CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibración filtros de octavas y tercios de octavas

Certificado N° 16377

FHL-003 V3

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-045

Solicitante del Servicio:

Nombre:	Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario de El Municipio de Envigado
Dirección:	Calle 40 B sur # 37 - 24
Ciudad:	Envigado
Departamento:	Antioquia
País:	Colombia

Identificación del Equipo:

Sonómetro	Marca Quest, Modelo SoundPro, Número de serie BIH080001 , Clase 1
Preamplificador:	Marca Quest, Modelo 053-700, Número de serie 0322-0433

Fecha de recepción:	2026-09-23
Fecha de calibración:	2026-09-24
Fecha de emisión:	2026-09-24

Procedimento de Calibración: PPL-007 Procedimiento para la calibración de Banda de Octava y Tercios de Octava

Método de Medición: Los resultados fueron obtenidos a través de la aplicación de señales eléctricas sustituyendo el micrófono por impedancia equivalente para verificar las características de respuesta del analizador de banda.

Documento Normativo: IEC 61260:2016 Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 3: Periodic tests
Medida de atenuación relativa, ítem 13

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

Condiciones Ambientales:

	Mínima	Máxima	Delta (Δ)
Temperatura °C	20,7	21,1	0,3
Humedad Relativa %HR	30,7	30,9	0,2
Presión Atmosferica hPa	849,2	849,4	0,2

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. Inteccon 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 si el valor de la sensibilidad [V/V] o la ganancia [dB] estan cercanos a este.

Notas aclaratorias:

Frec. [Hz]:	Frecuencia de prueba expresada en Hz.
Ganancia [dB]:	Ganancia del filtro expresada en dB.
U [dB]:	Incertidumbre expandida expresada en dB
Sens. [V/V]:	Sensibilidad del filtro expresada entre el voltaje de entrada y el voltaje de salida.
U [V/V]:	Incertidumbre expandida expresada en voltaje/voltaje.
Tolerancia mínima [dB]:	Tolerancia mínima indicada por la norma IEC 61260:2016 Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 3: Periodic tests, expresada en dB.
Tolerancia máxima [dB]:	Tolerancia máxima indicada por la norma IEC 61260:2016 Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 3: Periodic tests, expresada en dB.

Patrones e Instrumentación Utilizados:

Nombre:	Certificado N.°	Emitido Por:	Vigencia
Generador de frecuencias SV401	00056440/02/2023	Svantek	2026-10-24
Termohigrómetro TES 1161 barómetro [hPa]	MET-LP-CC 14423	Metrolabor	2029-09-01
Termohigrometro TES 1161 temperatura [°C]	519622	Celsius	2029-07-23
Termohigrometro TES 1161 humedad relativa [%HR]	519622	Celsius	2029-07-23

Trazabilidad metrológica

El certificado emitido por Svantek es trazable a los Patrones de la Oficina Central de Medidas de Medidas Acústicas de Polonia. El certificado emitido por Metrolabor es trazable a laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017 o Institutos Nacionales de Metrologia INM. y el certificado emitido por Celsius es trazable NIST.

Inteccon COLOMBIA

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 ($kg*m^{2}*A^{-1}*s^{-3}$), el Pascal (Pa) como una unidad derivada de ($kg*m^{-1}*s^{-2}$). 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 $L_x=10*\log_{10}(x*x_0^{-1})$ dB. Donde L_x se denominada como el nivel de potencia respecto a x_0. Esta información es tomada del documento "The International System of Units (SI)" novena edición 2019. BIPM.

Resultados de la Calibración:

La incertidumbre expandida reportada en este certificado se estima con un factor de cobertura de k=2,00 y una probabilidad de cobertura del 95,45%

Filtros de banda de octava

Frecuencia central: 31,5 Hz

Frec. [Hz]	Sens. [V/V]	U [V/V]	Gan. [dB]	U [dB]
2,00	0,000	0,016	-90,90	0,14
3,98	0,000	0,016	-93,27	0,14
7,94	0,000	0,016	-81,50	0,14
15,85	0,016	0,016	-36,10	0,14
22,39	0,716	0,016	-2,90	0,14
22,39	0,708	0,016	-3,00	0,14
24,41	0,912	0,016	-0,80	0,14
26,61	1,012	0,016	0,10	0,14
29,01	1,012	0,016	0,10	0,14
31,62	1,000	0,016	0,00	0,14
34,47	1,012	0,016	0,10	0,14
37,58	1,000	0,016	0,00	0,14
40,97	0,933	0,016	-0,60	0,14
44,66	0,700	0,016	-3,10	0,14
44,67	0,692	0,016	-3,20	0,14
63,10	0,003	0,016	-49,50	0,14
125,89	0,000	0,016	-89,90	0,14
251,19	0,000	0,038	-108,07	0,32
501,19	0,000	0,041	-108,20	0,35

Frecuencia central: 1000 Hz

Frec. [Hz]	Sens. [V/V]	U [V/V]	Gan. [dB]	U [dB]
63,10	0,000	0,023	-95,03	0,20
125,89	0,000	0,016	-90,50	0,14
251,19	0,000	0,016	-85,00	0,14
501,19	0,006	0,016	-44,20	0,14
708,00	0,708	0,016	-3,00	0,14
707,90	0,692	0,016	-3,20	0,14
771,79	0,923	0,016	-0,70	0,14
841,40	1,000	0,016	0,00	0,14
917,28	1,012	0,016	0,10	0,14
1000,00	1,012	0,016	0,10	0,14
1090,18	1,000	0,016	0,00	0,14
1188,50	1,000	0,016	0,00	0,14
1295,69	0,955	0,016	-0,40	0,14
1412,43	0,724	0,016	-2,80	0,14
1412,64	0,716	0,016	-2,90	0,14
1995,26	0,000	0,016	-83,30	0,14
3981,07	0,000	0,037	-97,00	0,32
7943,28	0,000	0,029	-105,30	0,25
15848,93	0,000	0,038	-111,37	0,30

