

Datos de referencia (Reference data):

Fecha de recepción: 2023-02-27 **Fecha de calibración:** 2023-02-28 **Fecha de emisión:** 2023-03-03 **Fecha de próxima calibración:** 2024-02-28
(Reception date) (Calibration date) (Date issued) (Next calibration date)
Lugar de calibración: En sitio, instalaciones del cliente
(Calibration place)

Datos del cliente (Customer):

Nombre: GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA, S.A. DE C.V. **Nombre del usuario:** Ing. Mireya Hernández
(Name) (User name)
Dirección: AV. DE LA LUZ BODEGAS 1 Y 2 NO. 24, ZONA INDUSTRIAL BENITO JUÁREZ, **Correo electrónico:** Mireya.Hernandez@grammer.com
(Address) QUERÉTARO, C.P. 76120 (Email)

Datos del ítem (Item description):

Ítem: Máquina de medición por coordenadas (CMM) **Identificación:** EM-005 **Sistema de palpado:** TP20 **Software:** PC-DMIS
(Item) (ID) (Touch trigger system) (Software): CAD 2017 R2
Marca: HEXAGON **Incertidumbre:** **Cabezal para palpador:** PH10MQ
(Brand) (Uncertainty) (Touch trigger probe head)
Modelo: GLOBAL PERFORMANCE **Datos del palpador (mm):** **No. serie del cabezal:** 0WXV08
(Model) (Data touch trigger) (Serial number of probe head)
Serie: 0118-6524 UA ***DIAMETRO = 4** **No. serie del sistema:** 0FP082
(Serial) ***LONGITUD L₀ = 50** (System serial number)

Método (Method):

Procedimiento de calibración de máquinas de medición por coordenadas.
(Calibration procedure for coordinate measuring machines.)

MESS-DI-PRO-001

Método: Comparación directa
(Method) (Direct comparison)

Condiciones ambientales:

(Environmental conditions)

Temperatura mínima: 18.7 °C
(Minimum temperature)
Temperatura máxima: 19.1 °C
(Maximum temperature)
Humedad relativa: 42 %
(Relative humidity)

Trazabilidad metrológica (Metrological traceability):

Descripción (Description)	Serie (Serial)	Certificado/Vigencia/Calibrado por (Certificate/Validity/calibrated by)	Identificación (ID)	INM (NMI)
Regla de Pasos	200504 S256	CNM-CC-740-654/2022 2025-11 / CENAM	MESS-P-KOB-24	CENAM
Interferómetro Láser	131J99	CNM-IM-740-011/2021 2024-08 / CENAM	MESS-P-LAS-72	CENAM
Esfera Patrón	B2377	MESS-CC-LCE-3060/2021 2023-12 / MESS	MESS-P-ESF-16	CENAM

Firmas (Signatures):

Calibró:
(Calibrated by)
José de Jesús Muñoz Ugalde
Ingeniero de servicio
(Service Engineer)

Aprobó:
(Approved by)
Fernando Romero Espinosa
Signatario
(Signatory)

Formato y revisión:
(Format / review)

MESS-DI-FOR-008
Rev.: 4

El presente certificado ha sido emitido por Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. laboratorio acreditado por ema que es signataria del Arreglo de Reconocimiento Mutuo (MRA) de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) y de la cooperación de Asia Pacífico para la Acreditación de Laboratorios, APLAC. El (los) resultado (s) de la medición declarado (s) en este certificado puede (n) ser aceptado (s) internacionalmente a través del MRA ILAC/APLAC.

(This certificate has been issued by Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. laboratory accredited by ema that is a signatory of the Mutual Recognition Agreement (MRA) of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) and of the Asia Pacific cooperation for the accreditation of Laboratories (APLAC). The result (s) of the measurement declared in this certificate can be accepted internationally through the MRA ILAC / APLAC).

Los resultados de este certificado tienen validez, dentro de las condiciones ambientales encontradas durante el proceso de medición y únicamente en su forma íntegra y original. Está prohibida la reproducción parcial o total de este documento a personal no autorizado por Mess.

(The results of this certificate are valid, within the conditions found in the measurement process and in its complete and original form).
(The partial or total reproduction of this document is prohibited, without the approval of Mess).

Los resultados y niveles de incertidumbres declaradas en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito.

