velocidad o aceleración del desplazamiento. • Para montar la punta, se requieren herramientas de fijación para la extensión de carbono. (Consulte la página 62)		
• No se puede montar en MTP-002 ni en TP200.		
• Adaptador para girar la punta en la dirección deseada. 		
• Adaptador para girar la punta en la dirección deseada. 		
• Adaptador para montar la punta en una de las cinco direcciones. • La estructura suprime el movimiento de rotación de retorno del punto de fijación. 		
• Se trata de un adaptador para una punta, cuya sección de fijación de la punta tiene rosca M2, para aceptar una punta con rosca M3. 		

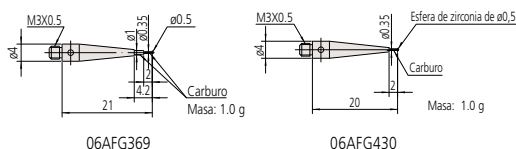
■ Punta (Diámetro de la rosca de montaje: M3)

Código No.	06ABN816
Descripción	MS3-0.5R2
Material de la punta	Rubí



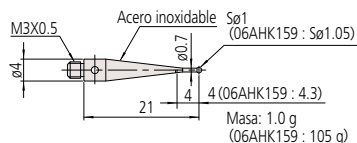
- Utilizar con una fuerza de medición de 0.4 N o inferior.
- Se recomienda el uso de una esfera patrón de cerámica (de alta exactitud) de 10 mm de diámetro.

Código No.	06AFG369	06AFG430
Descripción	MS3-0.5SN2	MS3-0.5Z2
Material de la punta	Nitruro de silicio	Zirconia

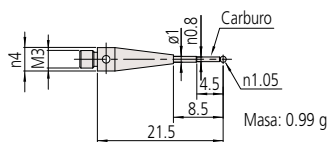


- Utilizar con una fuerza de medición de 0.4 N o inferior.
- Se recomienda el uso de una esfera patrón de cerámica (de alta exactitud) de 10 mm de diámetro.

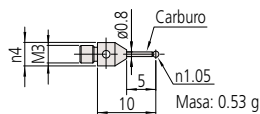
Código No.	06ABN817	06AFG370	06AFG431	06AHK159
Descripción	MS3-1R4	MS3-1SN4	MS3-1Z4	MS3-1.05DC4.3
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	DLC (Material base: Cerámica)



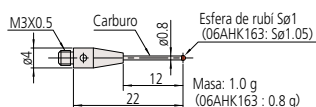
Código No.	06AHK161
Descripción	MS3-1.05DC4.5
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)



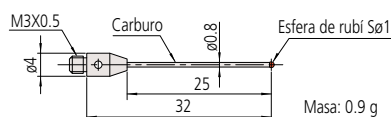
Código No.	06AHK162
Descripción	MS3-1.05DC5
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)



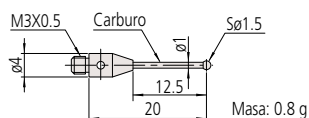
Código No.	06ABF414	06AHK163
Descripción	MS3-1R12	MS3-1.05DC12
Material de la punta	Rubí	DLC (Material base: Cerámica)



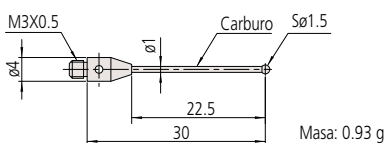
Código No.	06ABF412
Descripción	MS3-1R25



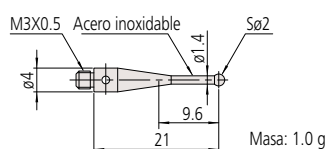
Código No.	06ABN818	06AFG371	06AFG432
Descripción	MS3-1.5R12.5	MS3-1.5SN12.5	MS3-1.5Z12.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



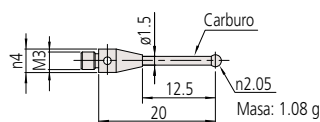
Código No.	06ABN819	06AFG372	06AFG433
Descripción	MS3-1.5R22.5	MS3-1.5SN22.5	MS3-1.5Z22.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



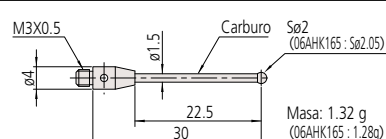
Código No.	06ABN820	06AFG373	06AFG434
Descripción	MS3-2R9.6	MS3-2SN9.6	MS3-2Z9.6
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



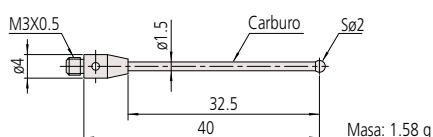
Código No.	06AHK164
Descripción	MS3-2.05DC12.5
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)



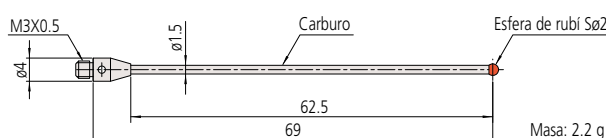
Código No.	06ABN821	06AFG374	06AFG435	06AHK165
Descripción	MS3-2R22.5	MS3-2SN22.5	MS3-2Z22.5	MS3-2.05DC22.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	DLC (Material base: Cerámica)



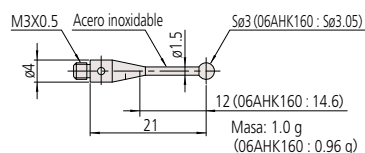
Código No.	06ABN822	06AFG375	06AFG436
Descripción	MS3-2R32.5	MS3-2SN32.5	MS3-2Z32.5
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



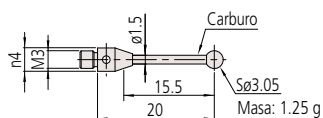
Código No.	06ABF416
Descripción	MS3-2R62.5



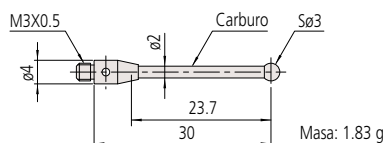
Código No.	06ABN823	06AFG376	06AFG437	06AHK160
Descripción	MS3-3R12	MS3-3SN12	MS3-3Z12	MS3-3.05DC14.6
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	DLC (Material base: Cerámica)



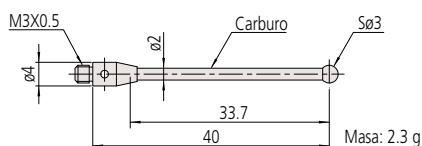
Código No.	06AHK166
Descripción	MS3-3.05DC15.5
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)



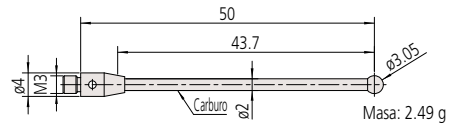
Código No.	06ABN824	06AFG377	06AFG438
Descripción	MS3-3R23.7	MS3-3SN23.7	MS3-3Z23.7
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



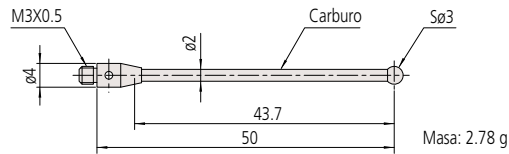
Código No.	06ABN825	06AFG378	06AFG439
Descripción	MS3-3R33.7	MS3-3SN33.7	MS3-3Z33.7
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



