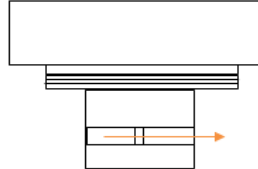
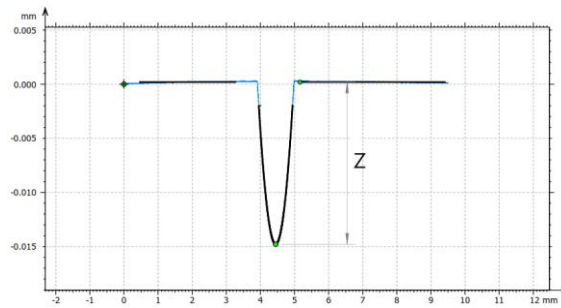


Condiciones de la Calibración método estatico
(Calibration Conditions static method)

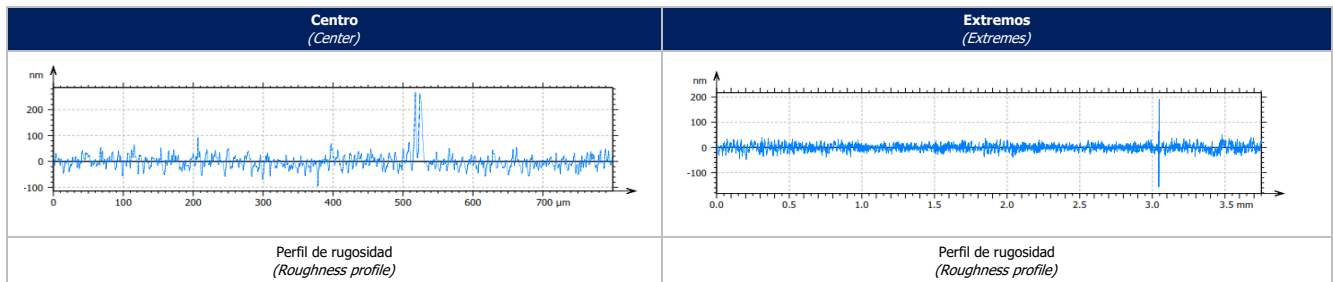
Tipo de medición: (Measurement type)	Perfil/Rugosidad	Modulo de medición: (Cut off)	0.25 mm	Material del palpador: (Material del palpador)	Diamante
Tipo de corrección: (Correction type)	LS Circle	Ancho de banda: (Width of bande)	100:1	Radio del palpador: (Probe radius)	0.002 mm
Velocidad de medición: (Measuring speed)	0.2 mm/s	Filtro: (Filter)	Gaussiano	Paso: (Step)	0.0001 mm
Longitud de evaluación: (Evaluation length)	9 mm	Longitud pre/post medición: (Pre/post measurement length)	0.3 mm		



Resultados de la Calibración método estatico
(Calibration Result static method)



Cota (Cota)	Unidad (Unit)	Valor nominal (Nominal value)	Valor medido (Measured value)	Incertidumbre de medida (Measurement uncertainty)
Z	μm	15.00	15.081	0.075



Longitud de evaluación: 0.8 mm (Evaluation length)		Valor medido (Measured value) nm	
		Ra	Rz
	Promedio (Average)	19	157
	Máximo (Maximum)	30	280
	Mínimo (Minimum)	15	106

Longitud de evaluación: 4 mm (Evaluation length)		Valor medido (Measured value) nm	
		Ra	Rz
	Promedio (Average)	13	95
	Máximo (Maximum)	18	153
	Mínimo (Minimum)	8	62

Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. Acceso III, No. 16A, Nave 10, Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro.

Para cualquier duda, comentario, sugerencia, felicitación o queja favor de llamar o comunicarse a los siguientes correos:

Tel. (442) 1 96 49 38, oscar@mess.com.mx marypaz.cruz@mess.com.mx calidad@mess.com.mx

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS S.C.



Laboratorio acreditado por a2La con número de acreditación 3047.01 vigente hasta 2025-05-31 en cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración."