(The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of measurement.)

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS SERVICIOS METROLÓGICOS

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

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



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación D-97 a partir del 2010-08-18.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".
(Laboratory accredited by ema with accreditation number D-97 as of 2010-08-18.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-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"



Descripción del método

Method description

El método que se emplea esta basado en la(s) norma(s): ISO 10360-2:2009 e ISO 10360-5:2020

The method used is based on standard(s): ISO 10360-2:2009 and ISO 10360-5:2020

La calibración consiste en realizar 4 pruebas:

Calibration consist of performing 4 tests:

Determinar el error de indicación en mediciones de longitud en el mismo eje del brazo. ($E_{L=0}$)

Determine the error of indication in length measurements on the same axis of the arm.

Determinar el error de indicación en mediciones de longitud a una distancia del eje del brazo. ($E_{L=150}$)

Determine the error of indication in measurements of length at a distance from the axis of the arm.

Determinar el rango de repetibilidad en mediciones de longitud. (R_0)

Determine repeatability range on length measurements.

Determinar los errores de palpado. ($P_{Form.Sph.1x25.SS.Tact}$ y $P_{Size.Sph.1x25.SS.Tact}$)

Determine the probing errors.

Para evaluar el error de medición de longitud se emplea:

$E_{L,MPE}$ Máximo error de medición en longitud, con $L=0$ mm, y $L=150$ mm.

Para evaluar la repetibilidad se emplea:

$R_{0,MPL}$ Límite máximo permitido para el rango de repetibilidad

Declaración de la incertidumbre estimada de medición Statement of estimated measurement uncertainty	
$U E_L$	
Incertidumbre de medición en longitud con CTE bajo (interferómetro), con $L=0$, y $L=150$	
Expresado como ecuación de la recta: $U E_L \pm = (0.86 + 1.3 \times L) \mu m$ [L] = m	
Incertidumbre de medición en longitud con CTE normal, con $L=0$: $U E_L \pm = 1.8 \mu m$	

Observaciones generales

(General remarks)

Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de recalibración de su 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 prácticas de uso y cuidado.

It is the responsibility of the user to set the recalibration date of his/her 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 calibración queda a consideración del usuario.

The use of calibration results is the responsibility of the user.

Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en la hoja 1.

The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration.

Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales

The results that appear in this certificate have traceability to national standards.

En el presente certificado el término calibración debe entenderse como verificación del desempeño según la familia de normas ISO 10360.

In this certificate the term calibration should be understood as verification of performance according to the ISO 10360 family of standards.

La incertidumbre expandida se expresa con un factor de cobertura de $k=2$, que asegura un nivel de confianza de al menos el 95% aproximadamente.

The expanded uncertainty is expressed by a coverage factor of $k=2$, which assures the confidence level of at least about 95%.

La incertidumbre fue estimada según la DD ISO/TS 23165:2006 que es congruente con la NMX-CH-140-IMNC-2002

The uncertainty was estimated according DD ISO/TS 23165:2006 which is consistent with NMX-CH-140-IMNC-2002

Los resultados se expresan en el Sistema Internacional de unidades (SI).

Results are expressed in the International System of Units (SI).

En los gráficos las líneas rojas se refieren a los EMP.

In charts red lines are EMP.

Los resultados de la prueba de palpado ($P_{Form.Sph.1x25.SS.Tact}$ y $P_{Size.Sph.1x25.SS.Tact}$) y sus incertidumbres no se encuentran en el alcance acreditado.

The results of the probing test ($P_{Form.Sph.1x25.SS.Tact}$ y $P_{Size.Sph.1x25.SS.Tact}$) as well as their corresponding uncertainty are not in the accredited scope.

