



Laboratorio de calibración, Magnitud Fuerza

**Informe de calibración**Acreditación: ema-F39, a partir del 2012-08-22Código: MD-NOV23-F-27911Ver alcance de la acreditación en [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)Cliente: **CONTRALORIA DEL ESTADO DE DURANGO**

Dirección: Calle Cuarta de Lerdo No. 114, Col. Barrio de Tierra Blanca, C.P. 34139, Durango, Durango

Tel/fax: 618 111 8925

Atención: Ing. Iván Espinoza Valenciano

Datos de los equipos	Equipo Bajo Calibración	Patrón(es) utilizado(s) Con trazabilidad al patron de fuerza del cenam
<b>Equipo:</b>	Máquina Universal	Celda de carga
<b>Marca:</b>	UTEST	Metronic
<b>Serie:</b>	16 / 001046	1510
<b>Identificación:</b>	309-005392	120T-D
<b>Modelo:</b>	UTM-7000	120 T
<b>Alcance de medición:</b>	1 000,0 kN	980,67 kN
<b>Resolución:</b>	0,1 kN	20 div
<b>Fecha de última calibración:</b>	N.A.	2022-10-05
<b>Próxima calibración:</b>	N.A.	2024-08-05
<b>Incertidumbre:</b>	Ver hoja 2 de 3	Ver hoja 2 de 3

**CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN**

Fecha de calibración: 09 de noviembre de 2023

Fecha de emisión: 09 de noviembre de 2023

Temperatura promedio [°C]: 22,7

Humedad promedio H.R. [%]: 45

Presión Atmosférica promedio [hPa]: -

Procedimiento utilizado: MD-PT-15-18

Metodo Utilizado : Comparación Directa

Modo de Operación : Compresión

Realizada en: Misma dirección

Observaciones:

Calibró:

Tec. Israel Jiménez M.

METROLOGÍA

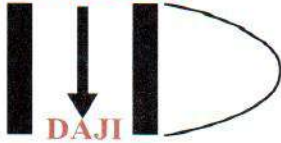
METRODAJI  
EQUIPOS Y  
MEDICIONES  
S.A. DE C.V.

Aprobó:

Ing. José Luis Damián J.

Hoja: 1 de 3

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa



T	22.7	°C	Δ T=	0.0	°C
H.R.	45	%	Δ H.R.	1	%
P. Atm	-	hPa	Δ P. Atm	-	hPa

**Código: MD-NOV23-F-27911**

Lecturas patrón				Lecturas del equipo bajo calibración			Lecturas promedio del equipo bajo calibración	
kN	Div.	kg	t	( 0 ° )	( 120 ° )	( 240 ° )	kN	kg
0,00	0	0	0,00	0,0	0,0	0,0		
98,07	9 902	10 000	10,00	98,4	100,2	99,2	99,3	10 126
196,13	19 776	20 000	20,00	197,1	200,7	197,8	198,5	20 241
294,20	29 634	30 000	30,00	296,5	299,1	298,6	298,1	30 398
392,27	39 479	40 000	40,00	397,7	396,8	398,7	397,7	40 554
490,33	49 312	50 000	50,00	496,0	496,4	497,8	496,7	50 649
588,40	59 138	60 000	60,00	596,3	595,4	597,1	596,3	60 806
0,00	0	0	0,00	0,0	0,0	0,0		

**Resultados e incertidumbre**

Errores Relativos en % L				Incertidumbres u con k=1 en (±) % L								U k=2
q	b	a	fo	patrón	correc x temp	método	deriva	ec / ajuste	de cero	resolución	reproducibilidad	% L
1,22	1,84	0,10	0,00	0,39	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,03	0,52	± 1,3
1,22	1,84	0,05	0,00	0,18	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,01	0,56	± 1,2
1,31	0,88	0,03	0,00	0,20	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,01	0,27	± 0,70
1,39	0,48	0,03	0,00	0,16	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,01	0,14	± 0,47
1,31	0,37	0,02	0,00	0,17	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,01	0,11	± 0,45
1,34	0,29	0,02	0,00	0,14	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08	± 0,39

Nota: La incertidumbre (U) en la medición es el resultado de la combinación de las diferentes fuentes de incertidumbres que afectan la medición, y es obtenida con un factor de cobertura de k=2, y un nivel de confianza de 95,45 %

