

**Resultado de la Calibración**  
(Calibration Result)

<b>Sentido:</b>	<b>HORARIO</b>	<b>Resolución:</b>	<b>20 N • m</b>
-----------------	----------------	--------------------	-----------------

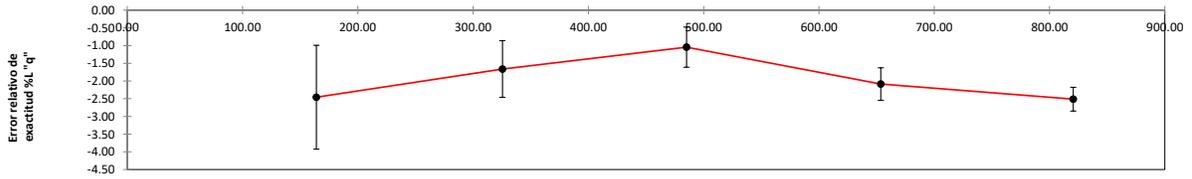
Equipo bajo calibración (IBC)		Lecturas de Patrón						
N • m	lbf • ft	1ª serie	2ª serie	3ª serie	4ª serie	5ª serie	Promedio	
		N • m	N • m	N • m	N • m	N • m	N • m	lbf • ft
160	118.010	163.970	163.870	164.572	164.071	163.670	164.031	120.983
320	236.020	326.403	325.103	325.403	325.603	324.503	325.403	240.004
480	354.029	485.582	485.782	483.585	485.183	485.183	485.063	357.764
640	472.039	654.452	654.751	653.853	653.354	651.758	653.634	482.095
800	590.049	820.591	820.790	820.392	821.089	820.192	820.611	605.251

IBC		Errores del instrumento bajo calibración			Incertidumbre
N • m	lbf • ft	Error de repetibilidad "b"	Error de Exactitud "q"	Error de Exactitud "q"	Incertidumbre Expandida $U_{k=2}$
		% L	% L	lbf • ft	
160	118.010	0.550	-2.457	-2.97	$\pm 1.5E+00$
320	236.020	0.584	-1.660	-3.98	$\pm 8.0E-01$
480	354.029	0.453	-1.044	-3.73	$\pm 5.7E-01$
640	472.039	0.458	-2.086	-10.06	$\pm 4.6E-01$
800	590.049	0.109	-2.512	-15.20	$\pm 3.4E-01$

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)**



**Requerimientos Especiales del Cliente:**

A prescripción del cliente, se documenta y aplica la siguiente declaración de conformidad.

La tolerancia que el cliente emplea para este equipo, es la que se indica en el cuadernillo L3-01005473\_ASC Equipment Periodic Verifications Rev. H ( $\pm 3\%$ )

La regla de decisión aplicada por el laboratorio y aceptada por el cliente corresponde a:  $LI < RESULTADO DE MEDIDA < LS$

Los resultados obtenidos se encuentran dentro de tolerancia, y aplica únicamente a los datos indicados en la página 2 del presente certificado.

En esta declaración de conformidad; el laboratorio no considera adicionalmente el nivel de riesgo, debido a que la regla de decisión es prescrita por el cliente.