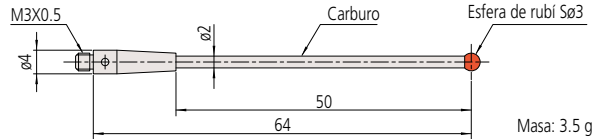
Código No.	06AHK167
Descripción	MS3-3.05DC43.7
Material de la punta	DLC (Material base: Cerámica)



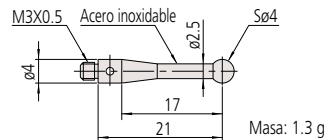
Código No.	06ABN826	06AFG379	06AFG440
Descripción	MS3-3R43.7	MS3-3SN43.7	MS3-3Z43.7
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



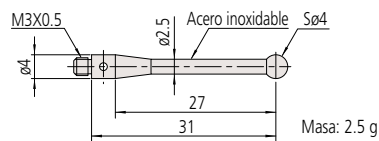
Código No.	06ABF415
Descripción	MS3-3R50



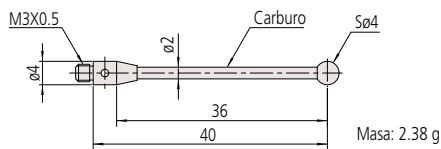
Código No.	06ABN827	06AFG380	06AFG441
Descripción	MS3-4R17	MS3-4SN17	MS3-4Z17
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



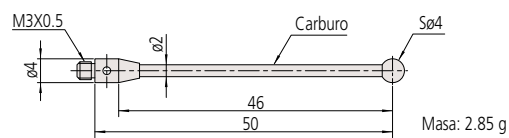
Código No.	06ABN828	06AFG381	06AFG442
Descripción	MS3-4R27	MS3-4SN27	MS3-4Z27
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



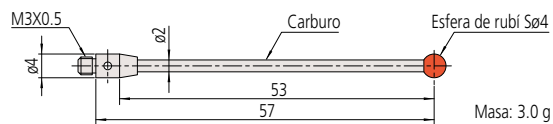
Código No.	06ABN829	06AFG382	06AFG443
Descripción	MS3-4R36	MS3-4SN36	MS3-4Z36
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



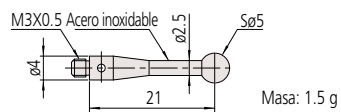
Código No.	06ABN830	06AFG383	06AFG444
Descripción	MS3-4R46	MS3-4SN46	MS3-4Z46
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia

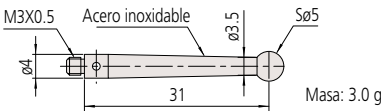
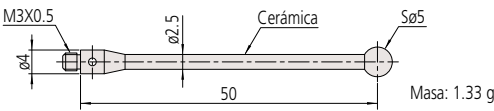
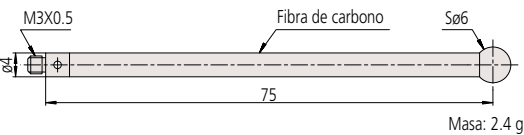
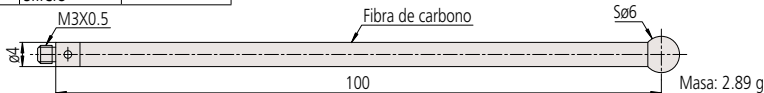
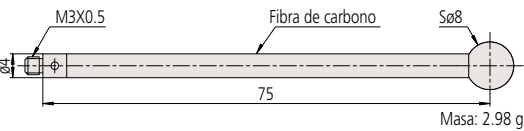
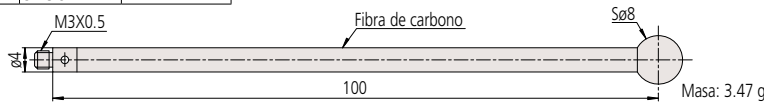
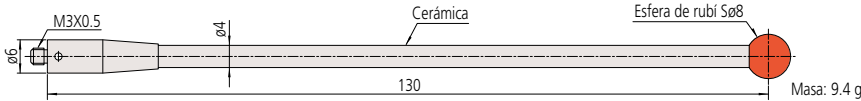
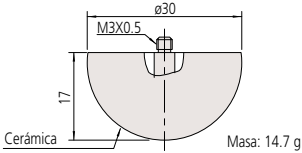
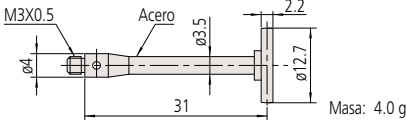
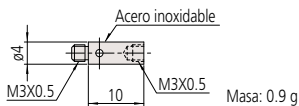


Código No.	06ABF403
Descripción	MS3-4R53



Código No.	06ABN831	06AFG384	06AFG445
Descripción	MS3-5R21	MS3-5SN21	MS3-5Z21
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia



Código No.	163874	06AFG385	06AFG446	 Masa: 3.0 g
Descripción	MS3-5R31	MS3-5SN31	MS3-5Z31	
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	
Código No.	06ABN832	06AFG386	06AFG447	 Masa: 1.33 g
Descripción	MS3-5R50C	MS3-5SN50C	MS3-5Z50C	
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	
Código No.	06ABS911	06AFG387	06AFG448	 Masa: 2.4 g
Descripción	MS3-6R75G	MS3-6SN75G	MS3-6Z75G	
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	
Código No.	06ABS912	06AFG388	06AFG449	 Masa: 2.89 g
Descripción	MS3-6R100G	MS3-6SN100G	MS3-6Z100G	
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	
Código No.	06ABS913	06AFG389	06AFG450	 Masa: 2.98 g
Descripción	MS3-8R75G	MS3-8SN75G	MS3-8Z75G	
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	
Código No.	06ABS914	06AFG390	06AFG451	 Masa: 3.47 g
Descripción	MS3-8R100G	MS3-8SN100G	MS3-8Z100G	
Material de la punta	Rubí	Nitruro de silicio	Zirconia	
Código No.	06ABF407	Descripción	MS3-8R130C	 Masa: 9.4 g
Descripción	MS3-30C			
Material de la punta				
Código No.	916492			 Masa: 14.7 g
Descripción	MS3-30C			
Material de la punta				
Código No.	169011			 Masa: 4.0 g
Descripción	MS3-DISC 12.7-2			
Material de la punta				
Código No.	06ABN833			 Masa: 0.9 g
Descripción	MS3-EXT10			
Material de la punta				

- Para MPP-002 o SP25M
- Se requiere SM25-2 o SM25-3 para su uso con SP25M.
- Para conocer la longitud aplicable a cada módulo P25M, consulte las especificaciones del SP25M (página 8).

- Para MPP-002 o SP25M
- Se requiere SM25-3 para su uso con SP25M.
- Para conocer la longitud aplicable a cada módulo P25M, consulte las especificaciones del SP25M (página 8).

- Para MPP-002 o SP25M
- Se requiere SM25-2 o SM25-3 para su uso con SP25M.
- Para conocer la longitud aplicable a cada módulo P25M, consulte las especificaciones del SP25M (página 8).

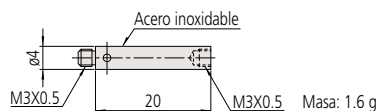
- Para MPP-002 o SP25M
- Se requiere SM25-3 para su uso con SP25M.
- Para conocer la longitud aplicable a cada módulo P25M, consulte las especificaciones del SP25M (página 8).