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 SERVICIOS METROLÓGICOS

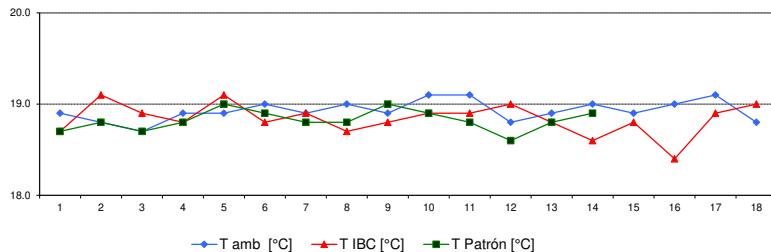


Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación D-97 a partir del 2010-08-18.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".
(Laboratory accredited by ema with accreditation number D-97 as of 2010-08-18.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-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"



Condiciones ambientales en las que se aplican las pruebas
Environmental conditions in which the tests are applied

Condiciones ambientales durante el proceso de calibración (Environmental conditions in which the tests are applied)



T min.	18.70	°C
T max.	19.10	°C
ΔT_{amb}	0.40	°C
Temperatura Ambiental		
18.93	U = ±	0.06 °C
T min.	18.40	°C
T max.	19.10	°C
ΔT_{mmc}	0.70	°C
Temperatura de MMC		
18.84	U = ±	0.06 °C

Nota: la temperatura del patrón se refiere al de CTE normal.

Termómetro utilizado:

Termómetro digital TESTO 720 02938555 MESS-CC-TEP-0646/2021 02/12/2023

Datos de especificaciones técnicas del equipo calibrado (Facts of specifications technical of instrument calibrated)

Modo de operación: AUTOMÁTICA			
Eje	Longitud de los ejes	Reducción de eje por sistema de palpador o accesorios	Error máximo permisible de longitud
X	1200 mm	0 mm en eje X	$E_{L, MPE} = \pm 2.5 + L / 333 \mu m$
Y	2200 mm	0 mm en eje Y	Error máximo permisible de repetibilidad
Z	1000 mm	60 mm en eje Z	$R_{0, MPL} = \pm 1.7 \mu m$
Resolución de las escalas		0.000 1 mm	
Tipo de cabezal para palpador:		Cabezal rotatorio indexable con dos grados de libertad	
Sistema de palpado:		Electromecánico	
Sistema intercambiador de herramientas:		Renishaw ACR2	
Temperaturas para asegurar la incertidumbre del equipo:			
$T_{S, MIN}$	18 °C	$\Delta T_{S, 1}$	1 °C/hr
$T_{S, MAX}$	22 °C	$\Delta T_{S, 24}$	2 °C/24 hr
		$\Delta T_{S, H}$	1 °C/m
		$\Delta T_{S, V}$	1 °C/m
CTE		X	11.5 x10 ⁻⁶ /°C por m
Efectivo para las escalas:		Y	11.5 x10 ⁻⁶ /°C por m
		Z	11.5 x10 ⁻⁶ /°C por m
Incertidumbre del valor CTE (k=2)			1 x10 ⁻⁶ /°C por m
Presión nominal del aire comprimido de trabajo:		0.5 MPa	Peso máximo de carga tolerado en el equipo: Kg
Presión real indicada en IBC		0.5 MPa	2250
			Las pruebas se aplican con o sin carga de trabajo
			sin carga
Compensación térmica: ACTIVA			

Pruebas de Repetibilidad
Repeatability tests

Prueba de repetibilidad del error de longitud, R_0^*		Mediciones en mm	
Valor máximo de repetibilidad	0.001 2	Error de repetibilidad máximo permisible $R_{0, MPL}$	0.001 7
Prueba de repetibilidad del error de longitud, R_0		Mediciones en mm	
Valor máximo de repetibilidad	0.001 2	Error de repetibilidad máximo permisible $R_{0, MPL}$	0.001 7

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 SERVICIOS METROLÓGICOS



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación D-97 a partir del 2010-08-18. En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente. "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".

(Laboratory accredited by ema with accreditation number D-97 as of 2010-08-18. In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-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"



Error de medición de longitud E_0 * (CTE bajo)

Length error E_0 * (low CTE)