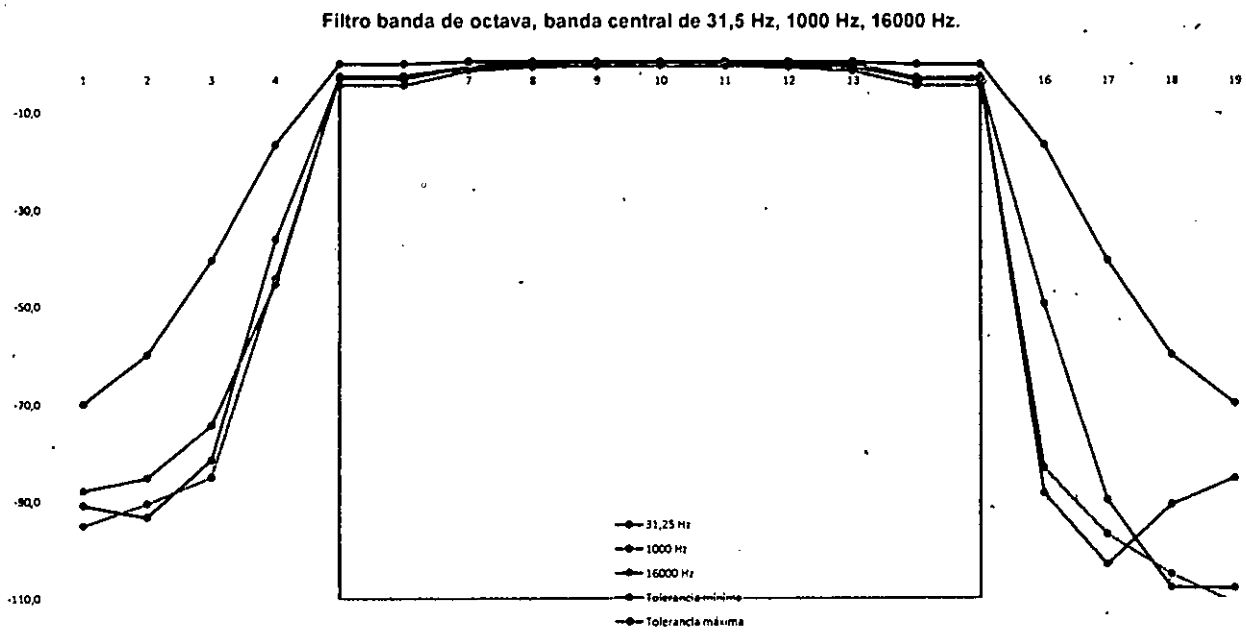
Frecuencia central: 16000 Hz

Frec. [Hz]	Sens. [V/V]	U [V/V]	Gan. [dB]	U [dB]
1000,00	0,000	0,016	-87,80	0,14
1995,26	0,000	0,016	-85,20	0,14
3981,07	0,000	0,016	-74,50	0,14
7943,28	0,005	0,016	-45,40	0,14
11221,04	0,733	0,016	-2,70	0,14
11219,41	0,741	0,016	-2,60	0,14
12232,07	0,923	0,016	-0,70	0,14
13335,21	0,989	0,016	-0,10	0,14
14537,84	0,977	0,016	-0,20	0,14
15848,93	0,977	0,016	-0,20	0,14
17278,26	0,989	0,016	-0,10	0,14
18836,49	0,977	0,016	-0,20	0,14
20535,25	1,012	0,016	0,10	0,14
22385,51	0,716	0,016	-2,90	0,14
22388,76	0,733	0,016	-2,70	0,14
31622,78	0,000	0,016	-88,40	0,14
63095,73	0,000	0,016	-103,30	0,14
125892,54	0,000	0,016	-90,93	0,14
200000,00	0,000	0,016	-85,40	0,14

Tolerancia mínima [dB]	Tolerancia máxima [dB]
-70,00	-∞
-60,00	-∞
-40,50	-∞
-16,60	-∞
-0,15	-4,50
-0,15	-4,50
0,40	-1,40
0,40	-0,70
0,40	-0,50
0,40	-0,40
0,40	-0,50
0,40	-0,70
0,40	-1,40
-0,15	-4,50
-0,15	-4,50
-16,60	-∞
-40,50	-∞
-60,00	-∞
-70,00	-∞

Indica que la ganancia esta fuera de tolerancia. De acuerdo a lo expresado en la tabla 1 Parámetro de frecuencia R y límites de aceptación de atenuación relativa para filtros de banda de octava fraccional. IEC 61260-3:2016.

Gráfica Ganancias. Filtros de bandas de octava.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibración filtros de octavas y tercios de octavas

Certificado Nº 16377

Inteccon COLOMBIA

Filtros de banda de tercios de octava

Frecuencia central: 20 Hz

Frecuencia [Hz]	Sens. [V/V]	U [V/V]	Ganancia [dB]	U [dB]
3,70	0,000	0,024	-95,97	0,20
6,53	0,000	0,016	-76,90	0,14
10,60	0,000	0,016	-80,50	0,14
15,41	0,000	0,016	-85,97	0,14
17,78	0,700	0,016	-3,10	0,14
17,78	0,741	0,016	-2,60	0,14
18,35	0,933	0,016	-0,60	0,14
18,90	1,023	0,016	0,20	0,14
19,43	0,989	0,016	-0,10	0,14
19,95	1,000	0,016	0,00	0,14
20,48	1,000	0,016	0,00	0,14
21,07	1,000	0,016	0,00	0,14
21,70	1,012	0,016	0,10	0,14
22,39	0,653	0,016	-3,70	0,14
22,39	0,646	0,016	-3,80	0,14
25,83	0,000	0,016	-94,70	0,14
37,55	0,000	0,031	-101,87	0,26
60,93	0,000	0,038	-109,90	0,32
107,58	0,000	0,038	-113,07	0,32

Frecuencia central 1000 Hz

Frecuencia [Hz]	Sens. [V/V]	U [V/V]	Ganancia [dB]	U [dB]
185,46	0,000	0,016	-87,87	0,14
327,48	0,000	0,016	-81,80	0,14
531,43	0,000	0,016	-79,70	0,14
772,57	0,000	0,016	-83,80	0,14
891,23	0,700	0,016	-3,10	0,14
891,28	0,692	0,016	-3,20	0,14
919,58	0,912	0,016	-0,80	0,14
947,19	1,012	0,016	0,10	0,14
974,02	1,012	0,016	0,10	0,14
1000,00	1,012	0,016	0,10	0,14
1026,67	1,012	0,016	0,10	0,14
1055,75	1,012	0,016	0,10	0,14
1087,46	0,933	0,016	-0,60	0,14
1121,99	0,692	0,016	-3,20	0,14
1122,05	0,700	0,016	-3,10	0,14
1294,37	0,000	0,016	-88,40	0,14
1881,73	0,000	0,037	-101,40	0,32
3053,65	0,000	0,023	-109,97	0,20
5391,95	0,000	0,037	-114,23	0,32

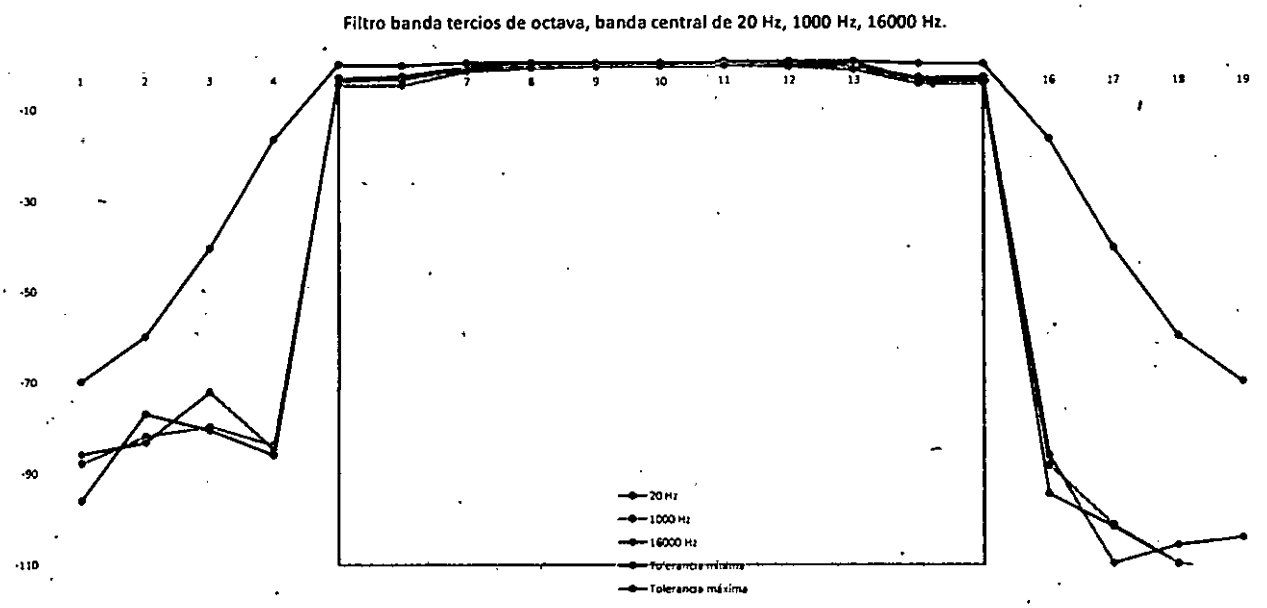
Frecuencia central 16000 Hz

Frecuencia [Hz]	Sens. [V/V]	U [V/V]	Ganancia [dB]	U [dB]
2939,37	0,000	0,016	-85,80	0,14
5190,16	0,000	0,016	-83,10	0,14
8422,54	0,000	0,016	-72,10	0,14
12244,48	0,000	0,016	-84,70	0,14
14125,01	0,668	0,016	-3,50	0,14
14125,78	0,708	0,016	-3,00	0,14
14574,31	0,933	0,016	-0,60	0,14
15011,95	1,012	0,016	0,10	0,14
15437,16	0,977	0,016	-0,20	0,14
15848,93	0,989	0,016	-0,10	0,14
16271,59	0,977	0,016	-0,20	0,14
16732,58	0,989	0,016	-0,10	0,14
17235,03	0,933	0,016	-0,60	0,14
17782,29	0,661	0,016	-3,60	0,14
17783,25	0,684	0,016	-3,30	0,14
20514,45	0,000	0,016	-86,10	0,14
29823,37	0,000	0,037	-109,90	0,32
48397,12	0,000	0,037	-105,83	0,32
85456,63	0,000	0,038	-104,23	0,30