- No se puede montar en los modelos antiguos de palpador de escaneo, incluidos MPP-2, MPP-2H y MPP-5.
- Se recomienda encarecidamente su uso en posición vertical para palpadores táctiles. De lo contrario, podría producirse un error de entrada dependiendo de la velocidad o aceleración del desplazamiento.

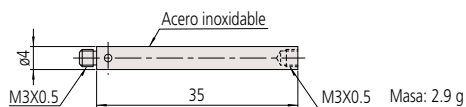
- No se puede montar en MPP-002 ni en SP25M.

- Su uso puede estar restringido según la aplicación. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo..

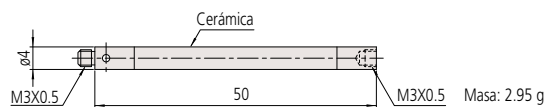
Código No.	06ABN834
Descripción	MS3-EXT20



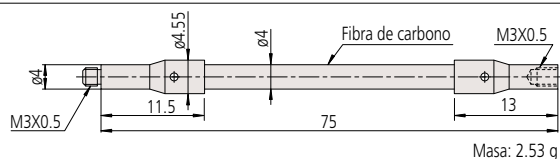
Código No.	06ABN835
Descripción	MS3-EXT35



Código No.	06ABN836
Descripción	MS3-EXT50C

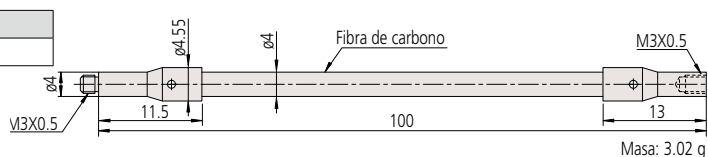


Código No.	06ABS915
Descripción	MS3-EXT75G



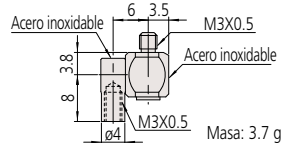
- Para MPP-002 o SP25M
- Se requiere SM25-3 para su uso con SP25M.
- Para conocer la longitud aplicable a cada módulo P25M, consulte las especificaciones del SP25M (página 8).

Código No.	06ABS916
Descripción	MS3-EXT100G



- Para MPP-002 o SP25M
- Se requiere SM25-3 para su uso con SP25M.
- Para conocer la longitud aplicable a cada módulo P25M, consulte las especificaciones del SP25M (página 8).

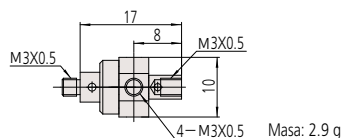
Código No.	06ABN838
Descripción	Conector de punta MS3



- Adaptador para girar la punta en la dirección deseada.



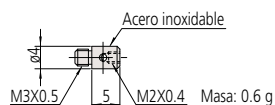
Código No.	06AHE759
Descripción	Centro de la punta MS3-S



- Adaptador para montar la punta en una de las cinco direcciones.
- La estructura suprime el movimiento de retorno del punto de fijación.



Código No.	06ABN837
Descripción	Adaptador hembra MS3-M2

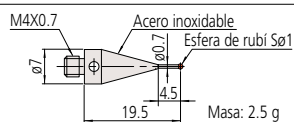


- Se trata de un adaptador para el palpador, cuya sección de fijación de la punta tiene rosca M3, para aceptar una punta con rosca M2.

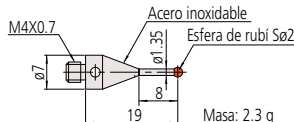


■ Punta (rosca de montaje M4)

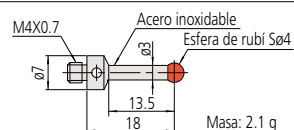
Código No.	06ABN840
Descripción	MS4-1R4.5



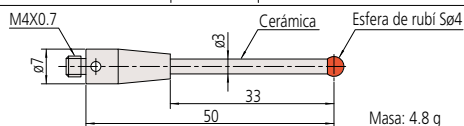
Código No.	06ABN841
Descripción	MS4-2R8



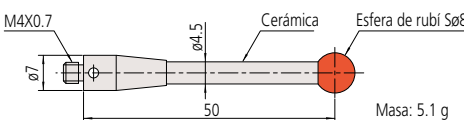
Código No.	06ABN842
Descripción	MS4-4R13.5



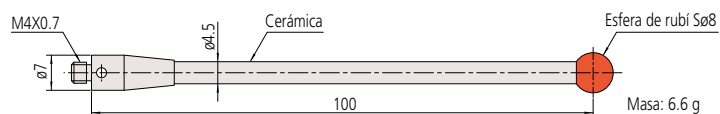
Código No.	06ABQ149
Descripción	MS4-4R33C



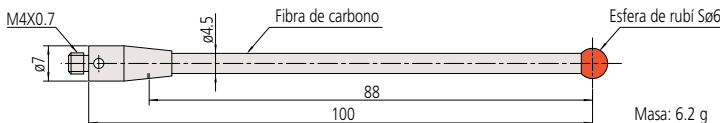
Código No.	06ABN843
Descripción	MS4-8R50C



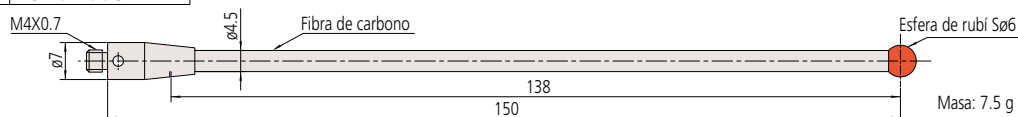
Código No.	06ABN844
Descripción	MS4-8R100C



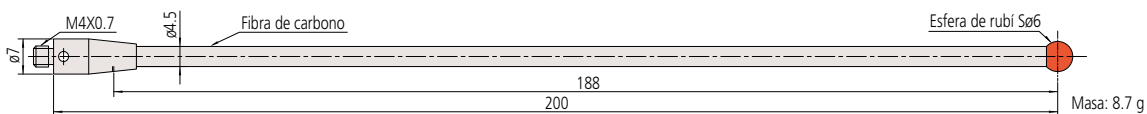
Código No.	06ABN845
Descripción	MS4-6R88G



