

Resultado de la Calibración
(Calibration Result)

Sentido:	HORARIO	Resolución:	0.001 lbf • ft
-----------------	----------------	--------------------	-----------------------

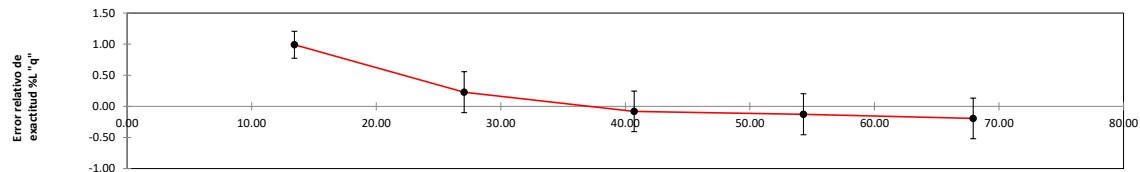
Equipo bajo calibración (IBC)		Lecturas de Patrón					
lbf • ft	N • m	1ª serie 0° Ascenso N • m	2ª serie 90° Ascenso N • m	3ª serie 180° Ascenso N • m	4ª serie 270° Ascenso N • m	Promedio	
10.000	13.5582	13.420	13.420	13.434	13.427	13.425	9.9019
20.000	27.1164	27.041	27.055	27.068	27.055	27.055	19.9546
30.000	40.6745	40.707	40.694	40.721	40.707	40.707	30.0241
40.000	54.2327	54.278	54.332	54.292	54.305	54.302	40.0509
50.000	67.7909	67.929	67.902	67.916	67.943	67.922	50.0969

IBC		Errores del instrumento bajo calibración		Incertidumbre
lbf • ft	N • m	Error de repetibilidad "b" % L	Error de Exactitud "q" % L	Incertidumbre Expandida $U_{k=2}$ % L
10.000	13.5582	0.101	0.991	± 2.2E-01
20.000	27.1164	0.100	0.227	± 3.3E-01
30.000	40.6745	0.067	-0.080	± 3.3E-01
40.000	54.2327	0.100	-0.127	± 3.3E-01
50.000	67.7909	0.060	-0.194	± 3.3E-01

Error de Cero (fo) % L:	0.0E+00
-------------------------	---------

La incertidumbre de la medición fue estimada de acuerdo a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002, Guía para expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, equivalente al documento JCGM 100 2008 (GUM with minor corrections) Evaluation of measurement data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM, First Edition - Sep. 2008, y se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k=2$; el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %

Gráfica del error relativo de exactitud (HORARIO)



Valores expresados en N • m

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



ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITACION PT-36

Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación PT-36 a partir del 2017-05-02. 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 PT-36 as of 2017-05-02. 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"



Resultado de la Calibración
(Calibration Result)

Sentido:	ANTIHORARIO
-----------------	--------------------

Resolución:	0.001 lbf • ft
--------------------	-----------------------

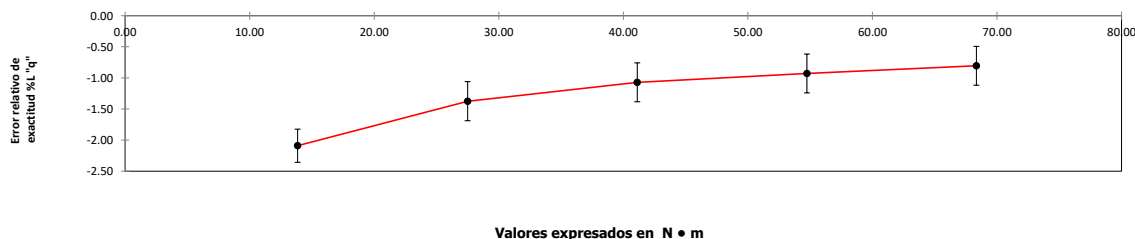
IBC		Lecturas de Patrón					
lbf • ft	N • m	1ª serie 0° Ascenso N • m	2ª serie 90° Ascenso N • m	3ª serie 180° Ascenso N • m	4ª serie 270° Ascenso N • m	Promedio	
10.000	13.5582	13.841	13.854	13.841	13.854	13.848	10.2135
20.000	27.1164	27.508	27.494	27.481	27.494	27.494	20.2788
30.000	40.6745	41.125	41.098	41.112	41.125	41.115	30.3249
40.000	54.2327	54.748	54.721	54.735	54.762	54.741	40.3751
50.000	67.7909	68.348	68.334	68.361	68.321	68.341	50.4056

