

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## Calibradores acústicos

Certificado N° 14225  
Página 1 de 2  
FHL-002



ISO/IEC 17025:2017  
16-LAC-045

### Solicitante del servicio:

**Nombre:** Secretaria Distrital de Ambiente - SDA  
**Dirección:** Avenida Caracas # 54-38  
**Ciudad:** Bogotá D.C.  
**Departamento:** Cundinamarca  
**País:** Colombia

### Identificación del equipo:

**Calibrador acústico:** Marca 0.1dB Stell, Modelo CAL-21, Número de serie 34975472 ID 17735, Clase 1  
**Fecha de recepción:** 2023-01-25  
**Fecha de calibración:** 2023-02-03  
**Fecha de emisión:** 2023-02-03

**Procedimiento de Calibración:** PPL-004 Procedimiento para calibración de calibradores acústicos

**Método de medición:** Los resultados son obtenidos a través de la comparación entre el instrumento bajo calibración y el equipo patrón.

**Documento normativo:** IEC 60942:2017. Electroacoustics – Sound calibrators

**Lugar de calibración:** Área de presión y frecuencia acústica, laboratorio de Intecon Colombia S.A.S. ubicado en la carrera 43a # 19-17 local 9513, Medellín, Antioquia, Colombia.

### Condiciones ambientales:

	Mínimas	Máximas	Delta ( $\Delta$ )
Temperatura °C:	20,6	20,7	0,1
Humedad Relativa %hr:	30,8	31,0	0,2
Presión Atmosférica hPa:	851,5	851,6	0,1

### Observaciones:

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
- No se recomienda la reproducción parcial de este certificado ya que puede generar malas interpretaciones. Sólo es válido en su totalidad y con las firmas correspondientes. Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, esto proporciona seguridad de que partes del informe no se salgan del contexto.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Los resultados se relacionan solamente con los ítem sometidos a calibración. Intecon Colombia S.A.S., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las características del instrumento calibrado como de las prácticas para su manejo y su uso.
- La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.
- El usuario final de este certificado deberá asumir el valor de la incertidumbre, en caso de ser necesario, para dar conformidad a los límites de tolerancia.

### Patrones e instrumentación utilizados:

Nombre:	Certificado N°:	Emitido Por:	Vigencia:
Pistófono Bruel & Kjaer	00049859/01/2022	SvanteK	2024-09-28
Osciloscopio Fluke modelo 190-102	CMK-ELEC-210372	Colmetrik	2023-03-30
Osciloscopio Fluke modelo 190-102	CMK-TFO-21010	Colmetrik	2023-03-30
Termohigrómetro TES 1161 barómetro	CERT-21-EMP-1192-4246	Corporación CDT de Gas	2023-10-12
Termohigrómetro TES 1161 temperatura	315579	Celsius	2024-07-24
Termohigrómetro TES 1161 humedad relativa	315579	Celsius	2024-07-24
Dual Microphone Supply Type 5935 L	CAS-387629-G2Q6L8-528	Bruel & Kjaer	2023-05-14
Micrófono G.R.A.S. 40AE 1/2"	CAS-386561-G2Q6L8-503	Bruel & Kjaer	2023-05-14
Sonómetro SV971	00049861/02/2022	SvanteK	2024-09-27

### Trazabilidad metrológica

Las unidades de este certificado son trazables al sistema internacional de unidades. Los certificados emitidos por SvanteK son trazables a los Patrones de la Oficina Central de Medidas de Medidas Acústicas de Polonia. Los certificados emitidos por Bruel & Kjaer y Celsius tienen trazabilidad NIST. Los certificados emitidos por Corporación CDT de Gas, Colmetrik son trazables al Instituto Nacional de Metrología de Colombia.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## Calibradores acústicos

Certificado N° 14225

Página 2 de 2



### Trazabilidad metrológica a una unidad de medición

La calibración realizada tiene trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI), para Frecuencia (Hz) como una unidad derivada de ( $s^{-1}$ ), el Voltaje (V) como una unidad derivada de ( $kg \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$ ), el Pascal (Pa) como una unidad derivada de ( $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$ ). La unidad Decibel (dB), ha sido aceptada por el CIPM para su uso con el Sistema Internacional de Unidades (SI), pero no son parte de este y se interpreta como  $L_x = 10 \cdot \log_{10} (x \cdot x_0^{-1})$  dB. Donde:  $L_x$  se denominada como el nivel de potencia respecto a  $x_0$ . El símbolo % (porcentaje) generalmente toma el significado de "partes por cien" para declarar valores de cantidad como números puros (Adimensional). Esta información es tomada del documento "The International System of Units (SI)" novena edición 2019. BIPM.

### Resultados de la Calibración:

Nivel de presión sonora generada por el calibrador de sonido en las condiciones estándar de referencia de: 1013,25 hPa para presión estática, 23°C y 50% de humedad relativa.

### Ensayo de Nivel de Presión Sonora

#### Calibración Inicial

Frecuencia Hz	V.C [dB]	V.M [dB]	Error [dB]	Límite de tolerancia para el error $\pm$ [dB]	Incertidumbre [dB]	Incertidumbre máxima permitida [dB]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [dB]
1000	94	94,27	0,27	0,25	0,15	0,15	2,01	95,45	0,40
	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### Calibración Después del Ajuste

Frecuencia Hz	V.C [dB]	V.M [dB]	Error [dB]	Límite de tolerancia para el error $\pm$ [dB]	Incertidumbre [dB]	Incertidumbre máxima permitida [dB]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [dB]
1000	94	94,02	0,02	0,25	0,15	0,15	2,01	95,45	0,4
	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Ensayo de Frecuencia

Frecuencia Hz	V.C [dB]	Frecuencia Medida [Hz]	Error [%]	Límite de tolerancia para el error $\pm$ [%]	Incertidumbre [Hz]	Incertidumbre [%]	Incertidumbre máxima permitida [%]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [%]
1000	94	1001,00	0,10	0,70	0,18	0,02	0,20	2,00	95,45	0,90
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Distorsión armónica total hasta el cuarto armónico

Frecuencia Hz	Presión acústica [dB]	Distorsión armónica [%]	Límite de tolerancia para la distorsión armónica $\pm$ [%]	Incertidumbre $\pm$ [%]	Incertidumbre máxima de medición para la distorsión total [%]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [%]
1000	94	0,79	2,50	0,18	0,50	2,00	95,45	3,0
	---	---	---	---	---	---	---	---

### Notas aclaratorias:

V.C = Valor de referencia convencional

V.M = Valor promedio medido al instrumento en ensayo

Error = V.M - V.C

### Autorizado por:

Henry Thaisaku Takahashi G.  
Director Técnico de Laboratorio

Fin del Certificado de Calibración