Tolerancia mínima [dB]	Tolerancia máxima [dB]
-70,00	-∞
-60,00	-∞
-40,50	-∞
-16,60	-∞
-0,15	-4,50
-0,15	-4,50
0,40	-1,40
0,40	-0,70
0,40	-0,50
0,40	-0,40
0,40	-0,50
0,40	-0,70
0,40	-1,40
-0,15	-4,50
-0,15	-4,50
-16,60	-∞
-40,50	-∞
-60,00	-∞
-70,00	-∞

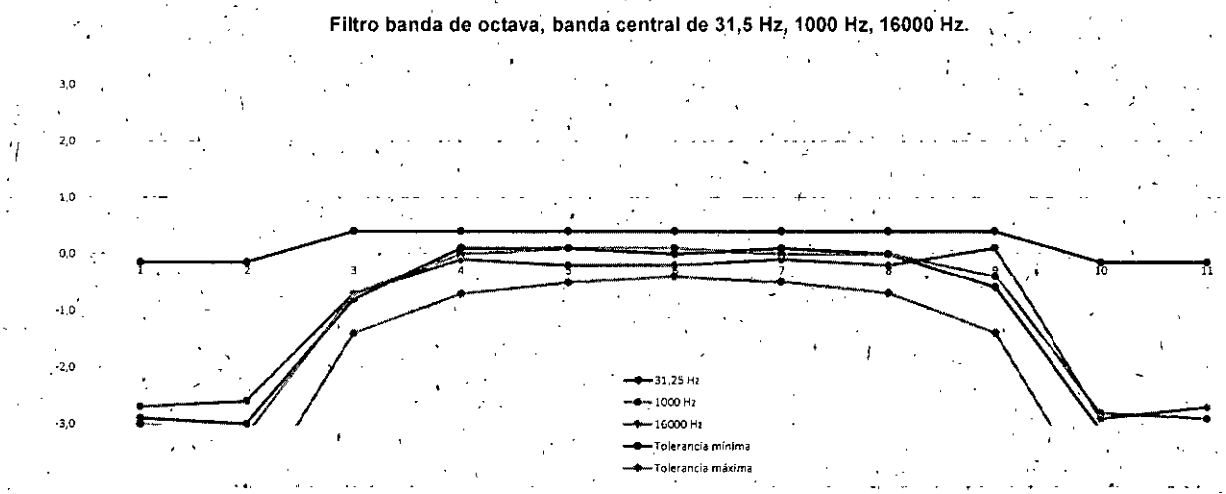
Indica que la ganancia esta fuera de tolerancia. De acuerdo a lo expresado en la tabla 1. Parámetro de frecuencia R y límites de aceptación de atenuación relativa para filtros de banda de octava fraccional. IEC 61260-3:2016.

Gráfica Ganancias. Filtros de bandas de tercios de octava.

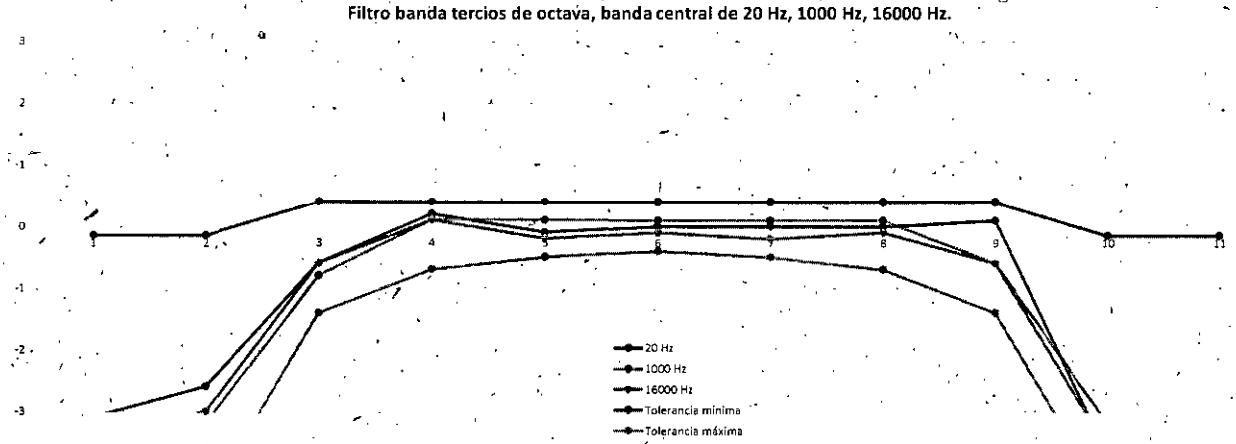


Las siguientes gráficas muestran el acercamiento en la frecuencia central donde se observa si alguna de las frecuencias de análisis esta por fuera de los límites de tolerancia.

Gráfica de Gananclas. Acercamiento frecuencia central filtro de octava.



Gráfica de Ganancias. Acercamiento frecuencia central filtro tercios de octava.



Autorizado por:

Henry Thaisakü Takahashi G.
Director Técnico de Laboratorio

Fin del certificado de calibración.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibradores acústicos

Certificado N° 16378

FHL-002-V3

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-045

Solicitante del servicio:

Nombre:	Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario de El Municipio de Envigado
Dirección:	Calle 40 B sur # 37 - 24
Ciudad:	Envigado
Departamento:	Antioquia
País:	Colombia

Identificación del equipo:

Calibrador acústico:	Marca Quest, Modelo QC-10, Número de serie QIH080191, Clase 1
Fecha de recepción:	2026-09-23
Fecha de calibración:	2026-09-24
Fecha de emisión:	2026-09-24

Procedimento 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 Inteccon Colombia S.A.S. ubicado en la carrera 43a # 19-17 local 9513, Medellín, Antioquia, Colombia.

