
CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 1 de 7

SOLICITANTE: *Ambiental Pehuén S.A.*

Fecha de calibración: 05/01/2021

- Laboratorio -

Fecha de emisión: 06/01/2021

Calle Monseñor Larumbe n°3290 Martínez – Bs.As.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO: *Balanza.*

Marca: Ohaus

Modelo: Scout Pro SPX2202

N° de serie: B846770752

Identificación: 76

Carga máxima: 2200g

Mínima división: $d = 0,01g$

División de verificación: $e = no especificada.$

Pesa de ajuste: Externo x 2000g

Ubicación: Sobre mesada de granito.

TAREA REQUERIDA: *Calibración.*

UNIDAD DE MEDIDA: *g.*

PROCEDIMIENTO UTILIZADO: *PTC-11.*

PATRONES UTILIZADOS:

Juego de Pesas clase E2, caja identificada PM 10, certificado INTI Metrología Física –Departamento de Mecánica y Acústica R-OT n° 00222-156-único.

Juego de Pesas clase F1, caja identificada PM 18, certificado INTI Rosario OT n° 106-14251 único.

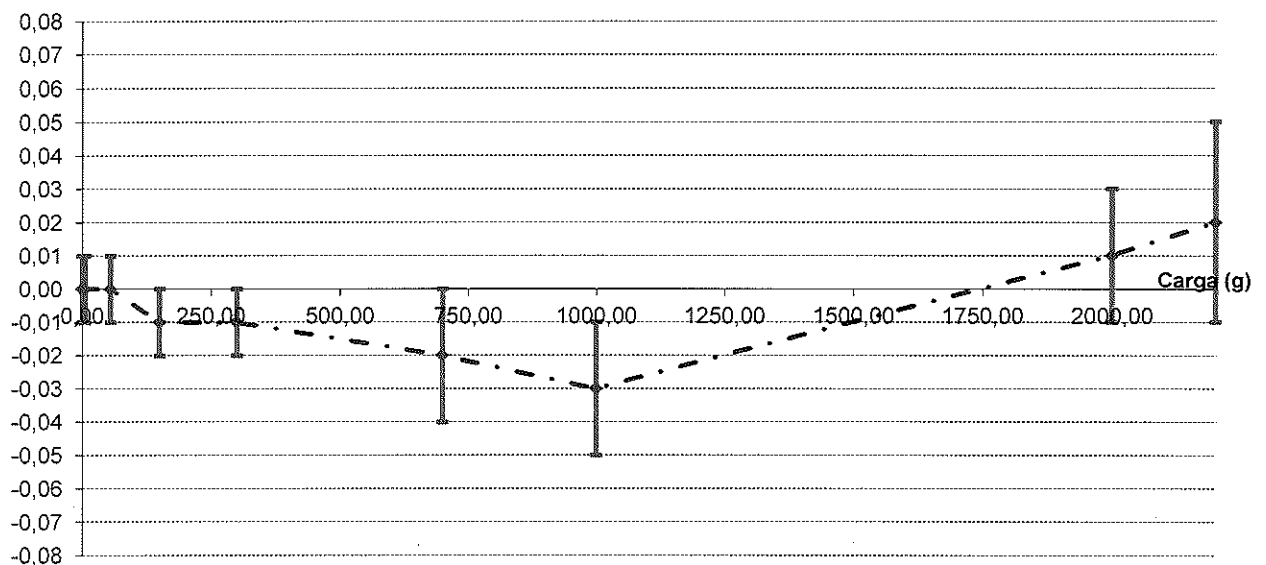
CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 2 de 7

RESULTADOS OBTENIDOS:

Gráfico de Errores e incertidumbre de calibración.

Errores /
Incertidumbre (g)



Los resultados obtenidos en los ensayos fueron:

Ensayo de repetibilidad: Máxima desviación estándar: $\pm 0,005$ g.

