



## Certificado de calibración / medición

OT N° FM-102-15568 Único  
N° de páginas del certificado 4

**Objeto** Una balanza manométrica, con dos sistemas pistón-cilindro, rangos de trabajo:  
hasta 65 y 650 kg/cm<sup>2</sup>.

**Fabricante / Marca** SANTOS ZAGHI

**Modelo / Número de serie** --- / ID E001

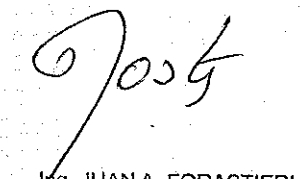
**Determinaciones requeridas** Calibración.

**Fecha de calibración / medición** 18 y 19 de Junio de 2012.

**Solicitante**  
EDACI S.R.L.  
Cnel. Lynch 2684.  
SAN JUSTO - Pcia. de Buenos Aires.

Buenos Aires, 22 de Junio de 2012

  
Tec. IEZZI ARIEL  
INTI FISICA Y METROLOGIA

  
Ing JUAN A. FORASTIERI  
DIRECTOR TECNICO  
INTI - FISICA Y METROLOGIA

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del INTI. Los resultados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren a las condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario es responsable de la calibración a intervalos apropiados.



### Metodología empleada

La determinación de las áreas efectivas se efectuó utilizando como referencia sistemas pistón – cilindro hidráulicos, por el método de libre flotación.

La calibración se efectuó según procedimiento de calibración PEM 04P.

### Condiciones de medición

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

Medio para transmitir presión: aceite.

### Condiciones ambientales

Temperatura de referencia: 20 °C.

Temperatura de calibración:  $(21,0 \pm 1)$  °C

Presión atmosférica:  $(1\ 010 \pm 1)$  hPa.

### Resultados

#### Pistón de baja :

El área efectiva  $A_0$ , a la temperatura de 20°C y a presión atmosférica, para el rango de trabajo hasta 65 kg/cm<sup>2</sup> es:

$$A_0 = (1,001\ 4 \pm 0,000\ 2) * 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Coef. Def. } (\lambda) = (1,6 \pm 0,5) * 10^{-5} \text{ MPa}^{-1}$$

#### Pistón de alta:

El área efectiva  $A_0$ , a la temperatura de 20°C y a presión atmosférica, para el rango de trabajo hasta 650 kg/cm<sup>2</sup> es:

$$A_0 = (1,000\ 6 \pm 0,000\ 3) * 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\text{Coef. Def. } (\lambda) = (4,5 \pm 1,4) * 10^{-6} \text{ MPa}^{-1}$$



Los valores de masa obtenidos para cada pesa de la balanza manométrica son:

IDENTIFICACION	MASA CONVENCIONAL (g)	INCERTIDUMBRE DE LA DETERMINACION (g)
Pistón de baja	526,90	± 0,05
Pistón de alta	506,20	± 0,05
Pesa Nro. 1	5 002,4	± 0,5
Pesa Nro. 2	5 002,6	± 0,5
Pesa Nro. 3	5 000,6	± 0,5
Pesa Nro. 4	5 002,1	± 0,5
Pesa Nro. 5	5 000,1	± 0,5
Pesa Nro. 6	4 998,8	± 0,5
Pesa Nro. 7	5 002,9	± 0,5
Pesa Nro. 8	5 000,5	± 0,5
Pesa Nro. 9	5 002,3	± 0,5
Pesa Nro. 10	5 002,9	± 0,5
Pesa Nro. 11	5 002,2	± 0,5
Pesa Nro. 12	4 001,8	± 0,4
Pesa Nro. 13	501,79	± 0,05
Pesa Nro. 14	497,17	± 0,05
Pesa Nro. 15	104,30	± 0,02
Pesa Nro. 16	104,50	± 0,02
Pesa Nro. 17	204,60	± 0,02
Pesa Nro. 18	50,60	± 0,02
Pesa Nro. 19	50,60	± 0,02
Pesa Nro. 20	999,09	± 0,1
Pesa Nro. 21	998,66	± 0,1
Pesa Nro. 22	995,21	± 0,1
Pesa Nro. 23	995,66	± 0,1

#### Observaciones

El tiempo libre de rotación de los pistones a distintas presiones es superior a los 3 min.