Condiciones ambientales:

	Mínimas	Máximas	Delta (Δ)
Temperatura °C:	20,6	20,8	0,2
Humedad Relativa %hr:	30,2	30,4	0,2
Presión Atmosferica hPa:	849,1	849,2	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. Inteccon 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	185370-701	Bruel & Kjael	2028-06-16
Osciloscopio Fluke modelo 190-102	CMK-ELEC-240499	Colmetrik	2028-06-04
Osciloscopio Fluke modelo 190-102	CMK-TFK-24015	Colmetrik	2028-05-26
Termohigrómetro TES 1161 barómetro	MET-LP-CC 14423	Metrolabor	2029-09-01
Termohigrometro TES 1161 temperatura	519622	Celsius	2029-07-23
Termohigrometro TES 1161 humedad relativa	519622	Celsius	2029-07-23
Dual Microphone Supply Type 5935 L	185370-101	Bruel & Kjael	2028-06-17
Micrófono G.R.A.S. 40AE 1/2"	185370-702	Bruel & Kjael	2028-06-17
Sonómetro SV971	00049861/02/2022	Svantek	2026-09-27

Trazabilidad metrológica

Las unidades de este certificado son trazables al sistema internacional de unidades. Los certificados emitidos por Bruel & Kjael son trazables a los Patrones de la Oficina Central de Medidas de Medidas Acústicas de Polonia. Los certificados emitidos por Bruel & Kjael y Celsius tienen trazabilidad NIST. El certificado emitido por Metrolabor es trazable a laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017 o Institutos Nacionales de Metrología INM. Colmetrik es trazables al Instituto Nacional de Metrología de Colombia INM.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibradores acústicos

Certificado N° 16378

Inteccon COLOMBIA

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 ($kg*m^{2}*A^{-1}*s^{-3}$), el Pascal (Pa) como una unidad derivada de ($kg*m^{-1}*s^{-2}$). 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 $L_x=10*\log_{10}(x*x_0^{-1})$ 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 ± [dB]	Incertidumbre [dB]	Incertidumbre máxima permitida [dB]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incerticumbre expandida ± [dB]
1000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	114	113,95	-0,05	0,25	0,12	0,15	2,01	95,45	0,40

114 [dB]: El calibrador acústico se encuentra en tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 2 y Tabla A.1

Calibración Después del Ajuste

Frecuencia Hz	V.C [dB]	V.M [dB]	Error [dB]	Límite de tolerancia para el error ± [dB]	Incertidumbre [dB]	Incertidumbre máxima permitida [dB]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la Incerticumbre expandida ± [dB]
1000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ensayo de Frecuencia

Frecuencia Hz	V.C [dB]	Frecuencia Medida [Hz]	Error [%]	Límite de tolerancia para el error ± [%]	Incertidumbre [Hz]	Incertidumbre [%]	Incertidumbre máxima permitida [%]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la Incerticumbre expandida ± [%]
1000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	114	1006,00	0,60	0,70	0,17	0,02	0,20	2,00	95,45	0,90

114 [dB]: El calibrador acústico se encuentra en tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 4 y Tabla A.2

Distorsión armónica total (THD)

Frecuencia Hz	Presión acústica [dB]	Distorsión armónica [%]	Límite de tolerancia para la distorsión armónica ± [%]	Incertidumbre [%]	Incertidumbre máxima de medición para la distorsión total [%]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura [%]	Límites de tolerancia incluyendo la incerticumbre expandida ± [%]
1000	---	---	---	---	---	---	---	---
	114	0,38	2,50	0,17	0,50	2,00	95,45	3,0

114 [dB]: El calibrador acústico se encuentra en tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 7 y Tabla A.3

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

CALIBRATION CERTIFICATE SOUND LEVEL METER

RHL-014

Date of issue: 2026-09-24 **Certificate No:** 16376 **Page:** 1/6

OBJECT OF CALIBRATION	Sound level meter type SoundPro, number BIH080001 ID 208003067400001, manufacturer Quest with preamplifier type 053-700, number 0322-0433, manufacturer Quest and microphone type QE7052, number 32391, manufacturer Quest.
CUSTOMER	Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario de El Municipio de Envigado Calle 40 B sur N° 37 - 24, Envigado, Antioquia, Colombia.
CALIBRATION METHOD	Method described in process PPL-001 "Procedure for calibration of sound level meters", written on the basis of international standard IEC 61672-3:2013. Electroacoustics. Part 3: Periodic tests.
ENVIRONMENTAL CONDITIONS	Temperature: (Minimum 21,3, Maximum 21,5) °C Ambient pressure: (Minimum 849,70, Maximum 849,90) hPa Relative humidity: (Minimum 30,3, Maximum 30,5) %RH
DATE OF RECEPTION	2026-09-23
DATE OF CALIBRATION	2026-09-24
METROLOGICAL TRACEABILITY TO A MEASUREMENT UNIT	The calibration performed is traceable to the International System of Units (SI). for Frequency (Hz) as a unit derived from (s^{-1}), the Voltage (V) as a unit derived from $(kg * m^2 * A^{-1} * s^{-3})$, the Pascal (Pa) as a unit derived from $(kg * m^{-1} * s^{-2})$. The decibel unit (dB) has been accepted by the CIPM for use with the International System of Units (SI), but they are not part of them and is interpreted as $L_x = 10 * log_{10}(x * x_0^{-1})\ dB$. Where: L_x is named as the power level with respect to x_0. This information is taken from the document "The International System of Units (SI)" ninth edition 2019. BIPM.
METROLOGICAL TRACEABILITY	Calibration results were referred to primary standard of sound pressure maintained in the Central Office of Measures with the application of the working standard – sound calibrator type SV 30A, No 32510, manufactured by Svantek, Certificate issued by Svantek 00049860/01/2022. Frequency generator type SV401 No 109, manufactured by Svantek, Certificate issued by Svantek 00056440/02/2023 and Sound level meter type SV912AE No 15923, manufactured by Svantek, Certificate issued by Svantek 00056430/02/2023. The thermo-hygrometer 1161, No. 160302807, manufactured by TES, certified issued by Celsius 519622 traceable to NIST and the barometer belonging to this equipment with certificate MET-LP-CC 14423 certified issued by Metrolabor traceable to laboratories accredited in the ISO/IEC 17025:2017 standard or National Metrology Institutes INM.
CALIBRATION LOCATION	The calibration was performed in the acoustic pressure and frequency area of the Inteccon Colombia S.A.S. located at Carrera 43a # 19-17, local 9513, Medellín, Colombia.
UNCERTAINTY OF MEASUREMENTS	JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement. The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard measurement uncertainty multiplied by the coverage factor "k" and the probability of coverage, which should be approximately 95% and not less than this value.

The certificate may be presented or copied as a whole document only.

Inteccon
COLOMBIA

CONFORMITY WITH REQUIREMENTS

On the basis of the calibration results, it has been found that sound level meter meets metrological requirements specified in the standard IEC 61672-1:2013. Electroacoustics – Sound level meters. Part 1: Specifications, for class 2.
The tests two (2) and three (3) are only verificatory in accordance what is expressed in the standard IEC 61672-3:2013, this does not provide uncertainty. In test four (4), the measurement at 4 kHz in the frequency weighting test using electrostatic actuator is only a verification of this point, although uncertainty is reported, it is not part of item 13, Electrical signal tests of frequency weightings of IEC 61672-3:2013. The Tests eleven (11), High-level stability, and twelve (12), Long-term stability, are carried out in accordance with the provisions of the standard IEC 61672-3:2013 but are not part of the scope of the laboratory. The foregoing is not part of the laboratory's scope of accreditation with ISO/IEC 17025: 2017.

EXPLANATORY NOTES

This certificate faithfully expresses the result of the measurements made.
Partial reproduction of this certificate is not recommended, as it may lead to misinterpretations of its results.
The results contained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. The results are related only to the items subjected to calibration. Inteccon Colombia S.A.S. is not responsible for damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.
It is the responsibility of the user to set the date of a new instrument calibration. The validity time of the results contained in this certificate depends on both the characteristics of the calibrated instrument and the practices for its handling and use.
The end user of this certificate must assume the value of the uncertainty, if necessary, to comply with the tolerance limits.
The partial reproduction of this certificate is not recommended as it can lead to misinterpretations. It is only valid in its entirety and with the corresponding signatures. Without laboratory approval the report should not be reproduced, except when reproduced in its entirety, this provides assurance that parts of the report are not taken out of context.

CALIBRATION RESULTS

The results are presented on pages 2 to 6 of this certificate including measurement uncertainty. The expanded measurement uncertainty reported is established as the standard measurement uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 and the coverage probability p = 95.45%.