Ensayo de excentricidad: Máximo error por excentricidad: 0,01 g

Ensayo determinación de errores en el rango de medición:

Máximo error observado: - 0,03 g

Máximo error por histéresis: 0,01 g

Incertidumbre máxima de calibración: $\pm 0,03$ g

NOTA: Incertidumbre para el uso de la balanza: En adición a los valores de incertidumbre obtenidos durante la calibración, si el cliente no corrige según los errores en la curva característica, se agregan los mismos como fuente de incertidumbre y además, aquellas fuentes debidas a las condiciones habituales de uso de la balanza y las debidas a las variaciones esperables en las condiciones ambiente del sitio donde la balanza se encuentra ubicada. Los resultados obtenidos son válidos luego de realizar ajuste de sensibilidad con pesa externa de 2000g, clase F1.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 3 de 7

DETALLE DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

- 1- *Análisis de Condiciones de instalación y ambiente de la balanza.*
- 2- *Ensayos preliminares:*
 - 2.1 *Control de nivel.*
 - 2.2 *Funcionamiento de cero y Tara.*
 - 2.3 *Sensibilidad.*
 - 2.4 *Movilidad.*
 - 2.5 *Excentricidad.*
- 3- *Fidelidad o repetibilidad.*
- 4- *Determinación de Errores en el rango de medición.*

1- *Condiciones de instalación y ambiente de la balanza.*

ITEM	CONDICIONES DE INSTALACION	SI	NO
1-1	<i>Ubicada sobre mesa antivibratoria</i>		*
1-2	<i>Estabilidad de temperatura dentro de los límites tolerados</i>	*	
1-3	<i>Alejada de fuentes de calor</i>	*	
1-4	<i>Aislada de todo tipo de corrientes de aire</i>		*
1-5	<i>Atmósfera libre de polvos, elemento corrosivos, grasos, etc.</i>		*

ITEM	CONDICIONES AMBIENTALES	
1-6	<i>Temperatura ambiente (°C)</i>	26 ± 1
1-7	<i>Humedad relativa ambiente (%)</i>	45 ± 10
1-8	<i>Presión atmosférica (hPa)</i>	1003 ± 2

Densidad del aire: 1,162 (kg/m³)

OBSERVACIONES:

La presión atmosférica, temperatura ambiente y humedad relativa ambiente fueron medidas con el indicador identificado como PEM 06.

Las condiciones anteriores son las condiciones en que se realizó la calibración.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 4 de 7

2- ENSAYOS PRELIMINARES:

2.1 CONTROL DE NIVEL: Se ajustó nivel de la balanza según el nivel a burbuja de la misma.

2.2 FUNCIONAMIENTO DE CERO Y TARA: Se verificó el funcionamiento del cero de la balanza exigiéndola hasta su carga máxima en una serie de oportunidades y retirando la carga encontrando que el funcionamiento es correcto. Luego se verificó el buen funcionamiento de la función de Tara.

2.3 SENSIBILIDAD: Se verificó que se cometían errores de indicación, se realiza ajuste externo con pesas por 2000g, clase F1 (PM 18).

Carga utilizada (g)	Indicación antes del ajuste (g)	Indicación después del ajuste (g)
0,5	0,49	0,49
100	100,01	99,99
500	500,05	499,98
1000	1000,14	999,98
2000	2000,32	2000,01

2.4 MOVILIDAD: Se realiza a carga cercana a la mínima, a media carga y a carga cercana a la máxima tolerada por la balanza.

	CARGA INICIAL	SOBRECARGA	
PESA	0,5 g	0,01 g	DIFERENCIA [g]
INDICACION	0,49	0,50	0,01
	CARGA INICIAL	SOBRECARGA	
PESA	1000 g	0,01 g	DIFERENCIA [g]
INDICACION	999,97	999,98	0,01
	CARGA INICIAL	SOBRECARGA	
PESA	2000 g	0,01 g	DIFERENCIA [g]
INDICACION	2000,00	2000,01	0,01

La balanza reacciona correctamente con una sobrecarga de 10 mg colocada sobre el receptor de cargas, tanto para cargas de bajo valor como para cargas cercanas al máximo tolerado por la misma.

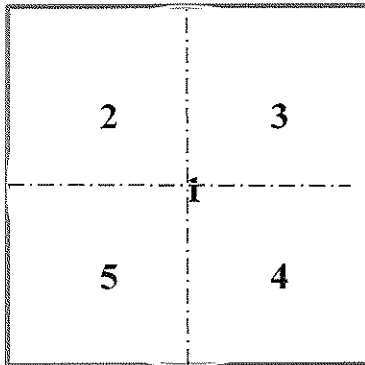
2.5 EXCENTRICIDAD: Se evalúa el funcionamiento de la balanza con carga de aproximadamente un tercio del valor de carga máxima, cuando la misma es aplicada en distintas posiciones sobre el receptor de cargas en tres oportunidades.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 5 de 7

PESAS UTILIZADAS: 500 g (Incertidumbre $\pm 1,6$ mg)

Se informa el valor absoluto de la máxima diferencia de indicación obtenida para las distintas posiciones con respecto a la posición central. Los valores están expresados en gramos.