Código No.	06ABN846
Descripción	MS4-6R138G

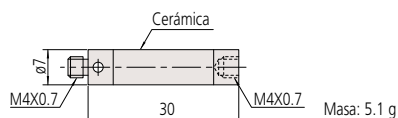


Código No.	06ABN847
Descripción	MS4-6R188G

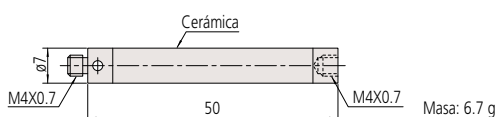


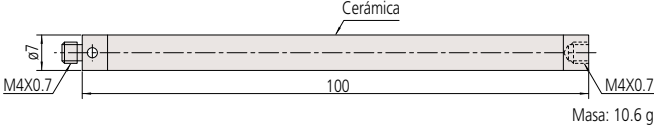
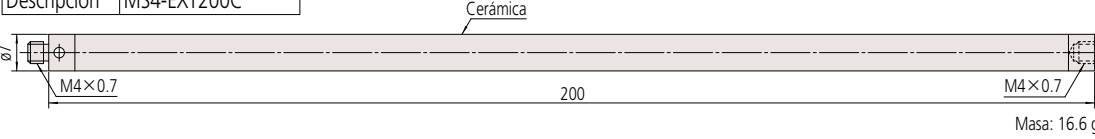
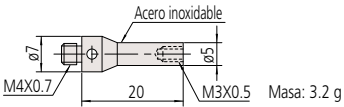
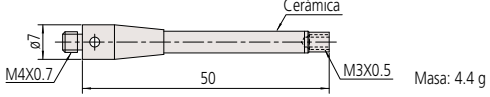
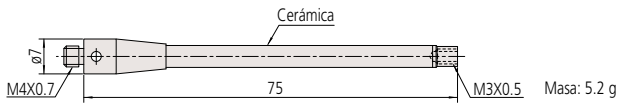
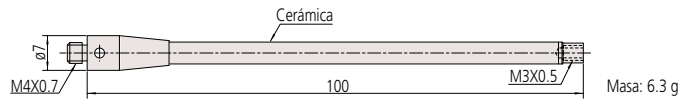
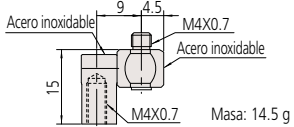
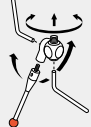
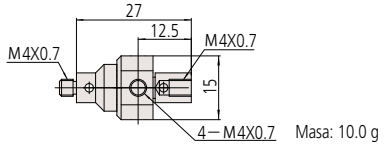
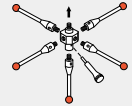
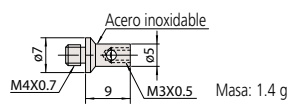
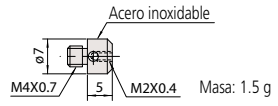
*No se puede montar en MPP-002 ni en SP25M.

Código No.	06ABN848
Descripción	MS4-EXT30C



Código No.	06ABN849
Descripción	MS4-EXT50C

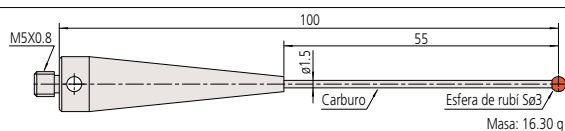


Código No.	06ABN850	 Masa: 10.6 g	
Descripción	MS4-EXT100C		
Código No.	06AAD457	 Masa: 16.6 g	
Descripción	MS4-EXT200C		
Código No.	06ABN851	 Masa: 3.2 g	
Descripción	MS4-M3EXT20		
Código No.	06ABN852	 Masa: 4.4 g	
Descripción	MS4-M3EXT50C		
Código No.	06ABN853	 Masa: 5.2 g	
Descripción	MS4-M3EXT75C		
Código No.	06ABN854	 Masa: 6.3 g	
Descripción	MS4-M3EXT100C		
Código No.	06AAD460	 Masa: 14.5 g	Adaptador para girar el punta en la dirección deseada. 
Descripción	Conector para punta MS4		
Código No.	06AHE760	 Masa: 10.0 g	- Adaptador para montar la punta en una de las cinco direcciones. - La estructura suprime el movimiento de rotación de retorno del punto de fijación. 
Descripción	Centro de punta MS4-S		
Código No.	06ABN855	 Masa: 1.4 g	Se trata de un adaptador para una palpador cuya sección de fijación de la punta tiene rosca M4, pero que acepta puntas con rosca M3. 
Descripción	Adaptador hembra MS4-M3		
Código No.	06ABN856	 Masa: 1.5 g	Se trata de un adaptador para un palpador cuya sección de fijación de la punta tiene rosca M4, pero que acepta puntas con rosca M2. 
Descripción	Adaptador hembra MS4-M2		

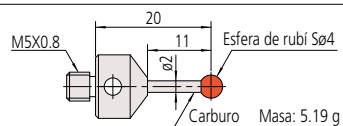
■ Punta (rosca de montaje M5)

Código No.	06ABS917	
Descripción	MS5-0.5R4	
Código No.	06ABS918	
Descripción	MS5-0.7R5	
Código No.	06ABS920	
Descripción	MS5-1R5	
Código No.	06ABS921	
Descripción	MS5-1.5R11	
Código No.	06ABS923	
Descripción	MS5-2R11	
Código No.	06ABS924	
Descripción	MS5-2R21	
Código No.	06ABS925	
Descripción	MS5-2R31	
Código No.	06ABS926	
Descripción	MS5-2.5R31	
Código No.	06ABS927	
Descripción	MS5-2.5R41	
Código No.	06ABS928	
Descripción	MS5-3R11	
Código No.	06ABS929	
Descripción	MS5-3R21	
Código No.	06ABS930	
Descripción	MS5-3R31	
Código No.	06ABS931	
Descripción	MS5-3R41	

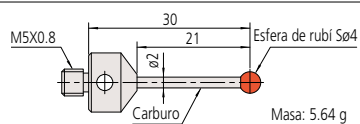
Código No.	06ABS932
Descripción	M55-3R55



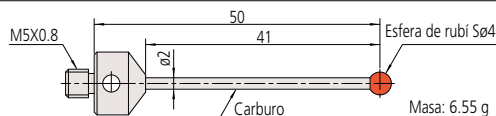
Código No.	06ABS933
Descripción	M55-4R11



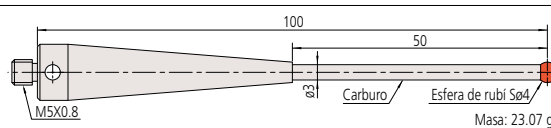
Código No.	06ABS934
Descripción	M55-4R21



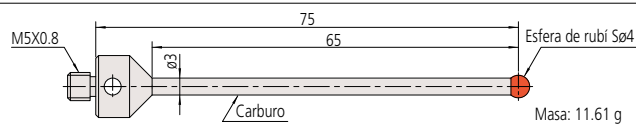
Código No.	06ABS935
Descripción	M55-4R41



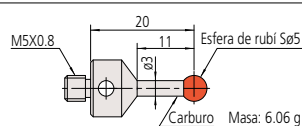
Código No.	06ABS936
Descripción	M55-4R50



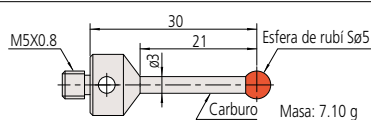
Código No.	06ABS937
Descripción	M55-4R65



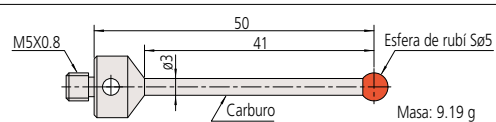
Código No.	06ABS938
Descripción	M55-5R11



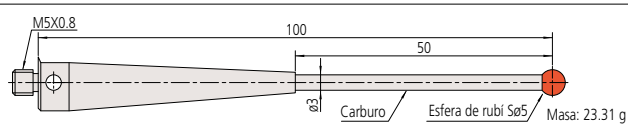
Código No.	06ABS939
Descripción	M55-5R21



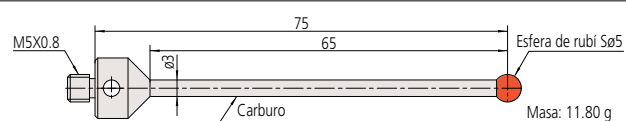
Código No.	06ABS940
Descripción	M55-5R41