1. Indication at the calibration check frequency

The sound level meter was calibrated in compliance with the instruction manual. During this process, the indication of this SLM was adjusted to the sound pressure level of the sound level calibrator type SV 30A, No 32510, from SVANTEK. The sound pressure level was corrected by the free-field factor.
Deviation of the acoustic pressure measurement of the A-weighted sound level using the sound calibrator type SV 30A, No 32510, from SVANTEK, was made according to the standard reference conditions: for static pressure 1013.25 hPa, for temperature 23 °C and for relative humidity 50 %RH, results:
The calibration factor introduced after the adjustment. **-0,20dB**

(0,00 ± 0,15) dB

The deviation was determined as a difference between the measured sound level and the sound level corrected by the free-field factor appropriate to mentioned sound calibrator.

2. Self-generated noise with microphone installed

Frequency weighting	A
The highest level of self-generated noise stated in the instruction manual [dB]	22,0
Indication [dB]	18,7

Authorized by:
Henry Thalsaku Takahashi G.

3. Self-generated noise with microphone replaced by the electrical input signal device

Frequency weighting	A	C	Z
The highest expected level of self-generated noise stated in the instruction manual [dB]	22,0	31,0	35,0
Level of self-generated noise [dB]	20,8	28,3	34,9

Self-generated noise with microphone replaced by the input signal device should not exceed the highest expected level of self-generated noise stated in the instruction manual.

4. Acoustical signal tests of a frequency weighting C

Frequency [Hz]	The deviation of frequency weighting [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB	Acceptable limits Class2 [dB]
125.0	0,10	0,16	0,60	±1,5
1000.0	0,00	0,16	0,60	±1,0
4000.0	0,50	0,17	0,60	±3,0
8000.0	0,70	0,17	0,70	±5,0

5. Electrical signal tests of frequency weightings

Frequency [Hz]	The deviation of frequency weighting [dB]			Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
	A	C	Z			
63.0	0,00	0,10	0,00	0,16	0,60	±2,0
125.0	0,00	0,10	0,00	0,16	0,60	±1,5
250.0	-0,20	0,00	-0,10	0,16	0,60	±1,5
500.0	-0,10	0,10	0,00	0,16	0,60	±1,5
1000.0	0,10	0,20	0,10	0,16	0,60	±1,0
2000.0	0,50	0,60	0,50	0,16	0,60	±2,0
4000.0	0,70	0,80	0,70	0,17	0,60	±3,0
8000.0	1,00	1,10	0,90	0,17	0,70	±5,0
16000.0	0,00	0,10	-0,20	0,17	1,00	-∞, +5,0

6. Frequency and time weightings at 1 kHz

	Sound level				Time-averaged sound level
Frequency weighting	A	A	C	Z	A
Time weighting	Fast	Slow	Fast	Fast	-
Indication [dB]	114,0	114,0	113,9	113,9	114,0
The deviation of indication from the indication of A-weighted sound level with Fast time weighting [dB]		0,00	-0,10	-0,10	0,00
Extended uncertainty [dB]		0,16	0,16	0,16	0,16
Maximum allowable measurement uncertainty [dB]		0,20	0,20	0,20	0,20
Tolerance limits Class 2 [dB]		±0,20	±0,20	±0,20	±0,20

Authorized by:
Henry Thaisaku Takahashi G.

Inteccon
COLOMBIA

7. Level linearity on the reference level range

Frequency weighting: A, range 50
Level linearity range at frequency 8 kHz stated in the instruction manual: from 30,0 dB, to 137,0 dB.

Expected sound level [dB]	Level linearity error [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
137,0	0,00			
136,0	0,00			
135,0	0,00			
134,0	0,00			
133,0	0,00			
132,0	0,00			
131,0	0,00			
130,0	0,00			
129,0	0,00			
124,0	0,00			
119,0	0,00			
114,0	0,00			
109,0	0,00			
104,0	0,00			
99,0	0,00			
94,0	0,00			
89,0	0,00			
84,0	0,00	0,17	0,30	±1,1
79,0	0,00			
74,0	0,00			
69,0	0,00			
64,0	-0,10			
59,0	0,00			
54,0	-0,10			
49,0	-0,10			
44,0	-0,10			
39,0	-0,10			
38,0	0,00			
37,0	0,00			
36,0	0,00			
35,0	0,00			
34,0	0,10			
33,0	0,20			
32,0	0,30			
31,0	0,40			
30,0	0,50			

Authorized by:
Henry Thaisaku Takahashi G.

8. Level linearity including the level range control

Level range	50	40	30	20
Indication for the reference sound pressure level [dB]	114,0	114,0	114,0	114,0
The deviation of indication [dB]		0,00	0,00	0,00
For signal level 5 dB more than the lower limit specified in the instruction manual for level range at 1 kHz [dB]	55,0	45,0	35,0	25,0
Indication [dB]	55,0	45,0	35,0	25,0
The deviation of indication [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00
Extended uncertainty [dB]	0,16	0,16	0,16	0,16
Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	0,30	0,30	0,30	0,30
Acceptable limits Class 2 [dB]	± 1,1	± 1,1	± 1,1	± 1,1

9. Toneburst response

Measurement quantity	Time weighting	Toneburst duration [ms]	The indications in response to toneburst relative to the steady sound level [dB]	Reference toneburst response relative to the steady sound level [dB]	The deviations of the measured toneburst in responses from the corresponding reference toneburst [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
Time-weighted sound level	Fast	200	-1,0	-1.0	0,00	0,16	0,30	±1,0
		2	-18,5	-18.0	-0,50	0,16	0,30	-2,5; +1,0
		0,25	-27,4	-27.0	-0,40	0,16	0,30	-5,0; +1,5
Time-weighted sound level	Slow	200	-7,6	-7.4	-0,20	0,16	0,30	±1,0
		2	-27,1	-27.0	-0,10	0,16	0,30	-2,5; +1,0
Sound exposure level		200	-7,0	-7.0	0,00	0,16	0,30	±1,0
		2	-26,9	-27.0	0,10	0,16	0,30	-2,5; +1,0
		0,25	-35,9	-36.0	0,10	0,16	0,30	-5,0; +1,5

10.Peak C sound level

Numbers of cycles in test signal	Frequency of test signal [Hz]	The deviation of indication [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
One	8000	-0,30	0,17	0,35	±3,0
Positive half-cycle	500	-0,20	0,16	0,35	±2,0
Negative half-cycle	500	-0,20	0,16	0,35	

11.Overload indication

Frequency weighting A

The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycles input signals that first cause the displays of overload indication [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
0,10	0,17	0,25	±1,5

Authorized by:
Henry Thaisaku Takahashi G.

Inteccon COLOMBIA

12. High-level stability

A-weighted sound level indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal		The difference between the initial and final indications [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
at beginning of a 5 min period of continuous exposure to the signal [dB]	at the end of a 5 min period of continuous exposure to the signal [dB]				
139,00	139,00	0,00	0,09	0,10	±0,30

13.Long-term stability

A-weighted sound level indicated in response to steady 1 kHz electrical signal		The difference between the initial and final indications [dB]	Extended uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
at the beginning of a period of operation [dB]	at the end of a period of operation [dB]				
114,00	114,00	0,00	0,09	0,10	±0,30

End of certificate.

