



## LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: SON20160089

Página 1 de 6 páginas

**FABRICANTE SONÓMETRO** : CIRRUS

**MODELO SONÓMETRO** : CR:162B

**NÚMERO SERIE SONÓMETRO** : G066138

**MARCA MICRÓFONO** : CIRRUS

**MODELO MICRÓFONO** : MK215

**NÚMERO SERIE MICRÓFONO** : 118549

**FECHA CALIBRACIÓN** : 07/12/2016

**CLIENTE** : SUPERINTENDENCIA DEL MEDIOAMBIENTE

<b>Mauricio Sánchez V</b> Técnico de Calibración	
<b>Juan Carlos Valenzuela Illanes</b> Director Técnico	

**Laboratorio de Calibración Acústica**  
**Departamento Salud Ocupacional**

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan sólo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

T = 23°C / H.R. = 50 % / P = 101,325kPa

■ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.

■ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 1.

■ **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.

■ **RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006)		Resultado
Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9)		POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	N/A
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)		POSITIVO
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)		N/A
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel promediado en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)		POSITIVO
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)		POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

■ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	CAS-140788-X5Y9G2-902	BRÜEL&KJAER North America Inc.
Multímetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458 <sup>a</sup>	MY45044808	D-K-15155-01-00	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-E1	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER

**INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.92	1000	0	0	NO	94.10	93.92	0.18	0.16	1.1	-1.1
94.00	1000	0	0	SI					1.1	-1.1

**PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA****Ponderación Frecuencial C**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.98	63	-0.8	0	93.60	93.36	0.24	0.19	1.5	-1.5
93.93	125	-0.2	0	94.20	93.91	0.29	0.19	1.5	-1.5
93.91	250	0	0	94.30	94.09	0.21	0.19	1.4	-1.4
93.91	500	0	0	94.30	94.09	0.21	0.19	1.4	-1.4
93.92	1000	0	0	94.10	-	-	-	-	-
93.93	2000	-0.2	0.4	93.40	93.51	-0.11	0.19	1.6	-1.6
93.91	4000	-0.8	1.3	91.10	91.99	-0.89	0.19	1.6	-1.6
94.02	8000	-3	3.7	86.60	87.50	-0.90	0.19	2.1	-3.1
94.14	12500	-6.2	6.3	80.90	81.82	-0.92	0.19	3	-6

**PONDERACIÓN FRECUENCIAL****Ponderación Frecuencial A**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
121.20	63	-26.2	0	95.30	95.00	0.30	0.16	1.5	-1.5
111.10	125	-16.1	0	95.30	95.00	0.30	0.16	1.5	-1.5
103.60	250	-8.6	0	95.20	95.00	0.20	0.16	1.4	-1.4
98.20	500	-3.2	0	95.10	95.00	0.10	0.16	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
93.80	2000	1.2	0	94.80	95.00	-0.20	0.16	1.6	-1.6
94.00	4000	1	0	94.60	95.00	-0.40	0.16	1.6	-1.6
96.10	8000	-1.1	0	94.50	95.00	-0.50	0.16	2.1	-3.1
101.60	16000	-6.6	0	95.30	95.00	0.30	0.16	3.5	-17

**Ponderación Frecuencial C**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
95.80	63	-0.8	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.5	-1.5
95.20	125	-0.2	0	95.10	95.00	0.10	0.16	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.20	2000	-0.2	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.6	-1.6
95.80	4000	-0.8	0	94.80	95.00	-0.20	0.16	1.6	-1.6
98.00	8000	-3	0	94.70	95.00	-0.30	0.16	2.1	-3.1
103.50	16000	-8.5	0	95.40	95.00	0.40	0.16	3.5	-17



**Ponderación Frecuencial Z**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
95.00	63	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.5	-1.5
95.00	125	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.00	2000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.6	-1.6
95.00	4000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.16	1.6	-1.6
95.00	8000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.16	2.1	-3.1
95.00	16000	0	0	94.70	95.00	-0.30	0.16	3.5	-17

**LINEALIDAD**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
140.10	8000	OVERLOAD	139.00	-	-	1.1	-1.1
139.10	8000	138.00	138.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
138.10	8000	137.00	137.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
137.10	8000	136.00	136.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
136.10	8000	135.00	135.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
135.10	8000	134.00	134.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
130.10	8000	129.00	129.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	114.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
30.10	8000	29.00	29.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
29.10	8000	28.00	28.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
28.10	8000	27.00	27.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
27.10	8000	26.00	26.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
26.10	8000	25.00	25.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
25.10	8000	24.00	24.00	0.00	0.12	1.1	-1.1
24.10	8000	22.90	23.00	-0.10	0.12	1.1	-1.1
23.10	8000	21.70	22.00	-0.30	0.12	1.1	-1.1
22.10	8000	20.60	21.00	-0.40	0.12	1.1	-1.1
21.10	8000	UNDER-RANGE	20.00	-	-	1.1	-1.1

**DIFERENCIA DE INDICACIÓN****Ponderaciones Temporales**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	NPS Fast	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	NPS Slow	94.00	94.00	0.00	0.0082	0.3	-0.3
94.00	1000	Leq	94.00	94.00	0.00	0.0082	0.3	-0.3

**Ponderaciones Frecuenciales**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	A	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	C	94.00	94.00	0.00	0.0082	0.4	-0.4
94.00	1000	Z	94.00	94.00	0.00	0.0082	0.4	-0.4

**RESPUESTA A TREN DE ONDAS****Ponderación temporal Fast**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	4000.00	-	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	0.125	135.60	135.62	-0.02	0.0082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	0.125	118.50	118.61	-0.11	0.0082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	0.125	109.50	109.61	-0.11	0.0082	1.3	-3.3

**Ponderación temporal Slow**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	4000.00	-	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	1	129.20	129.18	0.02	0.0082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	1	109.60	109.61	-0.01	0.0082	1.3	-3.3

**Nivel promediado en el tiempo**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	4000.00	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	129.55	129.61	-0.06	0.0082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	109.58	109.61	-0.03	0.0082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	100.48	100.58	-0.10	0.0082	1.3	-3.3

**NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	134.60	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.00	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	138.30	138.00	0.30	0.0082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.20	137.40	-0.20	0.0082	1.4	-1.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.20	137.40	-0.20	0.0082	1.4	-1.4

**INDICACIÓN DE SOBRECARGA**

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
140	4000	Semiciclo positivo	143.60	-	-	-	-	-
140	4000	Semiciclo negativo	143.50	143.60	-0.10	0.12	1.8	-1.8