Todos los resultados se expresan en mm

Longitud patrón	Indicación 1	Error 1	Indicación 2	Error 2	Indicación 3	Error 3	Repetibilidad
Posición 5, paralela a eje X							
19.993 8	19.993 5	-0.000 3	19.994 0	0.000 2	19.993 9	0.000 1	0.000 5
220.000 0	219.999 3	-0.001 0	219.999 1	-0.000 7	219.999 6	-0.000 3	0.000 7
440.000 0	439.998 9	-0.001 4	439.999 1	-0.000 7	439.999 3	-0.000 6	0.000 8
660.000 0	659.999 5	-0.000 8	659.999 8	0.000 0	659.999 7	-0.000 2	0.000 8
880.000 0	879.999 4	-0.000 9	879.999 5	-0.000 3	879.999 8	-0.000 1	0.000 8
1100.000 0	1099.998 9	-0.001 4	1099.998 7	-0.001 1	1099.999 0	-0.000 9	0.000 5
Posición 6, paralela a eje Y							
19.993 8	19.994 1	0.000 3	19.994 1	0.000 3	19.994 0	0.000 2	0.000 1
400.000 0	400.000 6	0.000 9	400.000 7	0.001 0	400.000 4	0.000 6	0.000 4
800.000 0	800.001 4	0.001 7	800.001 5	0.001 8	800.001 4	0.001 6	0.000 2
1200.000 0	1200.002 4	0.002 7	1200.002 0	0.002 3	1200.002 6	0.002 8	0.000 5
1600.000 0	1600.002 5	0.002 8	1600.002 5	0.002 8	1600.002 6	0.002 8	0.000 0
2000.000 0	2000.002 9	0.003 2	2000.002 6	0.002 9	2000.003 0	0.003 2	0.000 3
Posición 7, paralela a eje Z							
19.993 8	19.994 0	0.000 2	19.993 9	0.000 1	19.994 0	0.000 2	0.000 1
180.000 0	180.000 4	0.000 6	180.000 5	0.000 6	180.000 6	0.000 8	0.000 2
360.000 0	360.001 0	0.001 2	360.000 9	0.001 0	360.001 0	0.001 2	0.000 2
540.000 0	540.001 1	0.001 3	540.000 8	0.000 9	540.000 9	0.001 1	0.000 4
720.000 0	720.000 6	0.000 8	720.000 3	0.000 4	720.000 3	0.000 5	0.000 4
900.000 0	900.001 5	0.001 7	900.001 4	0.001 5	900.001 6	0.001 8	0.000 3
Posición 1, diagonal con orientación (1,0,0) a (0,1,1)							
19.993 8	19.994 1	0.000 3	19.993 7	-0.000 1	19.994 0	0.000 2	0.000 4
480.000 0	479.999 5	-0.000 2	479.999 1	-0.001 0	479.999 0	-0.000 8	0.000 8
960.000 0	959.999 5	-0.000 2	959.999 6	-0.000 5	959.999 7	-0.000 1	0.000 4
1440.000 0	1439.998 4	-0.001 3	1439.998 2	-0.001 9	1439.998 2	-0.001 6	0.000 6
1920.000 0	1919.998 7	-0.001 0	1919.998 7	-0.001 4	1919.998 6	-0.001 2	0.000 4
2400.000 0	2399.997 9	-0.001 8	2399.997 6	-0.002 5	2399.997 7	-0.002 1	0.000 7
Posición 2, diagonal con orientación (1,1,0) a (0,0,1)							
19.993 8	19.993 8	0.000 0	19.993 7	-0.000 1	19.994 0	0.000 2	0.000 3
480.000 0	479.998 5	-0.001 5	479.998 5	-0.001 6	479.998 8	-0.001 0	0.000 6
960.000 0	959.998 1	-0.001 9	959.997 7	-0.002 4	959.997 4	-0.002 4	0.000 5
1440.000 0	1439.997 6	-0.002 4	1439.998 1	-0.002 0	1439.997 6	-0.002 2	0.000 4
1920.000 0	1919.997 0	-0.003 0	1919.996 2	-0.003 9	1919.996 4	-0.003 4	0.000 9
2400.000 0	2399.995 7	-0.004 3	2399.995 9	-0.004 2	2399.995 9	-0.003 9	0.000 4
Posición 3, diagonal con orientación (0,1,0) a (1,0,1)							
19.993 8	19.994 1	0.000 3	19.994 5	0.000 7	19.994 4	0.000 6	0.000 4
480.000 0	479.999 0	-0.000 7	479.998 8	-0.000 5	479.999 5	0.000 1	0.000 8
960.000 0	959.998 6	-0.001 1	959.998 5	-0.000 8	959.999 0	-0.000 4	0.000 7
1440.000 0	1439.997 4	-0.002 3	1439.997 6	-0.001 7	1439.997 7	-0.001 7	0.000 6
1920.000 0	1919.997 1	-0.002 6	1919.997 0	-0.002 3	1919.997 2	-0.002 2	0.000 4
2400.000 0	2399.995 6	-0.004 1	2399.995 5	-0.003 8	2399.995 7	-0.003 7	0.000 4
Posición 4, diagonal con orientación (0,0,0) a (1,1,1)							
19.993 8	19.996 4	0.002 6	19.995 2	0.001 4	19.996 3	0.002 5	0.001 2
480.000 0	480.000 0	0.000 0	479.999 4	-0.000 6	479.998 8	-0.001 2	0.001 2
960.000 0	959.998 8	-0.001 2	959.998 6	-0.001 4	959.998 8	-0.001 2	0.000 2
1440.000 0	1439.997 7	-0.002 3	1439.997 9	-0.002 1	1439.997 3	-0.002 7	0.000 6
1920.000 0	1919.996 0	-0.004 0	1919.995 7	-0.004 3	1919.995 8	-0.004 2	0.000 3
2400.000 0	2399.994 5	-0.005 5	2399.994 3	-0.005 7	2399.994 1	-0.005 9	0.000 4