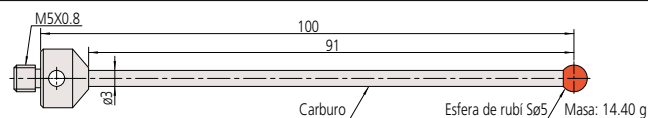
Código No.	06ABS941
Descripción	M55-5R50



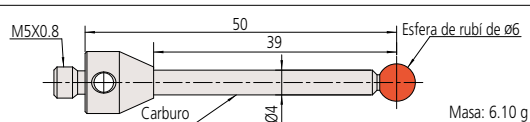
Código No.	06ABS942
Descripción	M55-5R65



Código No.	06ABS943
Descripción	M55-5R91

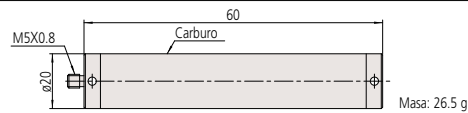


Código No.	06ABS944
Descripción	M55-6R39G

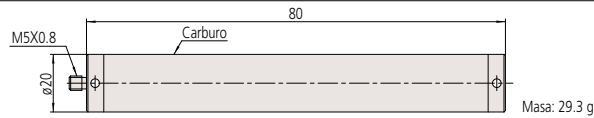


Código No.	06ABS945	
Descripción	M5-6R64G	
Código No.	06ABS946	
Descripción	M5-6R89G	
Código No.	06ABS947	
Descripción	M5-8R37G	
Código No.	06ABU673	
Descripción	M5-8R38C	
Código No.	06ABS948	
Descripción	M5-8R62G	
Código No.	06ABS949	
Descripción	M5-8R87G	
Código No.	06ABS950	
Descripción	M5-10R37G	
Código No.	06ABS951	
Descripción	M5-10R62G	
Código No.	06ABS952	
Descripción	M5-10R87G	
Código No.	06ABS953	
Descripción	M5-16C	
Código No.	06ABS954	
Descripción	M5-22C	
Código No.	06AHA635	
Descripción	M5-30C	
Código No.	06ACS122	
Descripción	M5-EXT40G	
Código No.	06ACS123	
Descripción	M5-EXT50G	

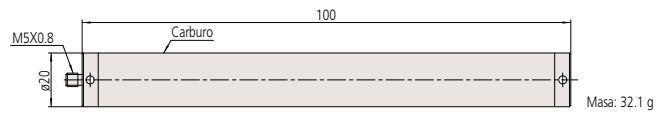
Código No.	06ACS124
Descripción	MS5-EXT60G



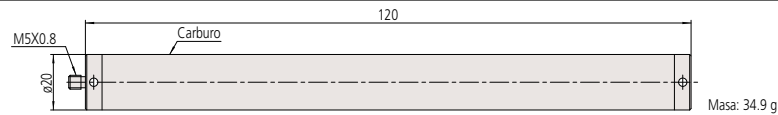
Código No.	06ACS125
Descripción	MS5-EXT80G



Código No.	06ACS126
Descripción	MS5-EXT100G



Código No.	06ACS127
Descripción	MS5-EXT120G



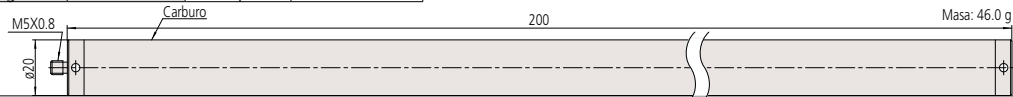
Código No.	06ACS128	Descripción	MS5-EXT150G
------------	----------	-------------	-------------



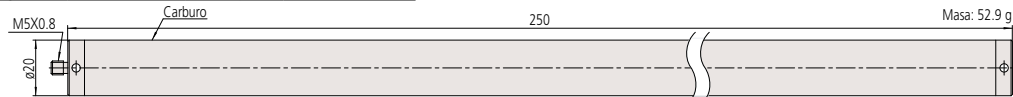
Código No.	06ACS129	Descripción	MS5-EXT180G
------------	----------	-------------	-------------



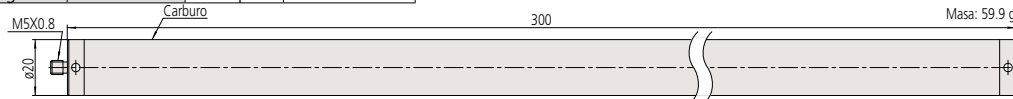
Código No.	06ACS130	Descripción	MS5-EXT200G
------------	----------	-------------	-------------



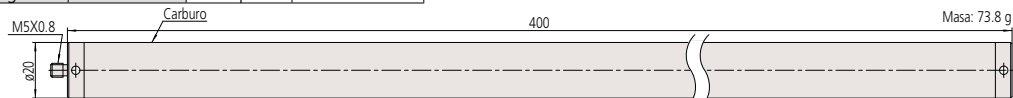
Código No.	06ACS131	Descripción	MS5-EXT250G
------------	----------	-------------	-------------



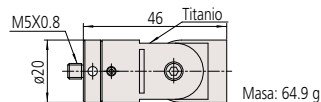
Código No.	06ACS132	Descripción	MS5-EXT300G
------------	----------	-------------	-------------



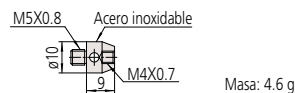
Código No.	06ACS133	Descripción	MS5-EXT400G
------------	----------	-------------	-------------



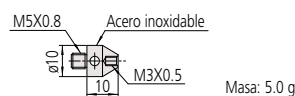
Código No.	06ACS885
Descripción	Conector para punta MS5



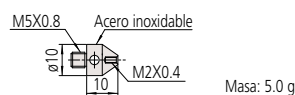
Código No.	06ACS887
Descripción	Adaptador hembra MS5-M4



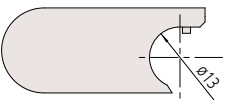
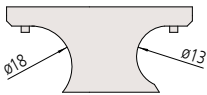
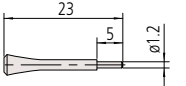
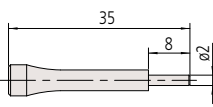
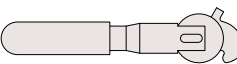
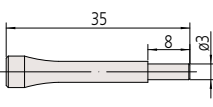
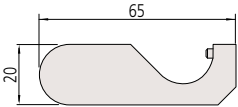
Código No.	06ACS888
Descripción	Adaptador hembra MS5-M3



Código No.	06ACS889
Descripción	Adaptador hembra MS5-M2



■ Herramientas de fijación

Código No.	161534		Masa: 5.0 g	• Herramienta de fijación para palpadores con un diámetro de cuerpo de $\varnothing 13$ mm y extensiones de palpador.
Descripción	Llave de un solo extremo			
Código No.	161535		Masa: 5.0 g	• Herramienta de fijación para palpadores con un diámetro de cuerpo de $\varnothing 13$ mm o 18 mm y extensiones de palpador.
Descripción	Llave de doble extremo			
Código No.	153140		Masa: 0.7 g	• Herramienta de montaje/desmontaje de la punta para tornillos de montaje M2 y M3.
Descripción	Herramienta de punta M2			
Código No.	181279		Masa: 3.5 g	• Herramienta de montaje/desmontaje de la punta para tornillos de montaje M4.
Descripción	Herramienta de punta M4			
Código No.	06AAL264		Masa: 20.0 g	• Herramienta de montaje/desmontaje para extensiones de fibra de carbono con rosca de montaje M2.
Descripción	Herramienta de fijación para extensiones de fibra de carbono			
Código No.	06ACS890		Masa: 3.7 g	
Descripción	Herramienta de punta M5			
Código No.	06AHA636		Masa: 38 g	
Descripción	Herramienta de extensión M5			