Authorized by:
Henry Thaisaku.Takahashi G.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Caudalímetro de gases

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-045

Certificado N.°	16379

Fecha de recepción :	2026-09-23
Fecha de calibración:	2026-09-28
Fecha de emisión :	2026-09-28

Información General del Cliente

Solicitante	Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario de El Municipio de Envigado
Dirección	Calle 40 B Sur # 37 - 24
Ciudad	Envigado
Región	Antioquia
País	Colombia

Información del Instrumento

Número de serie	133845
Tipo de Instrumento	Caudalímetro de gases (Aire)
Fabricante	MesaLabs
Modelo	Defender 520-H

Condiciones ambientales de calibración

CONDICIONES MÍNIMAS	TEMPERATURA °C	20,1
	HUMEDAD RELATIVA %HR	33,3
	PRESIÓN hPa	850,6

CONDICIONES MÁXIMAS	TEMPERATURA °C	20,7
	HUMEDAD RELATIVA %HR	38,3
	PRESIÓN hPa	850,7

Método de calibración

Método de comparación directa, aplicando el "*Procedimiento ME-009 para la calibración de caudalímetros de gases, edición digital 1; CEM*" y procedimiento interno PPL-009.

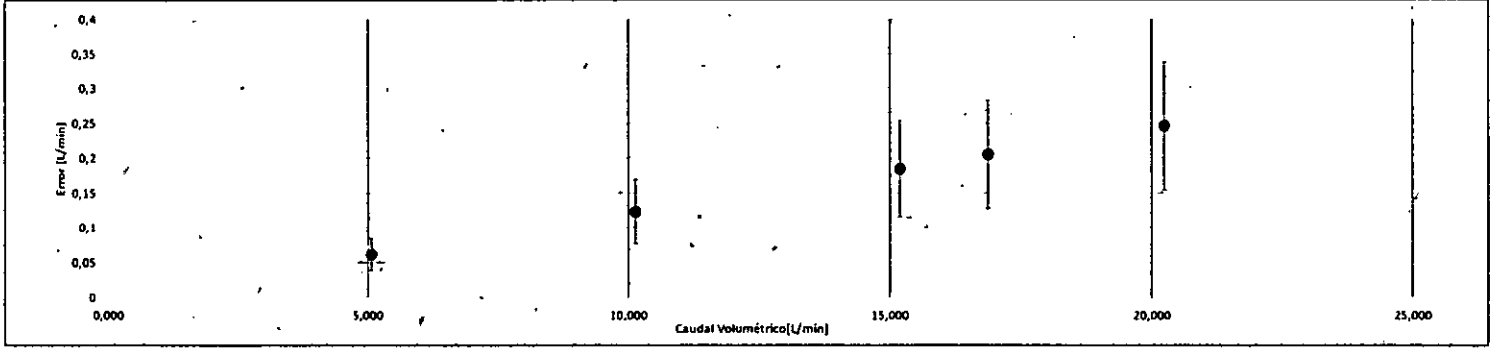
Incertidumbre de la medición

De acuerdo a lo expresado en el "*Procedimiento ME-009 para la calibración de caudalímetros de gases*" y procedimiento interno PPL-009.
En conformidad con lo expresado en la *EA-4-02, JCGM 100:2008 GUM, JCGM 102:2011 suplemento GUM*, para la estimación de la incertidumbre de la medición.
La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95,45%.

Resultados de calibración

Valor medio de las indicaciones del instrumento bajo calibración (IBC) [L/min]	Valor medio del patrón [L/min]	Error [L/min]	|Error| (%)	Incertidumbre expandida (%)	Incertidumbre expandida U [L/min]	Resolución Patrón [L/min]	Resolución IBC [L/min]
5,06530	5,00380	0,061	1,22	0,46	0,023	0,0001	0,0001
10,1303	10,0073	0,123	1,23	0,46	0,046	0,001	0,001
15,1953	15,0108	0,185	1,23	0,46	0,069	0,001	0,001
16,8769	16,6720	0,205	1,23	0,46	0,077	0,001	0,001
20,2395	19,9936	0,246	1,23	0,46	0,092	0,001	0,001

Grafico del comportamiento del error respecto al intervalo de medición de caudal volumétrico



Edificio Block Centro Empresarial - Carrera 43 a # 19-17 local 9513
Teléfono: (604) 2045654- Medellín -Colombia
Web: www.intecconcolombia.com

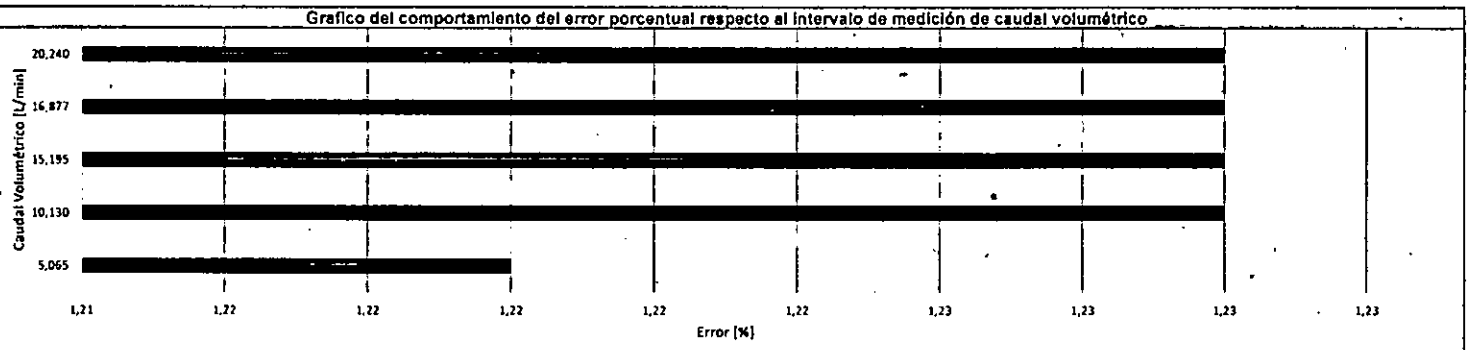
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Caudalímetros de gases

Inteccon COLOMBIA

Certificado N.°	16379

Grafico del comportamiento del error porcentual respecto al intervalo de medición de caudal volumétrico



Observaciones:

Ninguna

Lugar de calibración:

Inteccon Colombia SAS,Colombia, Medellin, Carrera 43A # 19-17 , local 9513, área del laboratorio: Caudal / Calibración caudalímetros de gases

Observaciones generales:

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
- No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Inteccon Colombia S.A.S. Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, puede proporcionar seguridad de que partes de un informe no se sacan de 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. Inteccon Colombia S.A.S., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Notas aclaratorias:

[L/min]	Unidades aceptadas por el S.I (*Sistema Internacional de Unidades*) indica litros por minuto.
Incertidumbre expandida (%)	Parámetro no negativo de la relación de la incertidumbre expandida sobre el punto de medición, multiplicado por el 100%.
Error [L/min]	Diferencia entre las media de las lecturas del IBC, menos la media de las lecturas del Instrumento de Referencia (patrón).
|Error| (%)	Error porcentual absoluto, es un parámetro no negativo de la relación del error sobre el punto de medición, multiplicado por el 100%. El símbolo % (porcentaje) generalmente toma el significado de "partes por cien" para declarar valores de cantidad como números puros (adimensional).
Corrección [L/min]	Es igual al inverso del error , se calcula como: Corrección [L/min]= - Error [L/min]. Generalmente la corrección se adiciona al valor de la lectura del instrumento bajo calibración para hallar la lectura "real".

Trazabilidad metrológica a una unidad de medición

Las unidades de este certificado son trazables al sistema internacional de unidades (SI). El litro es una unidad de volumen y su símbolo en minúscula " l " fueron adoptados por el CIPM en 1879 (PV, 1879, 41). El símbolo alternativo, " L " mayúscula, fue adoptado por la 16ª Conferencia General (1979, Resolución 6; CR, 101 y Metrologia, 1980, 16, 56-57) para evitar el riesgo de confusión entre la letra l (ele) y la cifra 1 (uno), el litro es unidad aceptada por el SI , 1L es equivalente 10^{-3} m^3. El minuto (min) es una unidad de tiempo no pertenecientes al SI cuyo uso es aceptado, 1 minuto equivale a 60 segundos(s). Referencia: "The International Bureau of Weights and Measures (BIPM), The International System of Units (SI), 9th edition, 2019".

