



Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 5/19

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

Certificado de calibración N°: CCPT-0061123

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones I.N.T.I. / N.I.S.T / UKAS, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite.

Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

1- Información de calibración.

Objeto: GE Druck DPI 800P

Fecha de calibración del instrumento: 13/11/2023

N° de Serie / Identificación: 10892553

Fecha de emisión del certificado: 13/11/2023

Resultados:	Referencias:
Aceptado: SI	As-Found / As-Left: Como recibido / Como entregado
Estado Found/Left: Found-Left	Found-Left: Entregado como recibido
Estado del sello ajuste: OK	TUR: Relación de incertidumbre de la prueba.
	FDT: Fuera de tolerancia

2- Datos de la calibración.

Datos del cliente	Datos del Laboratorio
Cliente: Tech Mantenimiento	Calibrado por: Naiara Alejandra Cantón
C.U.I.T. 30-71731929-6	Domicilio: Alderete 2393 - Neuquén
Domicilio: Alfonsina Storni 111 - Cipolletti - Río Negro	Temperatura y humedad ambiente al momento de la calibración: 21,9 °C ± 0,5°C 38,0 % ± 0,3%

Número de páginas del certificado y anexos: 6

3 - Procedimientos aplicados

Eléctricos: NA

Presión: PCPT-03

Temperatura: NA

Dimensional: NA

HVAC: NA

PSV: NA

SH: NA

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

CCPT-0061123 - 1

4 - Características del instrumento.

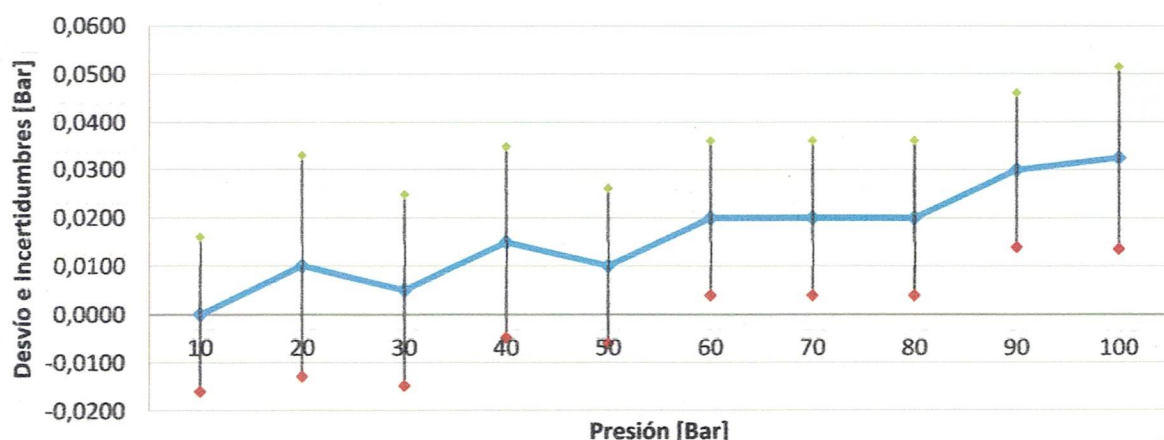
Escala	Rango		Clase F.S.	Resolución
	LRV	URV		
	Bar	Bar		
Presión	0	100,0	0,05	0,01

5 - Resultados obtenidos.