Factor de equivalencia: 1 kg = 9,80665 N = 2,204 62 lb

q=exactitud, b=reproducibilidad, a=resolución relativa, fo=error de cero

0°, 120°, 240°: posición aprox. de la celda en cada toma de serie de lecturas

α: Coeficiente de temperatura para el cambio en la sensibilidad del patrón =

corrección por temperatura: correc x temp

ec / ajuste = ecuación de ajuste

U: Incertidumbre expandida

Tp = temperatura promedio

H.R.p = humedad relativa promedio

P. Atm p = Presión atmosférica promedio

Δ= variación de condiciones ambientales

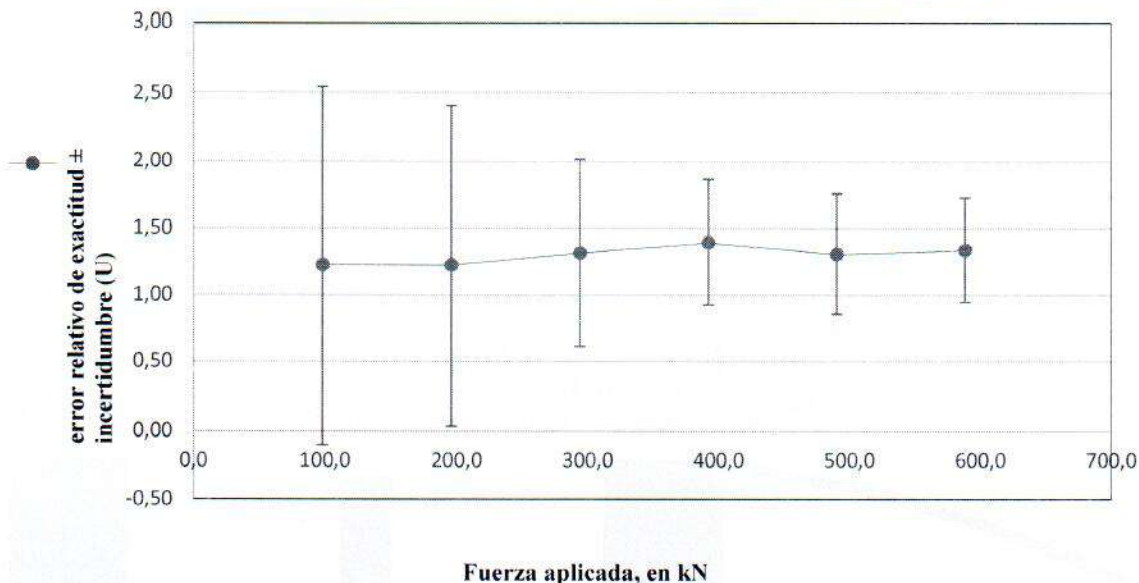
0,00027

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa



Código: MD-NOV23-F-27911

**Grafica de error relativo de exactitud (q) Vs Fuerza Aplicada**



**NOTAS:**

El sistema de gestión del laboratorio está basado en la norma ISO/IEC-17025:2017.

El procedimiento de calibración utilizado está basado en la norma: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El presente informe ampara, sólo las mediciones tomadas en el momento con las condiciones ambientales y el método informado.

El transporte, cambio de lugar del equipo o reparación, posterior a la calibración es responsabilidad del cliente

La incertidumbre y los resultados expresados en este informe, no incluyen los posibles efectos por transporte y por deriva a largo plazo en la respuesta del equipo bajo calibración

Es responsabilidad del cliente el recalibrar el equipo en intervalos apropiados

El límite inferior del intervalo clasificado: 99,3 kN

Clase de máquina: 2 Según la tabla 2 del parrafo 7 de la norma NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

Se clasifica la máquina tal como lo solicita la norma NMX-CH-7500-1-IMNC-2008, en el punto 8.3 inciso b). Y la regla de decisión es no tomar en cuenta la incertidumbre para dicha clasificación (a menos que el cliente lo solicite previamente y por escrito).

Metrodaji declara que las mediciones son trazables metrologicamente porque: especifica la magnitud sujeta a medición, únicamente calibra sus patrones con laboratorios secundarios acreditados y/o el Cenam, que en cada informe estima la incertidumbre de medida de acuerdo con un procedimiento documentado.