■ Juego de Puntas [Código No. 06ABT114]

Ref. No.	Descripción	Especificaciones	Cantidad	Observaciones
1	MS4-1R4.5-S	$\varnothing 1 \times 20$ mm (M4)	2	Especificaciones de alta exactitud
2	MS4-2R8-S	$\varnothing 2 \times 20$ mm (M4)	2	Especificaciones de alta exactitud
3	MS4-4R13.5-S	$\varnothing 4 \times 20$ mm (M4)	2	Especificaciones de alta exactitud
4	MS4-4R33-S	$\varnothing 4 \times 50$ mm (M4)	1	Especificaciones de alta exactitud
5	MS4-8R50C-S	$\varnothing 8 \times 50$ mm (M4)	1	Especificaciones de alta exactitud
6	MS4-8R100C-S	$\varnothing 8 \times 100$ mm (M4)	1	Especificaciones de alta exactitud
7	MS3-30C	Esfera de cerámica $\varnothing 30$ (M3)	1	
8	MS4-EXT50C	Extensión L50 (M4-M4)	2	
9	MS4-EXT30C	Extensión L30 (M4-M4)	1	
10	MS4-M3EXT20	Extensión L20 (M4-M4)	1	
11	MS4-M3EXT75C	Extensión L75 (M4-M3)	1	
12	Centro de punta MS4	Centro de punta M4	1	
13	Centro de punta MS3	Centro de punta M3	1	
14	Centro de punta MS2	Centro de punta M2	1	
15	Herramienta de punta MS4	Herramienta de punta M4	2	
16	Herramienta de punta MS2	Herramienta de punta M2, M3	2	
17	Adaptador hembra MS4-M3	Adaptador M4-M3 (L9)	2	
18	Adaptador hembra MS3-M2	Adaptador M3-M2 (L5)	5	
19	Caja de almacenaje		1	

Nota: Algunos artículos no se pueden pedir por separado.

- Para otras puntas necesarias, selecciónelas de la lista de puntas.
- Para extensiones de palpador, consulte **PH10M/PH10MQ**.



■ Juego de puntas

■ Juego No. 06AGG825*



Descripción	ø (mm)	L (mm)	Cantidad
Punta de rubí CF-M2	4	50	5
Punta de tungsteno M3	3	40	1
Punta de tungsteno M2	2	30	2
Punta de tungsteno M2	1	27.5	1
Adaptación larga M3/M2 CF	—	30	1
Articulación de acero M2	—	17.2	1
Soporte de palpador M2 de 5 vías	—	8	1
Llave de perno	1.2	23	2
Llave hexagonal	—	—	1

* Solo disponible como juego.

■ Juego No. 06AGG826*



Descripción	ø (mm)	L (mm)	Cantidad
Punta de acero-Rubí M2	4	20	1
Punta de acero-Rubí M2	3	20	1
Punta de acero-Rubí M2	2	20	5
Punta de acero-Rubí M2	1	10	1
Extensión de acero M2	—	30	1
Extensión de acero M2	—	20	1
Extensión de acero M2	—	10	4
Soporte de palpador M2 de 5 vías	—	8	1
Llave de perno	1.2	23	2

* Solo disponible como juego.

■ Juego No. 06AGG827*



Descripción	ø (mm)	L (mm)	Cantidad
Punta de tungsteno M2	0.5	10	1
Punta de tungsteno M2	0.7	10	1
Punta de acero-Rubí M2	1	10	1
Punta de acero-Rubí M2	1	20	1
Punta de acero-Rubí M2	2	20	4
Adaptador M3/M2	—	5	1
Soporte de palpador M2 de 5 vías	—	8	1
Extensión de acero M2	—	20	1
Llave de perno	1.2	23	2

* Solo disponible como conjunto.

■ Limpiador de puntas

■ Cómo evitar mediciones inexactas causadas por una punta sucia

El limpiador de puntas elimina el polvo y la suciedad adherida al palpador de una máquina de medición por coordenadas CNC. Elimina la suciedad de la punta en tan solo 30 segundos, gracias a la combinación de líquido limpiador y aire comprimido.

Limpiador de puntas:

- Elimina la molestia de la limpieza manual de la punta.
- Evita el riesgo de mediciones erróneas causadas por una punta sucia.
- Permite una calibración exacta mediante la limpieza de la punta antes de la calibración.



¡Un limpiador de puntas mejora la eficiencia y la fiabilidad de su control de calidad!



1
el palpador se desplaza hacia el sensor del limpiador de puntas.



2
El palpador se mueve por encima del limpiador.



3
20 segundos
El tiempo (número de veces) se puede configurar arbitrariamente.



4
Limpieza completa



El palpador mueve la unidad de limpieza hacia arriba y hacia abajo varias veces para limpiar la punta con líquido limpiador y aire comprimido.



Punta sucia

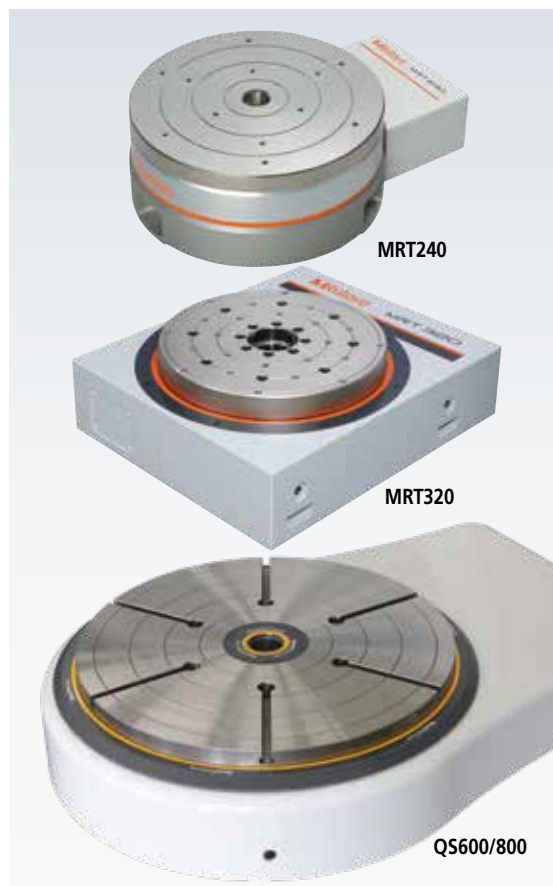


Punta después de la limpieza

Compatible con puntas orientadas hacia abajo.
Longitud de la punta compatible: 20 mm o más.
Diámetro de la punta compatible: 8 mm o menos.

Al registrar la posición del limpiador con antelación, estas operaciones pueden realizarse como programas de mecanizado CNC. La limpieza automática puede añadirse tras el cambio del palpador o durante la medición de la pieza. (El programa de mecanizado CNC para la limpieza de la punta lo proporciona Mitutoyo.)

