

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. de Certificado: **ADCM-LC-I- 22987**
Número de Control: **LC- 21-6528**
Fecha de Calibración: **2021-12-20**
Fecha de Emisión: **2022-01-04**
Lugar de Calibración: **Laboratorio de Calibración ADECOM**

Datos del Cliente

Nombre del Cliente: **Constructora y Servicios Calderón-Torres, S. A. de C. V.**

Domicilio: **Francisco I. Madero No. 1000, Col. La Piedad
C. P. 96410, Coatzacoalcos, Veracruz.**

Teléfono: **(01 238) 688 1031**

Contacto: **Joel Machorro**

Correo electrónico: **joel.machorro@conserflow.com**

Datos del instrumento

Marca: **Bolttech Mannings**
Descripción: **Herramienta Hidráulica
de Par Torsional**

TorcUp
Bomba
para llaves hidráulicas
EP1000
D1814Y2
S/Clave

Modelo: **TL2**

No. de Serie: **4670**

Clave o ident.: **S/Clave**

Intervalo de Calibración: **1 967 N·m**

Resolución: **0,1 N·m**

Resultados: **ver hoja 2**

Incertidumbre: **ver hoja 2**

[1 451 lbf·ft]
[0,1 lbf·ft] Corresponde a la resolución del instrumento patrón

Datos del Patrón

Descripción: **Indicador digital** Patrón de transferencia estático

Marca: **Crane** Crane

Modelo: **TorqueStar Opta** UT-115-00CR-3000-0

Serie: **81258** 97379

Clave / I. D.: **ADCM-IL-AT-01** ADCM-IL-TE-08

Intervalo de Calibración: **No aplica** 3 000 N·m

Resolución: **No aplica** 0,1 N·m

Vigencia: **No aplica** 2022-12

Trazabilidad: **No aplica** CNM-CC-720-487/2021

(Trazabilidad a Patrones Primarios del Centro Nacional de Metrología)

Información General

Referencias

Procedimiento utilizado: **ADECOM-LC-PT-04-19**

Método utilizado: **Comparación directa**

Condiciones ambientales

° C 22,0 ± 0,0

H.R. (%) 44,2 ± 0,1

Calibró



Iván Arellano Dorantes
Signatario



Aprobó



Luis Alberto Morales Salinas
Responsable de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. de Certificado: **ADCM-LC-I- 22987**
Número de Control: **LC- 21-6528**
Fecha de Calibración: **2021-12-20**
Fecha de Emisión: **2022-01-04**
Lugar de Calibración: **Laboratorio de Calibración ADECOM**

N·m (Sentido Horario)															
Porcentaje	Nominal ⁽¹⁾						Promedio	Error	Error	u Repetibilidad	u Resolución	u Patrón	u Combinada	U k=2 Expandida	U k=2 Expandida
	N·m	N·m	N·m	N·m	N·m	N·m	N·m	N·m	(%) L	N·m	N·m	N·m	N·m	N·m	(%) L
22%	433	460,2	447,5	451,2	452,8	456,8	453,70	21,2	4,9	2,2	0,029	0,43	2,2	4,5	1,0
40%	786	831,4	819,9	826,1	820,5	826,6	824,90	38,5	4,9	2,1	0,029	0,75	2,3	4,5	0,57
60%	1 178	1 216,7	1 205,7	1 207,2	1 210,3	1 218,5	1 211,68	33,5	2,8	2,5	0,029	1,1	2,8	5,5	0,47
80%	1 571	1 596,0	1 588,2	1 585,6	1 593,2	1 583,7	1 589,35	18,0	1,1	2,3	0,029	1,4	2,7	5,4	0,34
100%	1 967	2 015,0	2 023,4	2 026,9	2 017,8	2 029,2	2 022,47	55,2	2,8	2,7	0,029	1,8	3,2	6,4	0,33

⁽¹⁾ Tabla proporcionada por el fabricante

lbf·ft (Sentido Horario)															
Porcentaje	Nominal (1)						Promedio	Error	Error						
	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	(%) L	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	lbf·ft	(%) L
22%	319,0	339,4	330,1	332,8	334,0	336,9	334,64	15,6	4,9	1,6	0,021	0,32	1,6	3,3	1,0
40%	580,0	613,2	604,7	609,3	605,2	609,7	608,42	28,4	4,9	1,6	0,021	0,55	1,7	3,3	0,57
60%	869,0	897,4	889,3	890,4	892,7	898,7	893,70	24,7	2,8	1,9	0,021	0,83	2,0	4,1	0,47
80%	1 159,0	1 177,2	1 171,4	1 169,5	1 175,1	1 168,1	1 172,26	13,3	1,1	1,7	0,021	1,0	2,0	4,0	0,34
100%	1 451,0	1 486,2	1 492,4	1 495,0	1 488,3	1 496,7	1 491,72	40,7	2,8	2,0	0,021	1,3	2,4	4,7	0,33

Referencia

NMX-CH-6789-IMNC-2006

Herramientas de ensamble para tornillos y tuercas. Anexo D -
Herramientas Hidráulicas de Par Torsional

Error (%) L Sentido Horario	
Máx.	Mín.
4,9	-1,1

Tabla de Relación Presión - Par Torsional *

Presión		Par Torsional	
(bar)	(psi)	N·m	lbf·ft
152	2 200	433	319
221	3 200	786	580
303	4 400	1 178	869
414	6 000	1 571	1 159
538	7 800	1 967	1 451

* Tabla proporcionada por el fabricante

Simbología

Error (%) L	
x_o	
x_r	
u (repetibilidad)	
u (resolución)	
u (patrón)	
u (combinada)	
U _{k=2} N·m	
U _{k=2} %L	
Expandida	
N·m	
lbf·ft	