Error de medición de longitud E_0 (CTE normal)

Dirección	Longitud patrón	Indicación 1	Error 1	Indicación 2	Error 2	Indicación 3	Error 3	Repetibilidad	MPE
Posición 5	620.042 4	620.041 8	-0.000 6	620.042 0	-0.000 4	620.041 9	-0.000 5	0.000 2	0.004 4
Posición 6	620.042 4	620.043 4	0.001 0	620.043 5	0.001 1	620.043 2	0.000 8	0.000 3	0.004 4
Posición 7	620.042 4	620.043 3	0.000 9	620.043 1	0.000 7	620.043 1	0.000 7	0.000 2	0.004 4
Posición 1	620.042 4	620.041 7	-0.000 7	620.041 9	-0.000 5	620.041 7	-0.000 7	0.000 2	0.004 4
Posición 2	620.042 4	620.040 4	-0.002 0	620.040 7	-0.001 7	620.040 8	-0.001 6	0.000 4	0.004 4
Posición 3	620.042 4	620.041 0	-0.001 4	620.041 2	-0.001 2	620.041 1	-0.001 3	0.000 2	0.004 4
Posición 4	620.042 4	620.041 4	-0.001 0	620.041 6	-0.000 8	620.041 1	-0.001 3	0.000 5	0.004 4