Laboratorio de calibración, Magnitud Fuerza

**Informe de calibración**Acreditación: ema-F39, a partir del 2012-08-22Código: MD-NOV23-F-27907Ver alcance de la acreditación en [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)Cliente: **CONTRALORIA DEL ESTADO DE DURANGO**

Dirección: Calle Cuarta de Lerdo No. 114, Col. Barrio de Tierra Blanca, C.P. 34139, Durango, Durango

Tel/fax: 618 111 8925

Atención: Ing. Iván Espinoza Valenciano

Datos de los equipos	Equipo Bajo Calibración	Patrón(es) utilizado(s) Con trazabilidad al patron de fuerza del cenam
Equipo:	Prensa Multispeed	Celda de carga
Marca:	Controls	Braunker
Serie:	15000592	5V61532
Identificación:	309-005209	5 T-E
Modelo:	82-P0375	BCA
Alcance de medición:	39,000 kN	49.03 kN
Resolución:	0,001 kN	0,1 div
Fecha de última calibración:	N.A.	2022-05-31
Próxima calibración:	N.A.	2023-12-31
Incertidumbre:	Ver hoja 2 de 3	Ver hoja 2 de 3

**CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN**

Fecha de calibración: 09 de noviembre de 2023

Fecha de emisión: 09 de noviembre de 2023

Temperatura promedio [°C]: 23,5

Humedad promedio H.R. [%]: 40

Presión Atmosférica promedio [hPa]: -

Procedimiento utilizado: MD-PT-15-18

Metodo Utilizado : Comparación Directa

Modo de Operación : Compresión

Realizada en: Misma dirección

Observaciones: -

Calibró:   
Tec. Israel Jiménez M.METRODAJI  
EQUIPOS Y  
MEDICIONES  
S.A. DE C.V.Aprobó:   
Ing. José Luis Damián J.

Hoja: 1 de 3

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa





T	23,5	°C	Δ T=	0,1	°C
H.R.	40	%	Δ H.R.	0	%
P. Atm	-	hPa	Δ P. Atm	-	hPa

**Código: MD-NOV23-F-27907**

Lecturas patrón			Lecturas del equipo bajo calibración				Lecturas promedio del equipo bajo calibración	
kN	Div.	kg	t	( 0 ° )	( 120 ° )	( 240 ° )	kN	kg
				kN	kN	kN		
0,00	0,0	0	0,00	0,000	0,000	0,000		
2,94	297,5	300	0,30	2,924	2,926	2,922	2,924	298
4,90	497,0	500	0,50	4,874	4,874	4,873	4,874	497
9,81	995,9	1 000	1,00	9,760	9,761	9,759	9,760	995
14,71	1 494,8	1 500	1,50	14,639	14,639	14,638	14,639	1 493
19,61	1 993,8	2 000	2,00	19,531	19,530	19,528	19,530	1 992
24,52	2 492,8	2 500	2,50	24,434	24,433	24,433	24,433	2 491
29,42	2 991,8	3 000	3,00	29,329	29,328	29,326	29,328	2 991
34,32	3 490,7	3 500	3,50	34,052	34,050	34,050	34,051	3 472
39,23	3 989,6	4 000	4,00	38,904	38,905	38,904	38,904	3 967
0,00	0,0	0	0,00	0,000	0,000	0,000		

**Resultados e incertidumbre**

Errores Relativos en % L				Incertidumbres u con k=1 en (±) % L								U k=2
q	b	a	f0	patrón	correc x temp	método	deriva	ec / ajuste	de cero	resolución	reproducibilidad	% L
-0,61	0,14	0,03	0,00	0,08	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,01	0,04	± 0,30
-0,60	0,02	0,02	0,00	0,06	0,00	0,09	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	± 0,23
-0,48	0,02	0,01	0,00	0,04	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	± 0,23
-0,48	0,01	0,01	0,00	0,04	0,00	0,09	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	± 0,24
-0,43	0,02	0,01	0,00	0,03	0,00	0,09	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	± 0,25
-0,34	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	± 0,26
-0,31	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	± 0,26
-0,79	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,09	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	± 0,27
-0,82	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,09	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	± 0,27

Nota: La incertidumbre (U) en la medición es el resultado de la combinación de las diferentes fuentes de incertidumbres que afectan la medición, y es obtenida con un factor de cobertura de k=2, y un nivel de confianza de 95,45 %