=desviación con respecto al promedio de lecturas, en %; el error en cada punto de medición se calcula como:

$$= \left(\frac{x_o - x_r}{x_r} \right) * 100$$

= valor de la indicación de la herramienta de medición de Par Torsional

=valor de referencia (determinado por el patrón de medición)

=incertidumbre de repetibilidad

= incertidumbre de resolución del instrumento patrón

=incertidumbre de los patrones utilizados, con k=1

$$= \sqrt{u_{(rep)}^2 + u_{(res.)}^2 + u_{(patrón)}^2}$$

= incertidumbre combinada multiplicada por un factor de cobertura de K=2, a un nivel de confianza aproximado del 95%

= incertidumbre expresada como porcentaje de lectura

= de acuerdo a la NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida

de acuerdo a las unidades de medición de su instrumento, el factor de conversión es

1,3558

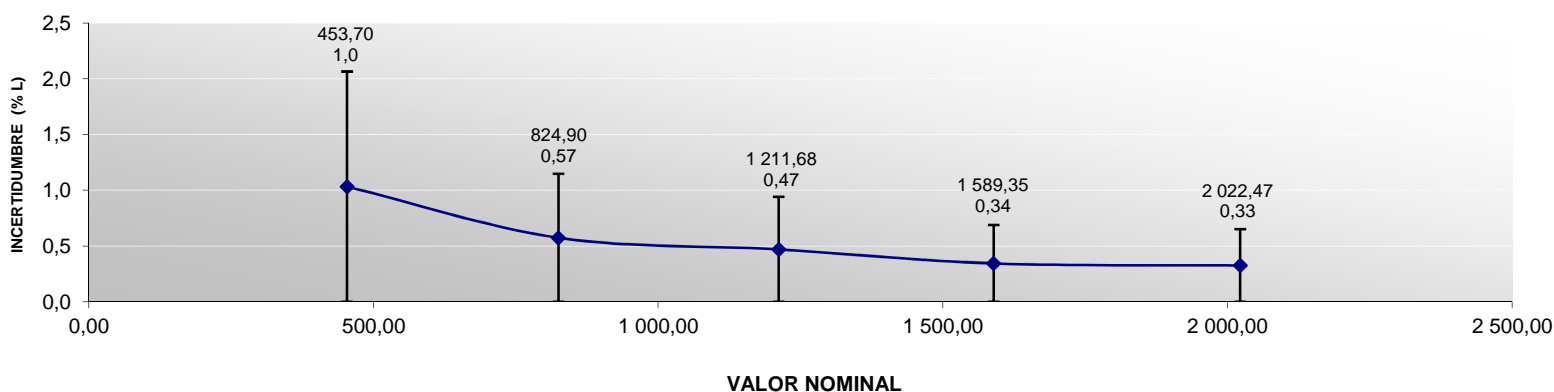
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. de Certificado: **ADCM-LC-I- 22987**
Número de Control: **LC- 21-6528**
Fecha de Calibración: **2021-12-20**
Fecha de Emisión: **2022-01-04**
Lugar de Calibración: **Laboratorio de Calibración ADECOM**

Presentación de Resultados

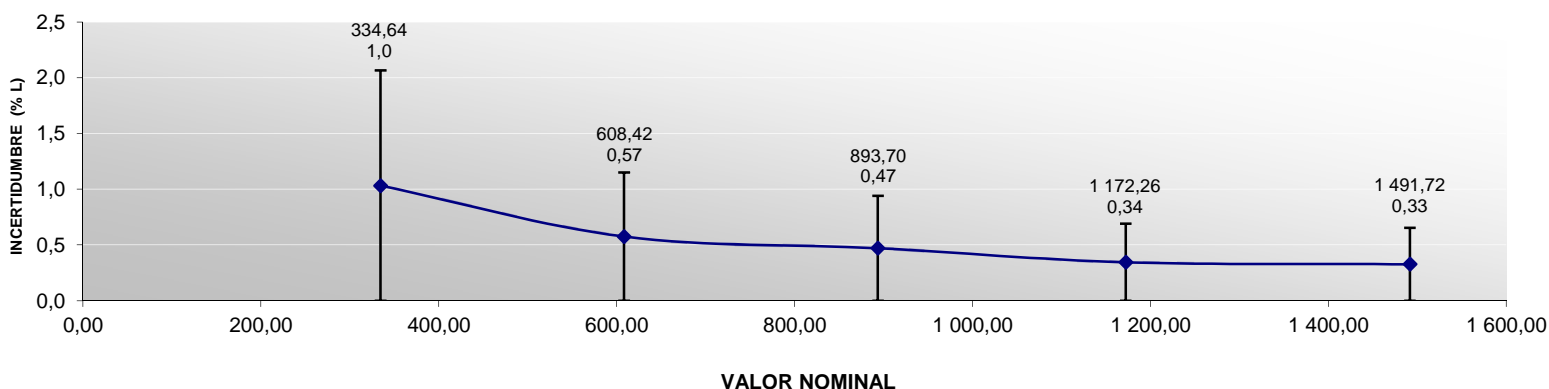
Sentido Horario

N·m



Sentido Horario

lbf·ft



El Cálculo de incertidumbre se realiza de acuerdo a la NMX-CH-140-IMNC-2002.

El Presente Certificado de Calibración ampara las mediciones realizadas al momento, bajo las condiciones ambientales y de uso reportadas.

Es responsabilidad del usuario el manejo adecuado y el periodo de calibración del instrumento.

Este Certificado no debe ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización del Laboratorio de Calibración de ADECOM.