**Resultado de la Calibración**  
(Calibration Result)

<b>Sentido:</b>	<b>ANTIHORARIO</b>
-----------------	--------------------

<b>Resolución:</b>	<b>20 N • m</b>
--------------------	-----------------

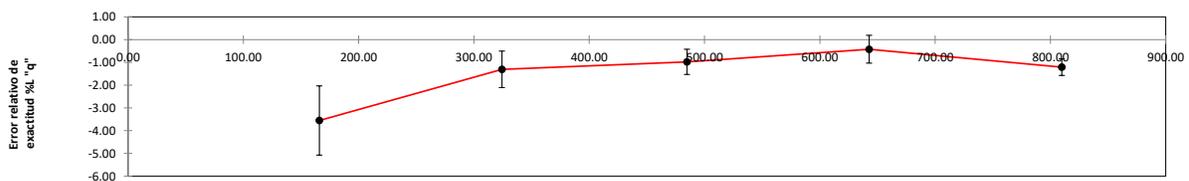
IBC		Lecturas de Patrón						
N • m	lbf • ft	1ª serie	2ª serie	3ª serie	4ª serie	5ª serie	Promedio	
		N • m	N • m	N • m	N • m	N • m	N • m	lbf • ft
160	118.010	166.312	166.610	165.417	165.019	166.113	165.894	122.357
320	236.020	324.809	324.809	324.209	323.209	324.109	324.229	239.139
480	354.029	483.769	484.370	485.671	485.070	484.770	484.730	357.518
640	472.039	641.082	640.182	645.783	642.283	644.283	642.723	474.047
800	590.049	808.788	809.187	809.486	810.784	810.685	809.786	597.267

IBC		Errores del instrumento bajo calibración		Incertidumbre	Incertidumbre
N • m	lbf • ft	Error de repetibilidad "b"	Error de Exactitud "q"	Error de Exactitud "q"	Incertidumbre Expandida U <sub>k=2</sub>
		% L	% L	lbf • ft	% L
160	118.010	0.960	-3.553	-4.35	± 1.5E+00
320	236.020	0.493	-1.304	-3.12	± 8.0E-01
480	354.029	0.392	-0.976	-3.49	± 5.5E-01
640	472.039	0.872	-0.424	-2.01	± 6.1E-01
800	590.049	0.247	-1.208	-7.22	± 3.6E-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)**



**Valores expresados en N • m**

Requerimientos Especiales del Cliente:

A prescripción del cliente, se documenta y aplica la siguiente declaración de conformidad.

La tolerancia que el cliente emplea para este equipo, es la que se indica en el cuadernillo L3-01005473\_ASC Equipment Periodic Verifications Rev. H (±6%)

La regla de decisión aplicada por el laboratorio y aceptada por el cliente corresponde a: LI < RESULTADO DE MEDIDA < LS

Los resultados obtenidos se encuentran dentro de tolerancia, y aplica únicamente a los datos indicados en la página 2 del presente certificado.

En esta declaración de conformidad; el laboratorio no considera adicionalmente el nivel de riesgo, debido a que la regla de decisión es prescrita por el cliente.

---

## 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 practicas 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)

- A solicitud del cliente se indica próxima fecha de calibración.  
(At the request of the the next calibration date is indicated)

## Descripción del método:

(Description of method)

- La lectura promedio para cada punto calibrado se obtiene promediando las series 1, 2, 3, 4 y 5.  
(The average reading for each calibrated point is obtained by averaging series 1, 2, 3, 4 and 5)

- 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) y de acuerdo al tipo y clase de herramienta de par torsional, se selecciona el número de mediciones; Tipo I, todas las clases: 5 puntos equidistantes distribuidos dentro del intervalo de medición y 5 repeticiones. Tipo II, clase A, D y G: 5 puntos equidistantes distribuidos dentro del intervalo de medición y 5 repeticiones. Tipo II, Clase B, E, C, F: 25 mediciones en el valor nominal del instrumento.  
(The instrument under calibration is installed together with the torque standard at least 2 h for its thermal temperature before the start of data collection for calibration. Preliminary performance tests are performed on the equipment to calibrate. Three preloads are applied to 100% of the measurement interval for the precision 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 calibration direction (clockwise and/or counterclockwise) and according to the type and class of torque tool, the sensor number is selected; Type I, all classes: 5 equidistant points distributed within the measurement interval and 5 repetitions. Type II, class A, D and G: 5 equidistant points distributed within the measurement interval and 5 repetitions. Type II, Class B, E, C, F: 25 measured at the nominal value of the instrument)

- Norma de Referencia: NMX-CH-6789-IMNC-2006 / ISO 6789:2003  
(Reference Standard: NMX-CH-6789-IMNC-2006 / ISO 6789:2003)

- 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)