Control de la escala de medición de presión

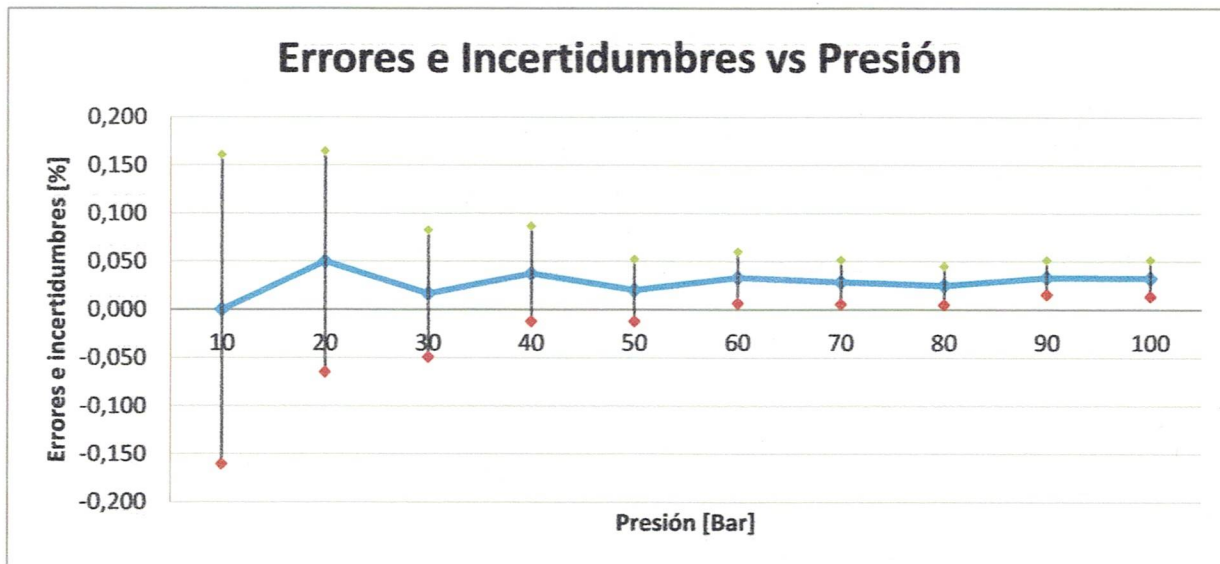
Lectura del patrón	1° Medición Ascen.	1° Medición Desc.	2° Medición Ascen.	2° Medición Desc.	Promedio	Desvío	Error en el punto	Incertidumbre	Máximo desvío permitido	Cumple espec. del fabricante
Bar	Bar	Bar	Bar	Bar	Bar	Bar	%	Bar	Bar	-
10	10,00	10,00	10,00	10,00	10,000	0,000	0,000	± 0,008	± 0,05	SI
20	20,00	20,02	20,01	20,01	20,010	0,010	0,050	± 0,0115	± 0,05	SI
30	29,99	30,00	29,99	30,00	29,995	0,005	0,017	± 0,0099	± 0,05	SI
40	39,98	39,98	39,99	39,99	39,985	0,015	0,038	± 0,0099	± 0,05	SI
50	49,99	49,99	49,99	49,99	49,990	0,010	0,020	± 0,008	± 0,05	SI
60	59,98	59,98	59,98	59,98	59,980	0,020	0,033	± 0,008	± 0,05	SI
70	69,98	69,98	69,98	69,98	69,980	0,020	0,029	± 0,008	± 0,05	SI
80	79,98	79,98	79,98	79,98	79,980	0,020	0,025	± 0,008	± 0,05	SI
90	89,97	89,97	89,97	89,97	89,970	0,030	0,033	± 0,008	± 0,05	SI
100	99,96	99,97	99,97	99,97	99,968	0,032	0,032	± 0,0095	± 0,05	SI

Desvíos e Incertidumbres vs Presión



Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

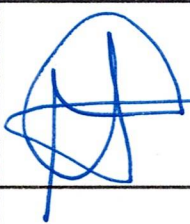
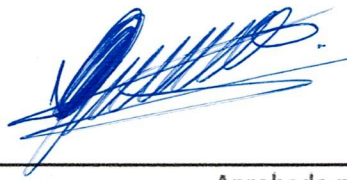
CCPT-0061123 - 2



6 - Patrones utilizados.

Instrumento	Identificación	Certificado	Emitido por:	Fecha de vencimiento
Fluke P3125	CCP-002-21	00222-00003679	INTI	04/11/2026
Testo 440	CCP-012-20	63846	Testo	26/12/2023

Los certificados de calibración de los patrones utilizados están disponibles para su descarga desde nuestra página web: www.tecnoplusonline.com.ar, ingresando el código correspondiente indicado en la tabla anterior.