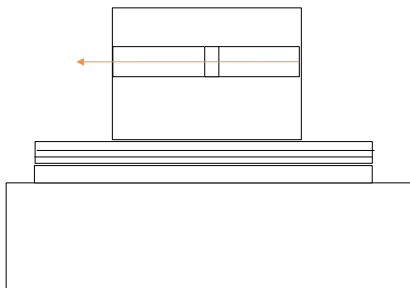
(Laboratory accredited by a2La with accreditation number 3047.01 in force until 2025-05-31 in compliance with ISO/IEC 17025:(valid). "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories".)

Certificate # 3047.01 "La emisión de certificados de calibración/informes de medición o ensayo es de manera electrónica en cumplimiento de los estándares"



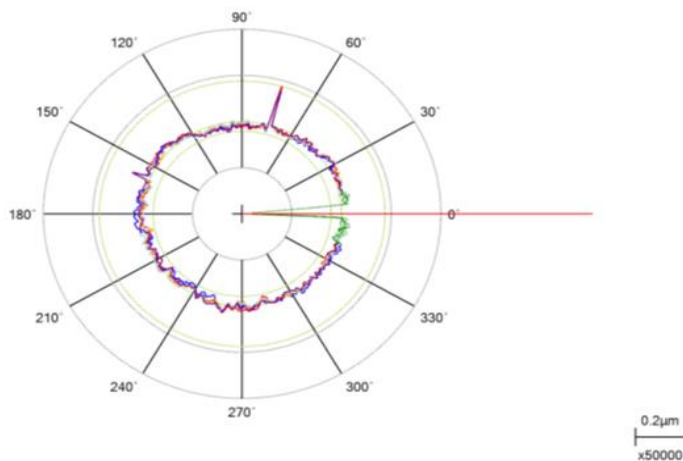
Condiciones de la Calibración método dinámico
(Calibration conditions dynamic method)

Tipo de medición: (Measurement type)	Redondez	Tipo de medición: (Measurement type)	Perfil/Rugosidad	Número de puntos: (Points number)	7200
Filtro: (Filter)	Gaussiano	Velocidad de medición: (Measuring speed)	6 RPM	Dirección de rotación: (Direction of rotation)	CW
Método: (Method)	MCC	Intervalo de medición: (Measuring range)	± 200 µm	Radio del palpador: (Probe radius)	1.6 mm
UPR:	500,150,50,15			Material del palpador: (Material del palpador)	Carburo de tungsteno



Resultados de la calibración con método dinámico
(Calibration results dynamic method)

Filtro (UPR)	Sin Filtro	500	150	50	15
RONt Valor medido (µm)	15.22	15.10	14.77	12.28	4.95
U (k=2) ± (µm)	0.34	0.30	0.18	0.30	0.35



Observaciones: El patrón presenta numerosos rayones.

Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. Acceso III, No. 16A, Nave 10, Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro.

Para cualquier duda, comentario, sugerencia, felicitación o queja favor de llamar o comunicarse a los siguientes correos:

Tel. (442) 1 96 49 38, oscar@mess.com.mx marypaz.cruz@mess.com.mx calidad@mess.com.mx

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS S.C.



Certificate # 3047.01

Laboratorio acreditado por a2La con número de acreditación 3047.01 vigente hasta 2025-05-31 en cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración."

(Laboratory accredited by a2La with accreditation number 3047.01 in force until 2025-05-31 in compliance with ISO/IEC 17025:(valid). "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories".)

"La emisión de certificados de calibración/informes de medición o ensayo es de manera electrónica en cumplimiento de los estándares"



Observaciones generales
(General observations)

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de medición del equipo. El tiempo y validez de los resultados informados en este documento depende de las características propias del equipo, de las condiciones de operación y de las buenas practicas de uso y cuidado.
(It is the responsibility of the user to set the measurement date of the equipment. The time and validity of the results reported in this document depends on the characteristics of the equipment, the operating conditions and good use and care practices)

- El uso de los resultados de la medición quedan a consideración del usuario.
(The use of the measurement results are for the user's consideration)