POSICION 1	POSICION 2	POSICION 3	POSICION 4	POSICION 5
499,98	499,97	499,98	499,98	499,97
499,98	499,97	499,98	499,97	499,99
499,98	499,97	499,98	499,98	499,97

Máximo error de excentricidad (g) : 0,01

3- REPETIBILIDAD O FIDELIDAD:

Se evalúa la indicación de la balanza en una serie de repeticiones aplicando y retirando una carga comprendida entre el 50% y el 100% de la carga máxima de la balanza. Se realizan los ciclos de carga partiendo siempre desde indicación cero. Se determina la desviación estándar que luego se utiliza como fuente para el cálculo de incertidumbre.

Diez ciclos, con carga entre 50 y 100% de Máx., partiendo de indicación cero. Pesa utilizada: 2000 g (F1)	
Ciclo N°	Indicación (g)
1	2000,00
2	2000,01
3	2000,01
4	2000,01
5	2000,00
6	2000,01
7	2000,00
8	2000,00
9	2000,01
10	2000,00
Desviación estándar (\pm g) = 0,005	

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 6 de 7

4- DETERMINACION DE ERRORES EN EL RANGO DE MEDICION:

Referencias respecto a la tabla siguiente:

En la columna correspondiente a la “Carga” se informa la carga utilizada y la incertidumbre de la misma. En caso de utilizarse más de una pesa sus incertidumbres se combinaron linealmente.

En la columna “Indicación” se indica el promedio de las lecturas de tres ciclos de pesada, realizando lecturas en ascenso y descenso para cada carga.

El “Error” fue calculado como la resta de la “Indicación” menos el valor de referencia dado por la carga empleada.

El error de histéresis se evalúa como la máxima diferencia observada, entre los valores obtenidos en ascenso y descenso para la misma carga aplicada.

Carga		Indicación	Error	Incertidumbre
(g)	Inc. (± g)	promedio (g)	(g)	(± g)
0	0	0,00	0,00	0,01
0,50	0,00002	0,50	0,00	0,01
5,50	0,00005	5,50	0,00	0,01
55,00	0,00009	55,00	0,00	0,01
150,00	0,00016	150,00	0,00	0,01
300,00	0,00030	299,99	-0,01	0,01
700,00	0,0018	699,98	-0,02	0,02
1000,00	0,0032	999,97	-0,03	0,02
2000,00	0,0062	2000,01	0,01	0,02
2200,00	0,0064	2200,02	0,02	0,03

ERROR MAXIMO DETECTADO (g) = -0,03

ERROR DE HISTERESIS MAXIMO (g) = 0,01

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 6634 / 21

Página 7 de 7

DETERMINACION DE ERRORES PARA PESADAS DISCRETAS EN PUNTOS SOLICITADOS POR EL CLIENTE:

Carga		Indicación	Error	Incertidumbre
(g)	Inc. (\pm g)	promedio (g)	(g)	(\pm g)
1,00	0,00002	1,00	0,00	0,01
20,00	0,00005	20,00	0,00	0,01
100,00	0,00010	100,00	0,00	0,01
150,00	0,00016	149,99	-0,01	0,01
200,00	0,00020	199,99	-0,01	0,01

La incertidumbre de calibración informada se calcula combinando en formato estándar las incertidumbres debidas a las cargas utilizadas, la resolución de indicación de la balanza, el error de histéresis determinado, el error de excentricidad, la desviación estándar determinada en el ensayo de repetibilidad y la influencia del empuje del aire sobre la pesa de ajuste. La misma fue expandida para un nivel de confianza aproximado al 95% bajo distribución normal (factor de cubrimiento utilizado $k=2$), de acuerdo con la Norma IRAM 35050 "Procedimientos para la evaluación de la incertidumbre de medición".

Fin del certificado.



MAC SRL
Ing. JOSÉ L. ALLEVATO
Director Técnico