Mesas giratorias para máquinas de medición por coordenadas CNC



Estas mesas giratorias opcionales permiten mediciones de alta exactitud y eficiencia de piezas como aquellas con simetría rotacional (engranes, impulsores y levas cilíndricas). Al utilizarse con un palpador de escaneo, se pueden realizar mediciones de escaneo sincronizadas, lo que posibilita diversas mediciones de contorno y mediciones avanzadas.

MRT240

Compacta y ligera, pero capaz de soportar una pieza de trabajo de hasta 40 kg. También se puede utilizar con máquinas de medición por coordenadas CNC de tipo taller, serie MiSTAR.

MRT320

Un agujero pasante de $\varnothing 60$ mm en el centro de la mesa permite medir piezas axiales largas, como ejes de transmisión largos.

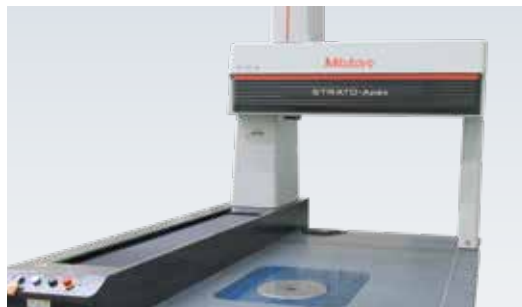
QS600/QS800

Adecuado para medir piezas de trabajo grandes.

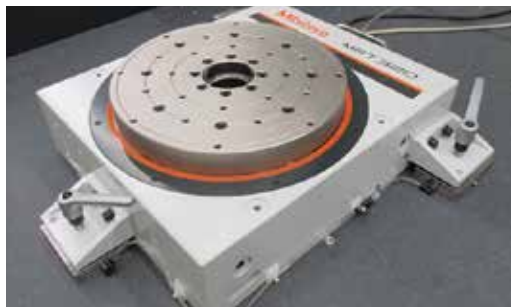
Especificaciones

Modelo		MRT240	MRT320	QS600	QS800
Dimensiones(mm)	Profundidad	327	470	1000	1200
	Ancho	250	400	720	920
	Altura	105	150	160	
Diámetro de la mesa (mm)		240	320	600	800
Masa (kg)		20	120	370	530
Carga máxima (kg)		40	100	1700	3000
Error de indexación (°)		±0.7"	±0.7"	2"	
Velocidad máxima de desplazamiento (rpm)		6	9	5	4

Aplicaciones especiales personalizadas



Integrado en la mesa de medición



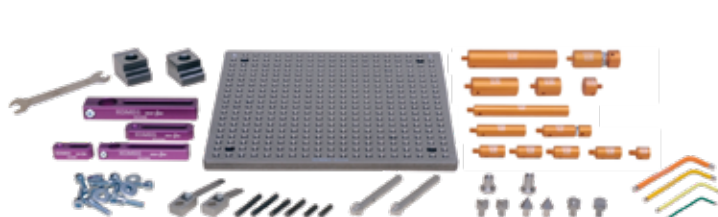
Suspensión neumática

■ Herramientas de sujeción

Este sistema de sujeción permite fijar fácilmente diversos objetos de medición ensamblando sus elementos como si fueran bloques de juguete.

■ Juego Eco-fix S

Un juego de inicio de tamaño reducido que consta de una placa base de 250 mm × 250 mm y elementos estándar.



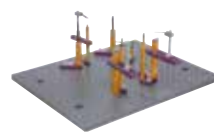
Ejemplo de ensamble



Ejemplo de uso

■ Juego Eco-fix L

Un juego de inicio de gran tamaño que consta de una placa base de 500 mm × 400 mm y elementos estándar.



Ejemplo de ensamblaje

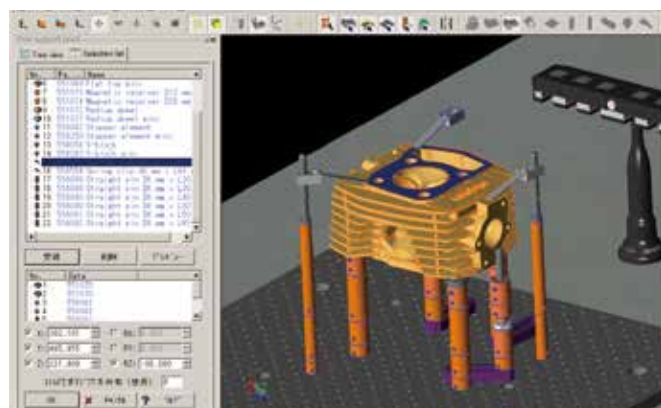


Ejemplo de uso

■ Accesorios de construcción

Software semiautomatizado para crear configuraciones óptimas de dispositivos de sujeción basadas en modelos CAD de las piezas de trabajo.

* Solo compatible con las herramientas de sujeción Eco-fix de Mitutoyo.



■ Juego de herramientas de sujeción para expansión

Este conjunto de elementos de expansión, utilizado junto con los componentes estándar de cada juego de herramientas de sujeción, permite realizar ensamblajes más complejos.

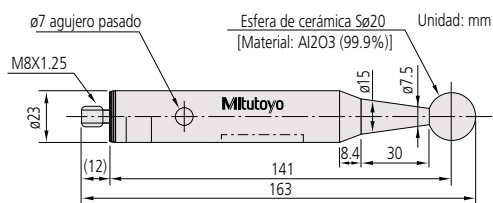


Vea aquí un vídeo de demostración. ►

■ Esfera patrón de cerámica

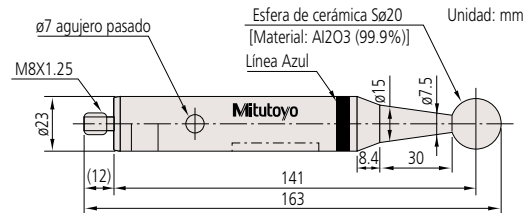
■ Esfera patrón de cerámica (tipo estándar)

- Esfericidad de la esfera: $0.13 \mu\text{m}$ o menos
- Tolerancia dimensional del diámetro de la esfera: $\text{S}\phi 20_{-0.1}^0 \text{ mm}$



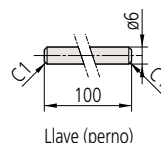
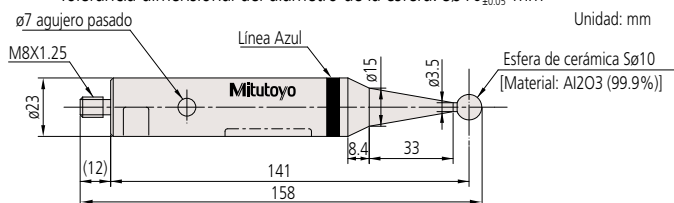
■ Esfera patrón de cerámica (tipo de alta exactitud)

- Esfericidad de la esfera: $0.08 \mu\text{m}$ o menos
- Tolerancia dimensional del diámetro de la esfera: $\text{S}\phi 20_{-0.1}^0 \text{ mm}$



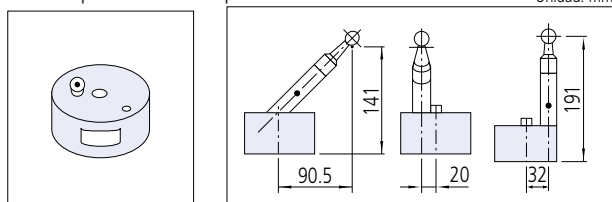
■ Esfera patrón de cerámica (tipo de alta exactitud)