IBC		Errores del instrumento bajo calibración		Incertidumbre
lbf • ft	N • m	Error de repetibilidad "b" % L	Error de Exactitud "q" % L	Incertidumbre Expandida $U_{95,2}$ % L
10.000	13.5582	0.098	-2.090	± 2.7E-01
20.000	27.1164	0.099	-1.375	± 3.1E-01
30.000	40.6745	0.066	-1.071	± 3.1E-01
40.000	54.2327	0.074	-0.929	± 3.1E-01
50.000	67.7909	0.060	-0.805	± 3.1E-01

Error de Cero (fo) % L:	0.0E+00
-------------------------	---------

La incertidumbre de la medición fue estimada de acuerdo a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002, Guía para expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, equivalente al documento JCGM 100:2008 (GUM with minor corrections) Evaluation of measurement data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM, First Edition - Sep. 2008, y se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k=2$; el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %

Gráfica del error relativo de exactitud (ANTIHORARIO)



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



ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITACION PT-36

Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación PT-36 a partir del 2017-05-02. 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 PT-36 as of 2017-05-02. 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"



Observaciones generales
(General observations)

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de recalibración 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 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 niveles de incertidumbres declarados en este certificado de calibración corresponden exclusivamente al instrumento descrito en la hoja 1.

(The results and uncertainty levels declared in this calibration certificate correspond exclusively to the instrument described in sheet 1)

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

(The results presented in this certificate 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 al menos 95 % aproximadamente.

(The expanded uncertainty is expressed by a coverage factor of $k=2$, which assures the confidence level of less than about 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 barras de error mostradas en el gráfico, representan la incertidumbre de medida ($U_{k=2}$) de cada punto de calibración.

(The error bars shown in the graph represent the measurement uncertainty ($U_{k=2}$) of each calibration point)

Descripción del método:
(Description of method)

- La lectura promedio para cada punto calibrado se obtiene promediando las series 1, 2, 3 y 4.

(The average reading for each calibrated point is obtained by averaging series 1, 2, 3 and 4)

- El error relativo de exactitud se obtiene de la diferencia entre el valor de la lectura del IBC y el torque aplicado, entre el torque aplicado, multiplicado por 100.

(The relative accuracy error is obtained from the difference between the IBC reading value and the applied torque, between the applied torque multiplied by 100)

- El método de medición es la medición directa de los transductores de torque, unidos al IBC en el mando de cuadro o brida.

(The measurement method is direct measurement of the torque transducers, attached to the IBC on the drive frame or flange.)

- El instrumento bajo calibración es instalado junto con el patrón de torque al menos 2 h para su estabilización térmica antes del inicio de la toma de datos para la calibración. Se realizan pruebas preliminares de funcionamiento al equipo por calibrar. Se aplican tres precargas al 100% del intervalo de medición para la estabilización y acomodamiento de la estructura interna de los elementos elásticos del instrumento y patrón empleado. Una vez hecho lo anterior se aplica el torque en el sentido de la calibración (horario y/o antihorario), se seleccionan 5 puntos distribuidos uniformemente (20%, 40%, 60%, 80% y 100% del alcance del instrumento) y se realizan 4 mediciones en cada punto de calibración. Las series de mediciones se realizan en las posiciones 0°, 90°, 180° y 270°.

(The instrument under calibration is installed together with the torque standard for at least 2 h for thermal stabilization before the start of data collection for calibration. Preliminary performance tests are carried out on the equipment to be calibrated. Three preloads are applied at 100% of the measurement interval for the stabilization and accommodation of the internal structure of the elastic elements of the instrument and the pattern used. Once the above is done, the torque is applied in the direction of the calibration (clockwise and/or counterclockwise), 5 uniformly distributed points are selected (20%, 40%, 60%, 80% and 100% of the range of the instrument) and 4 measurements are made at each calibration point. The series of measurements are made at the positions 0°, 90°, 180° and 270°.)

- Norma de Referencia: DIN 51309:2005-12

(Reference Standard: DIN 51309:2005-12)

- Para equipos con escala analógica, la resolución se obtuvo determinando la relación existente entre el ancho de la aguja y la distancia centro a centro entre dos marcas adyacentes de la graduación de la escala.

(For equipment with an analog scale, the resolution was obtained by determining the relationship between the width of the pointer and the center-to-center distance between two adjacent marks on the scale graduation)

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 PT-36 a partir del 2017-05-02. 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 PT-36 as of 2017-05-02. 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.