 NAIARA A. CANTON Técnica de Laboratorio	 GUILLERMO C. POMPEI Técnico Electrónico Mat. TEC 4050
Calibrado por: Naiara A. Cantón. Técnica de laboratorio.	Aprobado por: Guillermo C. Pompei. Supervisor de laboratorio

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

Anexo I - Referencias

TRUE-RMS: Verdadero valor eficaz.

Ajuste: Corrección de valores típicos al instrumento, debido a excesiva desviación en las mediciones.

AS-FOUND: Calibración inicial, previo al ajuste.

AS-LEFT: Calibración final, luego del ajuste.

FOUND-LEFT: Calibración inicial igual a la calibración final, no requirió ajuste.

Rango: Diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de un instrumento.

Exactitud: (o Clase), es el error cometido por el instrumento luego de repetidas mediciones.

Resolución: Menor división capaz de discriminar un instrumento.

Patrón: Instrumento con una exactitud y resolución mejorada, respecto del instrumento a calibrar.

Constraste: Comparación de mediciones de un instrumento con el patrón, para su verificación.

Calibración: Comparación de mediciones de un instrumento con el patrón, para un certificado.

Valor de referencia: Valor arrojado por el patrón.

Promedio: Media aritmética de las mediciones.

Desviación: diferencia entre los valores patrón y el promedio de las mediciones.

Error %: Error relativo porcentual de las mediciones comparado con el valor patrón.

Incertidumbre: Dispersión de valores medidos atribuible a los errores del patrón, condiciones ambientales, métodos de medidas, etc.

Desvío estándar (S): Promedio cuadrático, entre la medición y el valor patrón.

En todos los casos anteriores la incertidumbre de medición expandida fue estimada empleando un factor de cubrimiento t-Student = 4,303 considerado para tres grados de libertad y para un intervalo de confianza aproximado del 95 %.

	Promedio	Desvío estándar	Incertidumbre
<u>Cálculos estadísticos</u>	$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$	$It = k * \sqrt{S^2 + I_d^2 + \left(\frac{I_p}{2}\right)^2}$

Dónde:

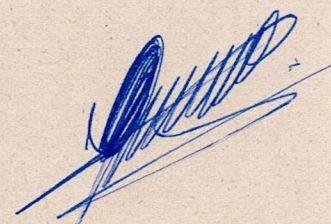
n: Número de mediciones

k: Factor de cubrimiento para una distribución normal para un nivel de confianza del 95 %

Id: Incertidumbre atribuible a la menor división.

Ip: Incertidumbre del Patrón.

It: Incertidumbre total y expandida.



Anexo II- Certificado de calibración Fluke P3125-KGCM2

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina

OT N° 00222-00001679 Única. Página 1 de 6

Certificado de Calibración

Elemento
Objeto: Una balanza manométrica hidráulica con dos sistemas pistón-cilindro con intervalos de trabajo de 1 a 55 kg/cm² y de 20 a 1100 kg/cm².
Fabricante / Marca: FLUKE
Modelo / Número de serie: P3125-KGCM2 / 72301

Determinaciones requeridas
Calibración

Fecha de calibración / medición
25 de octubre al 4 de noviembre de 2021

Solicitante
BRUSCHI ALDO AMBROSIO
Alderete 2393 (8300)
Neuquén - Pcia de Neuquén

Lugar de realización
INTI - SORCEI - Depto. De Termodinámica
Avenida General Paz 5445, Edificio 3 y 44 [CP 1650]
San Martín, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.
Teléfono: (54 11) 4752 5402 / (54 11) 4714 6200 (interno 644)
e-mail: fisicaymetrologia@inti.gov.ar

Buenos Aires, 8 de noviembre de 2021

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.
www.inti.gov.ar
fisicaymetrologia@inti.gov.ar
8000 444 4224
INTI