- Esfericidad de la esfera: $0.08 \mu\text{m}$ o menos
- Tolerancia dimensional del diámetro de la esfera: $\text{S}\phi 10_{-0.05}^0 \text{ mm}$



■ Base

Base para una esfera patrón de cerámica



Aspecto de la base

Figura de accesorio de esfera de cerámica

■ Cubierta de esfera patrón (Código No. 06AFJ091)

Cubierta para una esfera patrón de cerámica

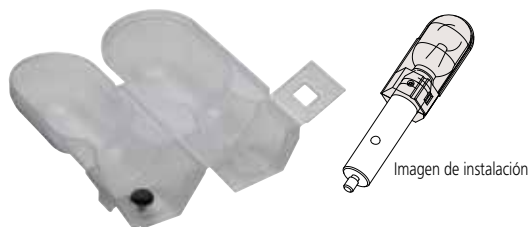


Imagen de instalación

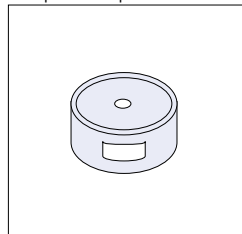
■ Desglose de juegos

Código No. de Juego	Diámetro de la esfera (mm)	Tipo	Funda de esfera patrón	Base	Certificado de inspección	Certificado de calibración	Diagrama del sistema de trazabilidad	Certificado de calibración (JCSS)
06AFK288A	20	Estándar	✓	—	✓	—	—	—
06AFK288B	20	Estándar	✓	—	✓	✓	✓	—
06AFK288D	20	Estándar	✓	—	—	—	—	✓
06AFK289A	20	Estándar	✓	✓	✓	—	—	—
06AFK289B	20	Estándar	✓	✓	✓	✓	✓	—
06AFK289D	20	Estándar	✓	✓	—	—	—	✓
06AFK290A	20	Alta exactitud	✓	—	✓	—	—	—
06AFK290B	20	Alta exactitud	✓	—	✓	✓	✓	—
06AFK290D	20	Alta exactitud	✓	—	—	—	—	✓
06AFK291A	20	Alta exactitud	✓	✓	✓	—	—	—
06AFK291B	20	Alta exactitud	✓	✓	✓	✓	✓	—
06AFK291D	20	Alta exactitud	✓	✓	—	—	—	✓
06AFK292A	10	Alta exactitud	✓	—	✓	—	—	—
06AFK292B	10	Alta exactitud	✓	—	✓	✓	✓	—
06AFK292D	10	Alta exactitud	✓	—	—	—	—	✓

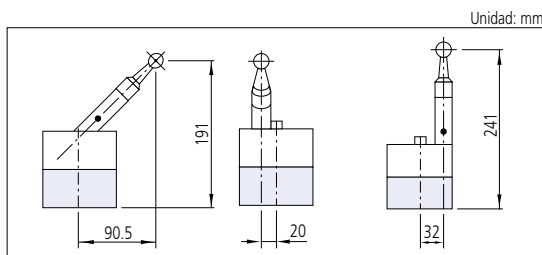
Accesorio opcional para la esfera patrón de cerámica

■ Separador

Separador para la base



Aspecto del separador



Fijación del separador de la esfera patrón de cerámica + base

■ Caja de control con palanca

La caja de control permite a los usuarios operar fácilmente su CMM de forma remota al crear un programa de piezas en modo de aprendizaje o al operar la máquina manualmente. Hay tres tipos disponibles para adaptarse a sus necesidades.

El modelo M2 es compacto y ligero, lo que facilita el manejo de la máquina mientras se sostiene la caja de control con la mano.



JSBOX-M2



JSBOX-V2



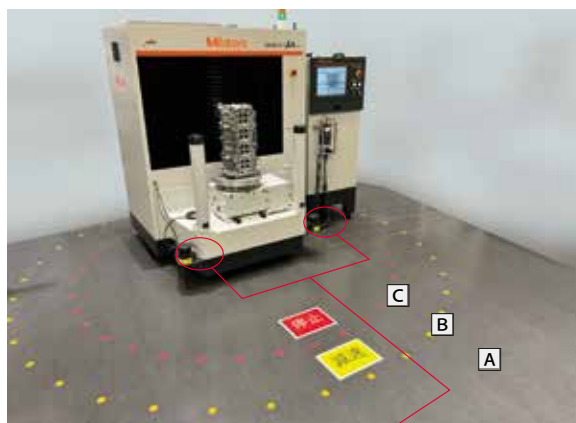
JSBOX-HANDY2

■ Escáner láser de seguridad



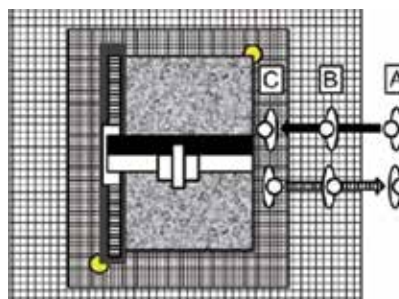
La seguridad de la máquina de medición por coordenadas CNC se puede mejorar acoplando el dispositivo a la máquina.

Cuando una persona entra en la zona de peligro predefinida, la máquina reduce la velocidad y se detiene automáticamente.



Instalación de escáneres láser de seguridad

Dos escáneres láser de seguridad están instalados a ambos lados de la parte frontal del MACH-3A.



Funcionamiento de los escáneres láser de seguridad

	Zona peligrosa	Velocidad
C	zona prohibida	Se detiene
B	zona advertencia	Baja velocidad
A	fuera de la zona peligrosa	velocidad de movimiento rápido



Cualquiera que sea su desafío de medición, Mitutoyo le apoya desde el principio hasta el final.

Mitutoyo no es sólo un fabricante de instrumentos de medición de alta calidad, también ofrece soporte calificado para alargar la vida útil del equipo, respaldado por servicios integrales que aseguran que su personal puede hacer el mejor uso de la inversión.

Además de los servicios de calibración y reparación, Mitutoyo ofrece capacitación en productos y metrología, así como soporte IT para el sofisticado software utilizado en nuestra moderna tecnología de medición.

También podemos diseñar, construir, probar y entregar soluciones de medición a medida del cliente.



Para mayor información sobre nuestros productos, consulte nuestra página web.

<https://www.mitutoyo.com.mx>

Al exportar o re-exportar cualquiera de nuestros productos usted puede cometer alguna acción que directa o indirectamente viole cualquier ley o regulación de Japón, de nuestro país o de cualquier tratado internacional. Por favor consúltenos antes, si desea trasladar nuestros productos a cualquier otro país.

Los productos Mitutoyo están diseñados, fabricados y comercializados como productos industriales destinados a su uso en plantas de fabricación. Mitutoyo se reserva el derecho de modificar cualquier aspecto de las especificaciones de sus productos, incluyendo precios, diseños y servicios, sin previo aviso.

Los nombres de nuestros productos, servicios y logotipos utilizados en este folleto son marcas comerciales de Mitutoyo Corporation en Japón y otros países. Otros nombres de productos y servicios pueden ser marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivas empresas.

Toda la información de los productos contenida en este folleto está actualizada a Abril 2026.

Mitutoyo

Mitutoyo Mexicana SA de CV

Industria Eléctrica No. 15

Parque Industrial

Naucalpan de Juárez, Estado de México

C.P. 53370

Tel.: (55) 5312 5612

| proyectos@mitutoyo.com.mx |

www.mitutoyo.com.mx