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 SERVICIOS METROLÓGICOS

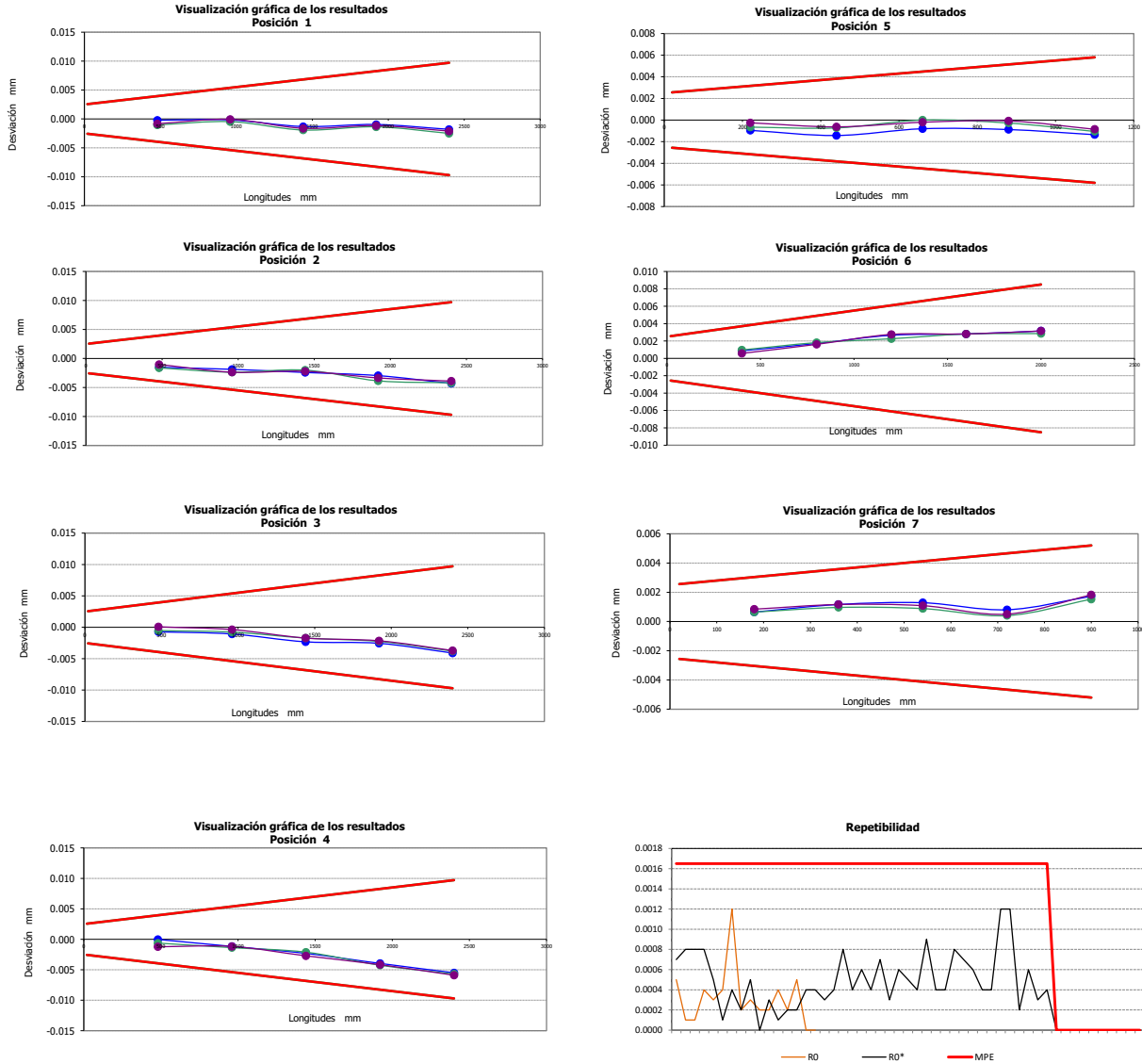


Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación D-97 a partir del 2010-08-18. En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente. "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".

(Laboratory accredited by ema with accreditation number D-97 as of 2010-08-18. In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-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"



Información gráfica del error de medición de longitud E_0 *
Graphic information of length error E_0 *



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 SERVICIOS METROLÓGICOS



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación D-97 a partir del 2010-08-18.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".

(Laboratory accredited by ema with accreditation number D-97 as of 2010-08-18.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-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"



Error de medición de longitud E_{150}^*

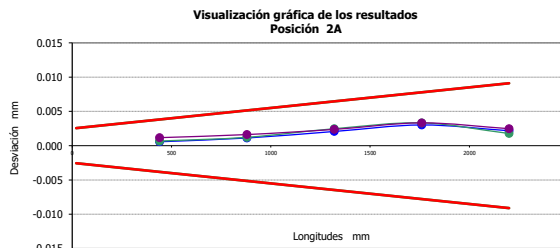
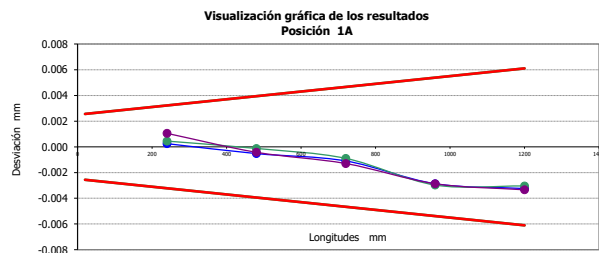
Length error E_{150}^*