IF-2021-108993487-APN-SORCEI#INTI
Página 1 de 6

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina

OT N° 00222-00001679 Única. Página 2 de 6

Certificado de Calibración

CLÁUSULAS APLICABLES A ESTE INFORME CERTIFICADO

1. Los solicitantes, por un lado, y el personal técnico de este laboratorio, por el otro, se comprometen a cumplir con las condiciones de trabajo establecidas en este certificado de calibración, así como a proporcionar al personal técnico de este laboratorio, en el momento de la calibración, los datos necesarios para la realización de la calibración.

2. Este certificado, emitido en cumplimiento de lo establecido en el artículo 10 de la Ley 17.375, es válido para el uso que se le da en el momento de la calibración, y no es válido para el uso que se le da en el momento de la calibración.

3. El personal técnico de este laboratorio, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 10 de la Ley 17.375, es válido para el uso que se le da en el momento de la calibración, y no es válido para el uso que se le da en el momento de la calibración.

4. El personal técnico de este laboratorio, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 10 de la Ley 17.375, es válido para el uso que se le da en el momento de la calibración, y no es válido para el uso que se le da en el momento de la calibración.

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.
www.inti.gov.ar
fisicaymetrologia@inti.gov.ar
8000 444 4224
INTI

IF-2021-108993487-APN-SORCEI#INTI
Página 2 de 6

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina

OT N° 00222-00001679 Única. Página 1 de 6

Certificado de Calibración

Metodología empleada
La determinación de las áreas efectivas se efectuó utilizando como referencia sistemas pistón-cilindro hidráulico, por el método de la fuerza flotación.
La calibración se efectuó según procedimiento de calibración PET 04P - Abril 2019.

Condiciones de medición
El instrumento fue mantenido a la temperatura ambiente de laboratorio antes y durante el periodo de calibración.

Medio para transmitir presión: aceite.

Condiciones ambientales
Temperatura de referencia: 20 °C
Temperatura de calibración: (21,7 ± 1 a 22,9 ± 1) °C
Presión atmosférica: (1 004 ± 1 a 1 013 ± 1) hPa

Resultados
Pistón de bajo
El área efectiva A_e calculada a la temperatura de 20 °C y a presión atmosférica es:
 $A_e = (8,063 \pm 0,000 8) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

Pistón de alto
El área efectiva A_e calculada a la temperatura de 20 °C y a presión atmosférica es:
 $A_e = (4,031 2 \pm 0,000 4) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
 $L = (2,8 \pm 0,8) \cdot 10^{-4} \text{ MPa}^{-1}$

L es el coeficiente de deformación elástica por efecto de la presión sobre el sistema pistón-cilindro.
El área efectiva de trabajo A_e a diferentes estados de presión se calcula a partir de: $A_e = A_e (1 \pm L \cdot p)$
Donde p es la presión nominal de trabajo expresada en MPa.

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.
www.inti.gov.ar
fisicaymetrologia@inti.gov.ar
8000 444 4224
INTI

IF-2021-108993487-APN-SORCEI#INTI
Página 3 de 6

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina

OT N° 00222-00001679 Única. Página 4 de 6

Certificado de Calibración

Luego, la presión generada por la balanza de peso muerto será: $p = \frac{F_m}{A_e}$ expresada en Pa.
Donde F_m es la sumatoria de masas empleadas para el valor de presión a generar expresada en kg, y es la aceleración de la gravedad local expresada en m. s⁻².