Nombre del equipo	Certificado N.°	Emitido por	Vigencia	Cadena de trazabilidad metrológica de los patrones
Calibrador de flujo ML-500-44	23875	MesaLabs	2028-07-21	Los certificados emitidos por MesaLabs tienen trazabilidad NIST por medio de NVLAP.
Termohigrómetro TSI 75451406003	CC 519621	Celsius S.A.S	2027-07-24	Los certificados emitidos por Celsius son trazables a laboratorios acreditados por ONAC.

Responsable de la calibración:	David Benitez Rojas	Cargo:	Técnico de Laboratorio	
Autoriza :	Henry Thaisaku Takahashi G.	Cargo:	Director de Laboratorio	

Fin del certificado de calibración

	REPORT of calibration of the sound level meter (in accordance with the IEC 61672-3)	RHL-002	
Inteccon COLOMBIA		Page/Pages: 1/6	Versión: 3 Fecha: 2017-07-24

Application No:	16376	Date:	2026-09-24

Applicant data:

Name:	**Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Agropecuario de El Municipio de Envigado**
Address:	**Calle 40 B sur N° 37 - 24, Envigado, Antioquia, Colombia.**

Equipment for testing

Reception of calibration: 2026-09-23
Sound level meter: type SoundPro, serial number BIH080001 ID 208003067400001, manufacturer Quest, class 2.
Microphone preamplifier: type 053-700, serial number 0322-0433, manufacturer Quest
Microphone: type QE7052, serial number 32391, manufacturer Quest

Standards list

Laboratory standard calibrator

Type SV30A, serial number 32510, manufacturer SVANTEK, class 1.
Sound pressure level L_p = 114,03dB (from calibration certificate),
Free field correction $\delta L_{p,f}$ = 0 dB, pressure correction $\delta L_{p,ps}$ = 0,001 dB.

Customer calibrator

Type - , serial number - , manufacturer - , class - .
Sound pressure level L_{p0} = - dB (from calibration certificate),
Free field correction $\delta L_{p0,f}$ = - dB, pressure correction $\delta L_{p0,ps}$ = - dB.

Results:

Minimum environmental conditions measured in the testing:
Ambient pressure 849,70 hPa, Temperature 21,3 °C, Relative Humidity 30,3 %RH

1. Indication at the calibration check frequency

The indication of the meter before adjustment: 113,8dB. Calibration factor: -0,20dB
The adjustment of the indication used the procedure given in the instruction manual.
Calibration factor determined during adjustment: -0,20dB [1]
Frequency weighting: A; range: 40; f_{sin} = 1 kHz.

		Measurement 1	Measurement 2	Measurmenet 3	Expanded uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits [dB] Class 2
Calibrator supplied with the meter	Indication [dB]	-	-	-			
	Deviation [dB]	-	-	-	-	-	-
Laboratory standard calibrator	Indication [dB]	114,0	114,0	114,0			
	Deviation [dB]	0,0	0,0	0,0	0,15	0,35	0,40
				Inconsistency of indication [dB]	0,00		

In tolerance

[1] Further measurements are performer with the calibration factor determined after adjustment

2. Self-generated noise with microphone installed

Frequency weighting		A
The lower limit of the linear operating range [dB]		22,0
Indication [dB]	for reference microphone	15,9
	for testing microphone	18,7
The highest level of self-generated noise stated in the instruction manual [dB]		18,1

This test is only verificatory, does not provide uncertainty and is not part of the scope accreditation of the laboratory ISO/IEC 17025:2017.

In tolerance

3. Self-generated noise with microphone replaced by the input signal device

Frequency weighting	A	C	Z
The lower limit of the linear operating range [dB]	22,0	31,0	35,0
Indication [dB]	20,8	28,3	34,9

This test is only verificatory, does not provide uncertainty and is not part of the scope accreditation of the laboratory ISO/IEC 17025:2017. The level of the self-generated noise of the meter with the impedance shall not exceed the highest value of the noise level stated in the instruction manual.

In tolerance

4. Frequency weightings

a) Using electrostatic actuator

Range: 50; the level of the input signal: 94.

Frequency weighting: C

Freq. [Hz]	Indication L(f) [dB]				Free filed correction ΔL_k [dB]	The influence of a windscreen d_{wind} [dB]	The influence of a housing d_{case} [dB]	The value of frequency characteristics of the meter with the microphone in the free field sound	The relative characteristics (re 1 kHz) L(f)-L(1kHz)	Nominal frequency weightings [dB]	The deviation of an indication [dB]	Expanded uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class2 [dB]
	1	2	3	Averaged										
125,0	94,0	94,0	94,0	94,00	-0,04	0,00	0,00	93,96	-0,10	-0,2	0,1	0,16	0,60	±1,5
1000,0	94,0	94,0	94,0	94,00	0,14	0,01	-0,09	94,06	0,00	0,0	0,0	0,16	0,60	±1,0
4000,0	92,5	92,5	92,5	92,50	1,23	-0,04	0,03	93,72	-0,34	-0,8	0,5	0,16	0,60	±3,0
8000,0	88,4	88,4	88,4	88,40	3,56	0,08	-0,31	91,73	-2,33	-3,0	0,7	0,17	0,70	±5,0

The measurement at 4 kHz is only a verification at this point, although uncertainty is reported, it is not part of item 13, Electrical signal tests of frequency weightings of IEC 61672-3: 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests. It is not part of the laboratory's scope of accreditation with ISO/IEC 17025: 2017.

In tolerance

b) Using electrical signal tests

Frequency [Hz]	Nominal frequency weightings [dB]			Indication [dB]			Relative value (re 1kHz) of the frequency weighting [dB]		
	A	C	Z	L_A	L_C	L_Z	$L_{Aw} = L_A - L_{A,1k}$	$L_{Cw} = L_C - L_{C,1k}$	$L_{Zw} = L_Z - L_{Z,1k}$
63,0	-26,2	-0,8	0,0	92,00	92,10	92,00	0,00	0,10	0,00
125,0	-16,1	-0,2	0,0	92,00	92,10	92,00	0,00	0,10	0,00
250,0	-8,6	0,0	0,0	91,90	92,10	92,00	-0,10	0,10	0,00
500,0	-3,2	0,0	0,0	91,90	92,10	92,00	-0,10	0,10	0,00
1000,0	0,0	0,0	0,0	92,00	92,10	92,00	0,00	0,10	0,00
2000,0	1,2	-0,2	0,0	92,00	92,10	92,00	0,00	0,10	0,00
4000,0	1,0	-0,8	0,0	92,00	92,10	92,00	0,00	0,10	0,00
8000,0	-1,1	-3,0	0,0	92,10	92,20	92,00	0,10	0,20	0,00
16000,0	-26,2	-0,8	0,0	92,10	92,20	91,90	0,10	0,20	-0,10

frequency [Hz]	The deviation of the typical microphone frequency response from a uniform frequency response δ_{mic} [dB]]	Typical effects of reflections from the case of the sound level meter and diffraction of sound around the microphone δ_{case} (dB)	The influence of a windscreen δ_{wind} [dB]	Relative free field frequency response after taking into account the corrections δ_{mic}; δ_{case} i δ_{wind} [dB]			Expanded uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
				$L_{A,c} = L_{Aw} + \delta_{mic} + \delta_{case} + \delta_{wind}$	$L_{C,c} = L_{Cw} + \delta_{mic} + \delta_{case} + \delta_{wind}$	$L_{Z,c} = L_{Zw} + \delta_{mic} + \delta_{case} + \delta_{wind}$			
63,0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,16	0,60	±2,0
125,0	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,16	0,60	±1,5
250,0	0,00	-0,02	-0,09	-0,20	0,00	-0,10	0,16	0,60	±1,5
500,0	0,09	0,00	-0,05	-0,10	0,10	0,00	0,16	0,60	±1,5
1000,0	0,16	-0,09	0,01	0,10	0,20	0,10	0,16	0,60	±1,0
2000,0	0,38	0,05	0,06	0,50	0,60	0,50	0,16	0,60	±2,0
4000,0	0,72	0,03	-0,04	0,70	0,80	0,70	0,17	0,60	±3,0
8000,0	1,14	-0,31	0,08	1,00	1,10	0,90	0,17	0,70	±5,0
16000,0	0,72	-0,36	-0,48	0,00	0,10	-0,20	0,17	1,00	-∞, +5,0