Todos los resultados se expresan en mm

Longitud patrón	Indicación 1	Error 1	Indicación 2	Error 2	Indicación 3	Error 3	Repetibilidad
Posición 1A ZX, Diagonal 1 con L=150							
19.993 8	19.994 1	0.000 3	19.994 1	0.000 3	19.994 0	0.000 2	0.000 1
240.000 0	239.999 9	0.000 2	240.000 1	0.000 4	240.000 8	0.001 0	0.000 8
480.000 0	479.999 2	-0.000 5	479.999 6	-0.000 1	479.999 4	-0.000 4	0.000 4
720.000 0	719.998 6	-0.001 1	719.998 8	-0.000 9	719.998 5	-0.001 3	0.000 4
960.000 0	959.996 8	-0.002 9	959.996 7	-0.003 0	959.996 9	-0.002 9	0.000 1
1200.000 0	1199.996 5	-0.003 2	1199.996 7	-0.003 0	1199.996 5	-0.003 3	0.000 3
Posición 2A ZY, Diagonal 2 con L=150							
19.993 8	19.994 4	0.000 6	19.994 3	0.000 5	19.994 6	0.000 8	0.000 3
440.000 0	440.000 0	0.000 6	440.000 2	0.000 7	440.000 4	0.001 2	0.000 6
880.000 0	880.000 5	0.001 1	880.000 7	0.001 2	880.000 8	0.001 6	0.000 5
1320.000 0	1320.001 5	0.002 1	1320.002 0	0.002 5	1320.001 6	0.002 4	0.000 4
1760.000 0	1760.002 4	0.003 0	1760.002 8	0.003 3	1760.002 5	0.003 3	0.000 3
2200.000 0	2200.001 6	0.002 2	2200.001 3	0.001 8	2200.001 7	0.002 5	0.000 7

Información gráfica del error de medición de longitud E_{150}^*

Graphic information of length error E_{150}^*



Error de palpado $P_{Form.Sph.1x25.SS.Tact}$
Probing error

(0.0007 ± 0.00024) mm

Error de palpado $P_{Size.Sph.1x25.SS.Tact}$
Probing error

(0.00016 ± 0.0007) mm

Requerimientos especiales (Special requirements)

Si la longitud de prueba calibrada no es un material CTE normal, entonces los valores $E_{0\text{ MPE}}$ correspondientes se designan con un asterisco (*)
If the calibrated test length is not a normal CTE material, then the corresponding $E_{0\text{ MPE}}$ values are designated with an asterisk (*)

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

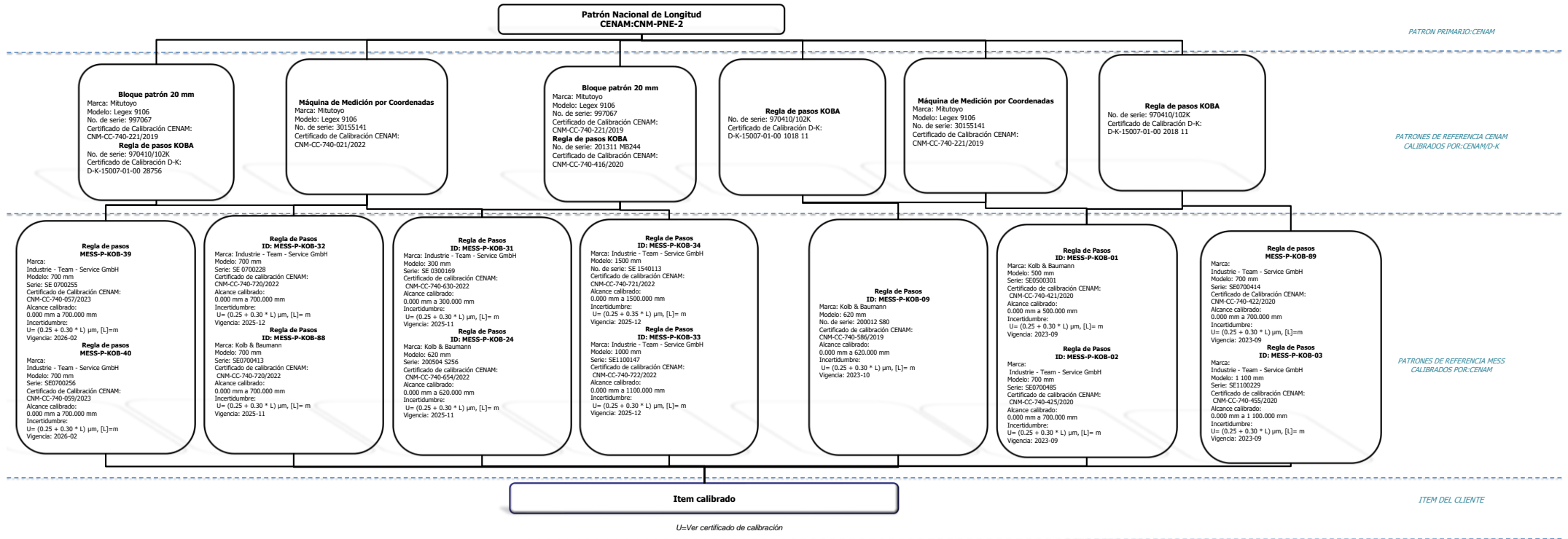
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS SERVICIOS METROLÓGICOS