Los valores de masa obtenidos para cada pistón-cilindro de la balanza manométrica son:

IDENTIFICACIÓN	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE DE LA DETERMINACIÓN
1 kg/cm ²	712,75	0,07
20 kg/cm ²	785,42	0,08
Pistón bajo	96,04	0,02
Pistón alto	21,21	0,02
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,2	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,4	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,2	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
5/100 kg/cm ²	4 032,3	0,4
1/20 kg/cm ²	806,45	0,08
1/20 kg/cm ²	806,44	0,08
1/20 kg/cm ²	806,44	0,08
1/20 kg/cm ²	806,44	0,08
0,5/10 kg/cm ²	403,23	0,04
0,1/2 kg/cm ²	80,63	0,02
0,1/2 kg/cm ²	80,63	0,02
0,1/2 kg/cm ²	80,63	0,02
0,1/2 kg/cm ²	80,64	0,02

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.
www.inti.gov.ar
fisicaymetrologia@inti.gov.ar
8000 444 4224
INTI

IF-2021-108993487-APN-SORCEI#INTI
Página 4 de 6

Anexo II- Certificado de calibración Fluke P3125-KGCM2



Certificado de Calibración

OT N° 00222-00001679 Único.
Página 5 de 6

Observaciones

Los pistones durante la calibración fueron rotados en sentido a las agujas del reloj y la posición de trabajo fue de (10 ± 1) mm respecto de la posición de reposo. El plano de referencia considerado para definir la presión fue la base de los pistones en esta condición de operación.

La velocidad de caída del conjunto pistón-cilindro de baja a una presión de trabajo de 28 kg/cm² es mayor a 1.5 mm/min, y en el conjunto pistón-cilindro de alta a una presión de trabajo de 800 kg/cm² es de 0.5 mm/min.

El tiempo libre de rotación en ambos conjuntos pistón-cilindro es superior a 3 minutos.

El coeficiente de dilatación térmica utilizado para la determinación del área efectiva es el informado por el certificado provisto por el fabricante de 11 · 10⁻⁶ °C⁻¹ en el conjunto pistón-cilindro de alta y de 36.6 · 10⁻⁶ °C⁻¹ en el conjunto pistón-cilindro de baja.

Los valores de las masas indicados en la tabla se obtuvieron por comparación con pesas patrón de densidad de 8.000 kg/m³ en aire de densidad 1.2 kg/m³.

La incertidumbre de medición expandida informada fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k = 2$, que corresponde a un nivel de confianza del 95 %, bajo distribución normal.

Ver observaciones aplicables a este Informe/Certificado en la hoja 2.

www.inti.gov.ar
www.tecnoplusonline.com.ar
0299-4478540

IF-2021-108993487-APN-SO-#CE-INTI

Página 5 de 6



Certificado de Calibración

OT N° 00222-00001679 Único.
Página 6 de 6

El 20 de mayo de 2019 se puso en vigencia la modificación del Sistema Internacional de Unidades (SI). En el nuevo sistema las unidades de base cambian sus definiciones refiriéndose, en todos los casos, a constantes de referencia. Como Instituto Nacional de Metrología de la República Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial suscribe al nuevo SI y de a conocer a la industria, a las instituciones científicas y a todos los interesados la información de los cambios a través del siguiente enlace <https://www.inti.gov.ar/areas/metrologia-y-calidad/si>

El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su disseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIRM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesos y Medidas, por el cual los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <https://www.bipm.org/en/content/view/full/70200>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Norma ISO 17034 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Unidades Operativas, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes Unidades Operativas ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

El presente Informe/Certificado está firmado digitalmente mediante Cesión Documental Electrónica (CDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFDRA).

Fin del Certificado

Ver observaciones aplicables a este Informe/Certificado en la hoja 2.

www.inti.gov.ar
www.tecnoplusonline.com.ar
0299-4478540

IF-2021-108993487-APN-SO-#CE-INTI

Página 6 de 6

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número: IF-2021-108993487-APN-SO-#CE-INTI

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Miércoles 10 de Noviembre de 2021

Referencia: Certificado correspondiente a OT 222-0001679

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 páginas.

Alcalde de la Ciudad de Buenos Aires
Secretaría de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Instituto Municipal de Planeación y Desarrollo Urbano

Secretaría de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Secretaría de Planeación y Desarrollo Urbano
Instituto Municipal de Planeación y Desarrollo Urbano

Seguimiento al Sistema Documental
Electrónico (SDE)