- Los resultados y niveles de incertidumbres declarados en este certificado de calibración y/o informe de medición corresponden exclusivamente al instrumento descrito en la hoja 1.
(The results and levels of uncertainties declared in this calibration certificate and / or measurement report correspond exclusively to the instrument described in sheet 1)

- Los resultados que se presentan en este certificado / informe tiene trazabilidad a patrones nacionales.
(The results that appear in this certificate / inform have traceability to national standards)

- La incertidumbre expandida se expresa con un factor de cobertura de $k=2$, que asegura un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
(The expanded uncertainty is expressed by a coverage factor of $k=2$, which assures a confidence level of approximately 95 %)

- La incertidumbre de medida fue estimada según la NMX-CH-140-IMNC-2002 "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones".
(The uncertainty of the measurement was estimated according to the NMX- CH-140-IMNC-2002 "Guide for the expression of uncertainty in the measurements")

- Las zonas en las cuales la morfología es completamente diferente a la morfología normal del patrón se excluyen del análisis.
(Areas in which the morphology is completely different from the normal pattern morphology were excluded from the analysis.)

Descripción del método
(Description of method)

- El método estático consiste en realizar 5 repeticiones en 5 puntos de medición, repartidos axialmente equidistantes. De la data de cada medición (X_i, Z_i), no se consideran en ningún caso los puntos que estén fuera del arco de 90° centrado en la parte más alta del perfil. Luego se toman los puntos de N anchos de la zona del flick a cada lado de los extremos de dicha zona, eliminando 1/3 del ancho de la zona del flick. La cantidad de anchos (N) depende del ancho del flick. Con tales puntos se determina el círculo de mínimos cuadrados y se le sustrae a todos los puntos a evaluar. Posteriormente se toman los puntos de la mitad inferior del perfil obtenido y se ajustan al mejor círculo de mínimos cuadrados. La altura del flick es el radio de este último círculo menos el valor de Z de su centro. Se reporta el promedio de la sección central, el resto de las mediciones se utiliza con fines de estimación de la incertidumbre.
(The static method consists of performing 5 repetitions in 5 measuring points, distributed axially equidistant. From the data of each measurement (X_i, Z_i), the points outside the 90° arc centered in the highest part of the profile are not considered in any case. Then the points of N widths of the flick zone are taken on each side of the ends of said zone, removing 1/3 of the width of the flick zone. The number of widths (N) depends on the width of the flick. With such points, the circle of least squares is determined and it is subtracted to all the points to be evaluated. Subsequently, the points of the lower half of the profile obtained are taken and adjusted to the best circle of least squares. The height of the flick is the radius of this last circle minus the Z value of its center. The average of the central section is reported, the rest of the measurements are used for uncertainty estimation purposes.)

- El método dinámico, consiste en realizar 5 repeticiones en 5 puntos de medición, repartidos axialmente equidistantes. En cada medición se determina RONT y se reporta el promedio de la sección central para UPR's diferentes. El método de centrado fue MCC y se realizó un nivelado rotacional con 2 secciones. El resto de las mediciones se utiliza con fines de estimación de la incertidumbre.
(The dynamic method consists of performing 5 repetitions in 5 measuring points, distributed axially equidistant. In each measurement, RONT is determined and the average of the central section is reported for different UPRs. The centering method was MCC and rotational leveling with 2 sections was performed. The rest of the measurements are used for uncertainty estimation purposes.)

Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. Acceso III, No. 16A, Nave 10, Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro.

Para cualquier duda, comentario, sugerencia, felicitación o queja favor de llamar o comunicarse a los siguientes correos:

Tel. (442) 1 96 49 38, oscar@mess.com.mx marypaz.cruz@mess.com.mx calidad@mess.com.mx

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS S.C.



Certificate # 3047.01

Laboratorio acreditado por a2La con número de acreditación 3047.01 vigente hasta 2025-05-31 en cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración.

(Laboratory accredited by a2La with accreditation number 3047.01 in force until 2025-05-31 in compliance with ISO/IEC 17025:(valid). "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories".)

"La emisión de certificados de calibración/informes de medición o ensayo es de manera electrónica en cumplimiento de los estándares"

FIN DE DOCUMENTO.