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación D-97 a partir del 2010-08-18.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".
(Laboratory accredited by ema with accreditation number D-97 as of 2010-08-18.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-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.





PATRON PRIMARIO:CENAM

PATRONES DE REFERENCIA CENAM
CALIBRADOS POR:CENAM/D-K

PATRONES DE REFERENCIA MESS
CALIBRADOS POR:CENAM

ITEM DEL CLIENTE

Elaboró:

Ing. Maria Guadalupe Suárez Palomino

Revisó:

Ing. María de la Paz Cruz Cruz

Aprobó:

Ing. César Ramírez García



Fecha de revisión: 2022-12-14

**Patrón Nacional de Longitud CENAM :
CNM-PNM-2**

PATRÓN PRIMARIO: CENAM

**Láser estabilizado en frecuencia
por espectroscopia saturada de
la molécula del $^{127}\text{I}_2$**
Marca: Winters
Modelo: 100
No. de serie: 144

Interferómetro Láser Agilent
Modelo: 5519B
Serie: US40100339
Certificado de calibración CENAM:
CNM-CC-740-285/2021

*PATRONES DE REFERENCIA CENAM
CALIBRADOS POR: CENAM*

**Interferómetro láser
ID: MESS-P-LAS-14**
Marca: Renishaw
Modelo: XL-80
No. de Serie: 07 T101
Informe de medición CENAM:
CNM-CC-740-563/2021
Alcance calibrado: 0.0 m a 2.5 m
Incertidumbre:
Frecuencia : $U = 0.25 \text{ MHz}$
Longitud de onda Vacía :
 $U = 0.00000033 \text{ nm}$
Vigencia: 2024-10

**Interferómetro láser
ID: MESS-P-LAS-72**
Marca: Renishaw
Modelo: XL-80
No. de Serie: 131J99
Informe de medición CENAM:
CNM-IM-740-408/2021
Alcance calibrado: 0.0 m a 2.5 m
Incertidumbre:
Frecuencia : $U = 0.14 \text{ MHz}$
Longitud de onda Vacía :
 $U = 0.00000019 \text{ nm}$
Vigencia: 2024-08

**Interferómetro láser
ID: MESS-P-LAS-72**
Marca: Renishaw
Modelo: XL-80
No. de Serie: 131J99
Informe de medición CENAM:
CNM-IM-740-011/2021
Alcance calibrado: 0.0 m a 2.5 m
Incertidumbre:
Sin compensación:
 $U = (0.03 + 0.18 * L) \mu\text{m}; [L] = \text{m}$
Con compensación:
 $U = (0.02 + 0.005 * L) \mu\text{m}; [L] = \text{m}$
Vigencia: 2024-08

**Interferómetro láser
ID: MESS-P-LAS-14**
Marca: Renishaw
Modelo: XL-80
No. de Serie: 07 T101
Informe de medición CENAM:
CNM-IM-740-015/2021
Alcance calibrado: 0.0 m a 2.5 m
Incertidumbre:
Sin compensación:
 $(0.02 + 0.004 * L) \mu\text{m}; [L] = \text{m}$
Con compensación:
 $(0.04 + 0.18 * L) \mu\text{m}; [L] = \text{m}$
Vigencia: 2024-10

*PATRONES DE REFERENCIA MESS
CALIBRADOS POR: CENAM*

Item calibrado

ITEM DEL CLIENTE

U=Ver certificado de calibración

Elaboró:



Ing. Maria Guadalupe Suárez Palomino

Revisó:



Ing. María de la Paz Cruz Cruz

Aprobó:



Ing. A. Fernando San Juan del Prado.



Fecha de revisión: 2022-09-14