A: In tolerance C: In tolerance Z: In tolerance

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

Frequency weighting	A			C	Z
Time weighted	Fast	Slow	-	Fast	Fast
Function	SPL	SPL	LEQ	SPL	SPL
Indication [dB]	L_{AF}	L_{AS}	L_{AEQ}	L_C	L_Z
	114,0	114,0	114,0	113,9	113,9
The deviation of an indication [dB]		L_{AS}-L_{AF}	L_{AEQ}-L_{AF}	L_C-L_{AF}	L_Z-L_{AF}
		0,00	0,00	-0,10	-0,10
Expanded uncertainty [dB]		0,16	0,16	0,16	0,16
Maximum allowable measurement uncertainty [dB]		0,20	0,20	0,20	0,20
Acceptable limits Class 2 [dB]		±0,20	±0,20	±0,20	±0,20

Range: 50 In tolerance

6. Toneburst response

Toneburst duration [ms]	200			2			0.25	
Time weighting	Fast	Slow	-	Fast	Slow	-	Fast	Slow
Type of results	MAX	MAX	LEQ	MAX	MAX	LEQ	MAX	LEQ
Indication for the steady sinusoidal signal L [dB]	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0
Indication for the toneburst L_t [dB]	133,0	126,4	-	115,5	106,9	-	106,6	-
Sound exposure level (SEL) [dB]			127,0			107,1		98,1
Difference L_t-L [dB]	-1,0	-7,6	-7,0	-18,5	-27,1	-26,9	-27,4	-35,9
Correct value of difference Δ [dB]	-1.0	-7.4	-7.0	-18.0	-27.0	-27.0	-27.0	-36.0
The deviation of an indication (Δ-(L_t-L)) [dB]	0,00	-0,20	0,00	-0,50	-0,10	0,10	-0,40	0,10
Expanded uncertainty [dB]	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Acceptable limits Class 2 [dB]	±1,0	±1,0	±1,0	-2,5; +1,0	-2,5; +1,0	-2,5; +1,0	-5,0; +1,5	-5,0; +1,5

In tolerance

7. Level linearity on the reference level range

Frequency weighting: A , range 50
Level linearity range at frequency 8 kHz stated in the instruction manual: from 30,0 dB, to 137,0 dB.

Anticipated signal level L_p [dB]	Indication L [dB]	Level linearity error L- L_p [dB]	Expanded uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
137,0	137,0	0,00			
136,0	136,0	0,00			
135,0	135,0	0,00			
134,0	134,0	0,00			
133,0	133,0	0,00			
132,0	132,0	0,00			
131,0	131,0	0,00			
130,0	130,0	0,00			
129,0	129,0	0,00			
124,0	124,0	0,00			
119,0	119,0	0,00			
114,0	114,0	0,00			
109,0	109,0	0,00			
104,0	104,0	0,00			
99,0	99,0	0,00			
94,0	94,0	0,00			
89,0	89,0	0,00			
84,0	84,0	0,00			
79,0	79,0	0,00	0,17	0,30	±1,1
74,0	74,0	0,00			
69,0	69,0	0,00			
64,0	63,9	-0,10			
59,0	59,0	0,00			
54,0	53,9	-0,10			
49,0	48,9	-0,10			
44,0	43,9	-0,10			
39,0	38,9	-0,10			
38,0	38,0	0,00			
37,0	37,0	0,00			
36,0	36,0	0,00			
35,0	35,0	0,00			
34,0	34,1	0,10			
33,0	33,2	0,20			
32,0	32,3	0,30			
31,0	31,4	0,40			
30,0	30,5	0,50			

In tolerance

8. Peak C sound level

Numbers of cycles in test signal	Frequency [Hz]	Indication for the steady sinusoidal signal L_C [dB]	Peak indication L_{Cpeak} [dB]	Difference $L_{Cpeak} - L_C$ [dB]	Correct value of difference Δ [dB]	The deviation of an indication ($\Delta - (L_{Cpeak} - L_C)$) [dB]	Expanded uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
One	8000	105,0	108,1	3,1	3,4	-0,30	0,17	0,35	±3,0
Positive half-cycle	500	105,0	107,2	2,2	2,4	-0,20	0,16	0,35	±2,0
Negative half-cycle	500	105,0	107,2	2,2		-0,20	0,16	0,35	

In tolerance

9. Level linearity including the level range control

Range [dB]	50	40	30	20
Reference input signal L_w L [dB]	114,0	114,0	114,0	114,0
Indication for L_w	114,0	114,0	114,0	114,0
The deviation of an indication (L_w – L) [dB]		0,00	0,00	0,00
Input signal 5 dB above the lower range limit L_{+5dB} [dB]	55,0	45,0	35,0	25,0
Indication for $L_{+w,5dB}$	55,0	45,0	35,0	25,0
The deviation of an indication ($L_{+w,5dB} - L_{+5dB}$) [dB]		0,00	0,00	0,00
Expanded uncertainty [dB]		0,16	0,16	0,16
Maximum allowable measurement uncertainty [dB]		0,30	0,30	0,30
Acceptable limits Class 2 [dB]	± 1,1			

In tolerance

10. Overload indication

Frequency weighting: A

Indication for the steady sinusoidal signal L [dB]	Overload indication: for positive half-cycle Ld [dB]	Overload indication: for negative half-cycle L_u [dB]	Difference $\lvert L_d - L_u \rvert$ [dB]	Expanded uncertainty [dB]	Maximum allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
109,0	89,7	89,8	0,10	0,17	0,25	±1,5

In tolerance

11. High-level stability

A-weighted sound level indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal: at beginning of a 5 min period of continuous exposure to the signal [dB]	A-weighted sound level indicated in response to a steady 1 kHz electrical signal: at the end of a 5 min period of continuous exposure to the signal [dB]	The difference between the initial and final indications [dB]	Extended uncertainty [dB]	allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
139,00	139,00	0,00	0,09	0,10	±0,3

This test is carried out in accordance with the provision of the standard IEC 61672-3: 2013 but is not part of the scope of the laboratory with ISO / IEC 17025: 2017.

In tolerance

12. Long-term stability

A-weighted sound level indicated in response to steady 1 kHz electrical signal		The difference between the initial and final indications [dB]	Extended uncertainty [dB]	allowable measurement uncertainty [dB]	Acceptable limits Class 2 [dB]
at the beginning of a period of operation [dB]	at the end of a period of operation [dB]				
114,00	114,00	0,00	0,09	0,10	±0,3

This test is carried out in accordance with the provision of the standard IEC 61672-3: 2013 but is not part of the scope of the laboratory with ISO / IEC 17025: 2017.

In tolerance

Maximum environmental conditions measured in the testing:

Ambient pressure 849,90 hPa, Temperature 21,5 °C, Relative humidity 30,5 %RH

David Benitez Rojas

Calibration specialist

Henry Thaisaku Takahashi G.

Checked by

End of report.