Los pistones durante la calibración fueron rotados en dirección a las agujas del reloj y la posición de trabajo fue de  $8 \pm 1$  mm respecto de la posición de reposo.

No se aprecia caída de los conjuntos pistón-cilindro a distintas presiones de trabajo.

El coeficiente de dilatación térmica utilizado para la determinación del área efectiva es:  $22 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

Los valores de las masas se obtuvieron por comparación con pesas patrón de densidad de  $8\,000 \text{ kg/m}^3$  en aire de densidad  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .

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



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 diseminación 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 y por los Institutos Designados por el INTI en las magnitudes no cubiertas por éste, garantizan que el elemento calibrado posee trazabilidad a los patrones nacionales realizados y mantenidos por el propio INTI y los Institutos Designados por el INTI.

Con el fin de asegurar la validez, coherencia y equivalencia internacional de sus mediciones, el INTI, como miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM), participa junto con otros Institutos Nacionales de Metrología en comparaciones interlaboratorios organizadas por las diferentes Organizaciones Metroológicas Regionales (OMR) o por el propio Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), a través de sus Comités Consultivos.

El INTI es asimismo firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y de Medición emitidos por los Institutos Nacionales de Metrología (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el que todos los Institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para las magnitudes, campos e incertidumbres especificados en el Apéndice C del Acuerdo, el cual refleja las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) aceptadas a nivel internacional, soportadas por comparaciones internacionales y realizadas bajo un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO/IEC 17025. Este Acuerdo constituye la respuesta a la creciente necesidad de un esquema abierto, amplio y transparente para brindar a los usuarios información cuantitativa confiable sobre la comparabilidad de los servicios nacionales de metrología, proporcionando la base técnica para acuerdos más amplios en el comercio internacional y en los ámbitos reglamentados.

Las CMCs declaradas por cada participante del CIPM-MRA son aceptadas por los demás mediante un complejo procedimiento de evaluaciones, que en cada caso puede demandar varios años de actividad, hasta llegar a ser incorporadas en el Apéndice C de la base de datos que mantiene la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (Bureau International des Poids et Mesures - BIPM) en el sitio web <http://www.bipm.org>. Desde la firma del Acuerdo en 1999 hasta la fecha, el INTI ya ha presentado sus CMCs más relevantes en todas las magnitudes y continúa ampliando sus declaraciones.

Fin del Certificado

---

#### INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

- ▶ En Buenos Aires  
[fisicaymetrologia@inti.gov.ar](mailto:fisicaymetrologia@inti.gov.ar) · [electronicaeinformatica@inti.gov.ar](mailto:electronicaeinformatica@inti.gov.ar) · [mecanica@inti.gov.ar](mailto:mecanica@inti.gov.ar)  
Colectora de Av. Gral. Paz 5445, e/ Albarellos y Av. de los Constituyentes - CC 157 (B1650WAB) - San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina.  
Tel. 54 011 4724-6200 / 6300 / 6400.
- ▶ En Córdoba  
[cha@inti.gov.ar](mailto:cha@inti.gov.ar)  
Av. Vélez Sársfield 1561 - CC 884 (X5000JKC) Córdoba, Prov. de Córdoba, Argentina. Tel.: 54 0351 469-8304 / 684835 Fax: 54 0351 4699459.
- ▶ En Rafaela  
[raf@inti.gov.ar](mailto:raf@inti.gov.ar)  
Ruta Nacional 34 km 227,6 · (S2300WAC) Rafaela, Prov. de Santa Fe, Argentina. Telefax: 54 03492 440471.
- ▶ En Rosario  
[ros@inti.gov.ar](mailto:ros@inti.gov.ar)  
Edificio INTI Esmeralda y Ocampo (S2000FHQ) Rosario - Prov. de Santa Fe, Argentina. Telefax: 54 0341 481-5976 / 482-3283 / 482-1030.
- ▶ En Mar del Plata  
[mdq@inti.gov.ar](mailto:mdq@inti.gov.ar)  
Marcelo T. de Alvear 1168 - C.C. B7603AAX · Mar del Plata - Buenos Aires · Argentina. Teléfono (54 223) 480 2801.
- ▶ En cualquier otro lugar del país: consultar sin cargo al 0800-444-4004, a [consultas@inti.gov.ar](mailto:consultas@inti.gov.ar) o en [www.inti.gov.ar](http://www.inti.gov.ar)