Factor de equivalencia: 1 kg = 9,80665 N = 2,204 62 lb

q=exactitud, b=reproducibilidad, a=resolución relativa, f0=error de cero

0°, 120°, 240°, posición aprox. de la celda en cada toma de serie de lecturas

α: Coeficiente de temperatura para el cambio en la sensibilidad del patrón =

0,00027

corrección por temperatura: correc x temp

ec / ajuste = ecuación de ajuste

U: Incertidumbre expandida

Tp = temperatura promedio

H.R.p = humedad relativa promedio

P. Atm p = Presión atmosférica promedio

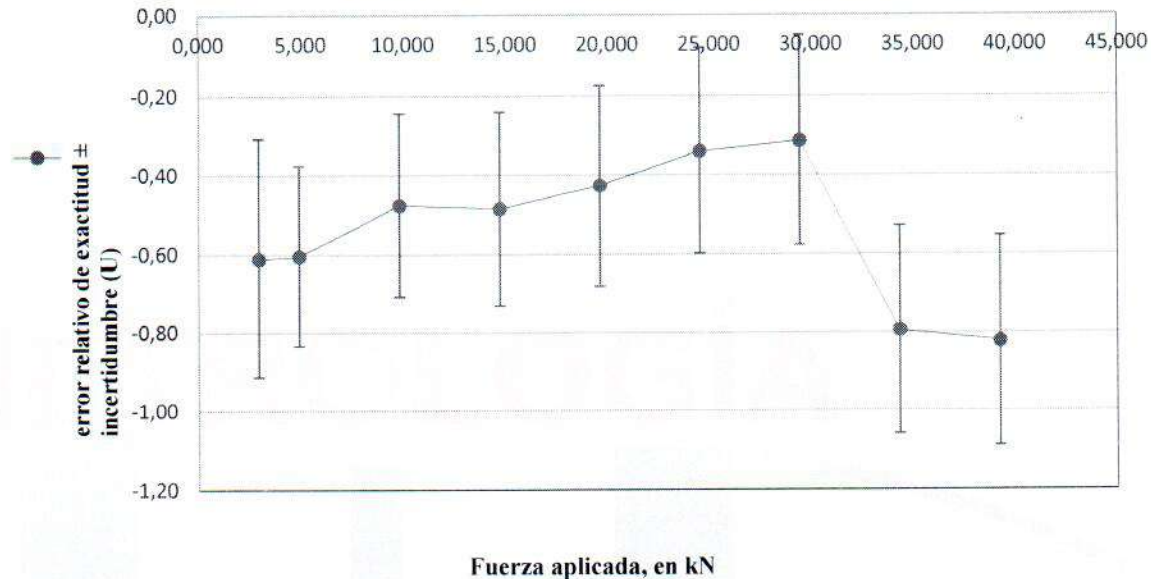
Δ= variación de condiciones ambientales

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa



Código: MD-NOV23-F-27907

Grafica de error relativo de exactitud (q) Vs Fuerza Aplicada



## NOTAS:

El sistema de gestión del laboratorio está basado en la norma ISO/IEC-17025:2017.

El procedimiento de calibración utilizado está basado en la norma: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El presente informe ampara, sólo las mediciones tomadas en el momento con las condiciones ambientales y el método informado.

El transporte, cambio de lugar del equipo o reparación, posterior a la calibración es responsabilidad del cliente

La incertidumbre y los resultados expresados en este informe, no incluyen los posibles efectos por transporte y por deriva a largo plazo en la respuesta del equipo bajo calibración

Es responsabilidad del cliente el recalibrar el equipo en intervalos apropiados

El límite inferior del intervalo clasificado: 2,924 kN

Clase de máquina: 1 Según la tabla 2 del parrafo 7 de la norma NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

Se clasifica la máquina tal como lo solicita la norma NMX-CH-7500-1-IMNC-2008, en el punto 8.3 inciso b). Y la regla de decisión es no tomar en cuenta la incertidumbre para dicha clasificación (a menos que el cliente lo solicite previamente y por escrito).

Metrodaji declara que las mediciones son trazables metrologicamente porque: especifica la magnitud sujeta a medición, únicamente calibra sus patrones con laboratorios secundarios acreditados y/o el Cenam, que en cada informe estima la incertidumbre de medida de acuerdo con un procedimiento documentado.

Hoja 3 de 3

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa