

## INFORME DE MEDICIÓN RUIDO AMBIENTAL

En este informe se presenta el resultado de la medición del ruido ambiental, en el área de influencia del proyecto.

**EMPRESA PROMOTORA: ULTRACEM S.A.**

**CONTRAPARTE : ING. ANA ESCUDERO  
CONSIGA SOLUTIONS S.A.**

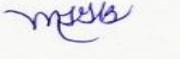
**INFORME ELABORADO POR:  
LICDA. MITZI GONZÁLEZ  
IRC-024-2003  
DIPROCA -AA-013-2018**

**EMPRESA CONSULTORA:**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0:2021

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

PROMOTOR	ULTRACEM S.A.
SUCURSAL	NA
CONTRAPARTE TÉCNICA	Ing. Ana Escudero
DATOS DE CONTACTO DE LA CONTRAPARTE	NA
UBICACIÓN DE LA EMPRESA/ PROYECTO	Telfer, corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón
ACTIVIDAD EVALUADA	Línea base de estudio de impacto ambiental Cat. II
SECTOR	Construcción
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Jaime Caballero
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE	
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013- 2018/ Act. 2020



EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL  
DIPROCA-EAA-002-2011 DIPROCA-IRC-042-2009  
Telf. (507)3948522 Vista Hermosa, Calle F. Filos

## 2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este estudio, incluyó trabajo de gabinete y toma de muestra del nivel de ruido ambiental en el área de proyecto, el 1 de febrero de 2021 en horario diurno, siguiendo el método ISO 1996-2:2007 "Descripción, Medida y Evaluación del ruido Ambiental – Parte 2; Determinación del Ruido Ambiental".

A continuación, se presenta cuadro con la información detallada de la medición.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
<b>Método</b>	ISO 1996-2:2007
<b>Día de medición</b>	1 de febrero de 2021
<b>Horario de la Medición</b>	Diurno (6:00 a.m. a 9:59 p.m.), según la norma nacional.
<b>Lugar de la medición</b>	Punto 1: Límite del área de proyecto (Próximo a la Planta de gas de AES Panamá y al incinerador). Coordenadas: 17P 0619849E 1032123N WGS84 Precisión +/-3m
<b>Ubicación del instrumento</b>	El instrumento se ubicó en un área abierta, a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra (Suave).
<b>Instrumentos</b>	Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 Preamplificador PRMLxT1 ½" -23dB serie 065112 Micrófono 377B02 serie 321154 Calibrador acústico CAL200. Serie 18028
<b>Calibración</b>	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificados del equipo en el anexo 1.
<b>Tiempo de integración</b>	60 minutos
<b>Repuesta</b>	Lenta

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0:2021

<b>Escala</b>	A
<b>Intercambio</b>	3dB
<b>Incertidumbre de la medición</b>	Ver anexo 2.
<b>Condiciones meteorológicas consideradas.</b>	Humedad relativa Presión Barométrica Velocidad del viento Temperatura.
<b>Mediciones del instrumento</b>	<b>L<sub>max</sub></b> (máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). <b>L<sub>min</sub></b> (mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). <b>L<sub>eq</sub></b> (nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
<b>Criterio de comparación</b>	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA

### 3 RESULTADOS

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en los puntos 1 y 2:

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		
<b>Punto 1:</b> Límite del área de proyecto (Próximo a la Planta de gas de AES Panamá y a STI, incinerador).	0619849E 1032123N	63.7	74.8	59.1	10:49 a.m. 12:03 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Soleado. Característica del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ruido continuo.</li><li>• Área abierta</li><li>• Piso de tierra.</li><li>• Área industrial</li></ul> Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: STI a 40m y AES (Área operativa) a 160m (Aprox.) Eventos que se dieron durante la medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Paso de carros (7, Pick up y Suv), esporádico</li><li>• Bocina de camión.</li><li>• Ruidos de la operación de las industrias próximas.</li></ul>

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 002-00-10-21
FECHA		FEBRERO 2021	
VERSIÓN		0:2021	

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	Lmax	Lmin		
						Nota: Durante la medición se dio una pausa de 2 minutos, 27 segundos.
<b>Punto 1:</b> Límite del área de proyecto (Próximo a la Planta de gas de AES Panamá y al incinerador).	0619849E 1032123N	63.8	71	58.2	3:09 p.m. 4:09 p.m.	<p>Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Soleado - nuboso. Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido continuo.</li> <li>• Área abierta</li> <li>• Piso de tierra.</li> <li>• Área industrial</li> </ul> <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: STI a 40m y AES (Área operativa) a 160m (Aprox.)</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidos de la operación de las industrias próximas.</li> </ul>
<b>Punto 1:</b> Límite del área de proyecto (Próximo a la Planta de gas de AES Panamá y al incinerador).	0619849E 1032123N	64	78.3	58.1	10:30 p.m. 11:30 p.m.	<p>Horario: Nocturno Estado climatológico al momento de la medición: Nuboso. Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido continuo.</li> <li>• Área abierta</li> <li>• Piso de tierra.</li> <li>• Área industrial</li> </ul> <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: STI a 40m y AES (Área operativa) a 160m (Aprox.)</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidos generados por las líneas eléctricas en torres de alta tensión.</li> <li>• Ruido de la operación de la empresa AES Panamá.</li> <li>• Bocina de camión.</li> </ul>

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado que éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

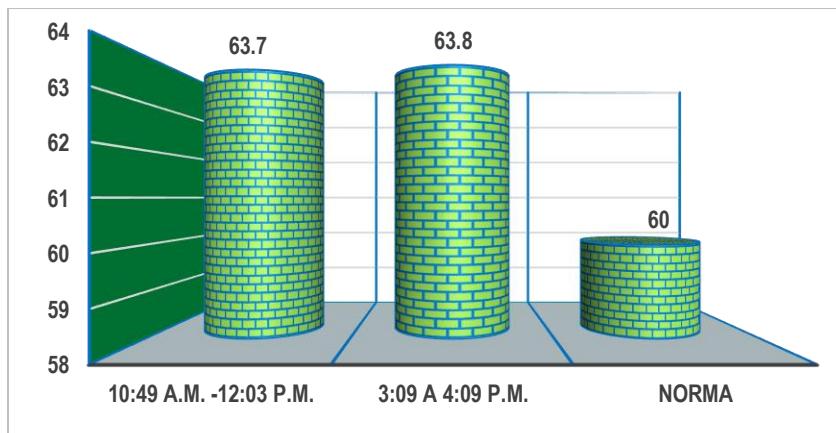
MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0:2021

Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL PUNTO 1.

Parámetro	Punto 1		
Hora	10:49 a.m.	3:09 p.m.	10:30 p.m.
	12:03 p.m.	4:09 p.m.	11:30 p.m.
Humedad (%)	71.4	73.1	82.7
Presión Barométrica (hPa)	1009.8	1007.2	1010.4
Altitud (m) considerando la presión barométrica	27	48	22
Viento (m/s)	1.6	0.7	0.6
Temperatura (°C)	31.	31.4	27.6

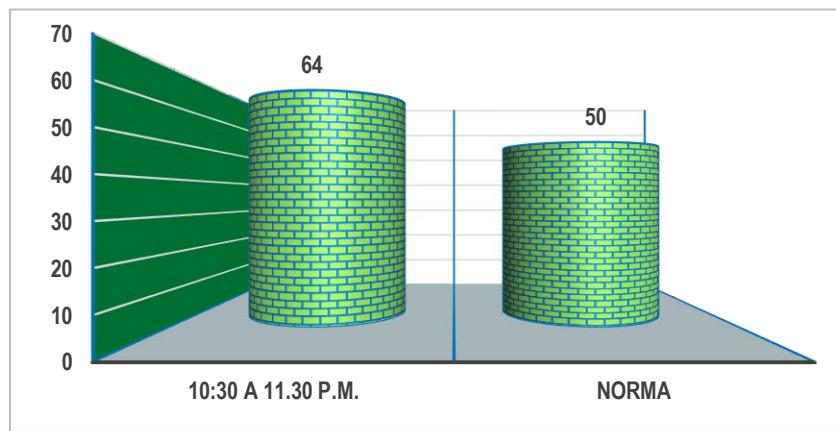
El Gráfico 1, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

**GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL DIURNO EN EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.**



El Gráfico 2, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado durante el horario nocturno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

**GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO EN EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0:2021

Cuadro 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.

Síto de muestreo	Frecuencia										
	Hz						KHz				
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16
Punto 1	dBA										
10:49 a.m. 12:03 p.m.	28	35.6	48.1	48.3	53.6	58.8	57.9	55.8	52.8	45.1	38.6
3:09 p.m. 4:09 p.m.	28	33.8	45.4	47.5	52.5	57.9	58.6	57.5	53.9	44.9	38.2
10:30 p.m. 11:30 p.m.	28	34.5	38.5	48.2	54.3	57.9	58.7	57.5	54.1	47.6	38.2

#### 4 CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental reportado en el **PUNTO 1**, durante el horario diurno es de **63.7dBA (10:49 a.m. a 12:03 p.m.) y de 63.8dBA (3:09 a 4:09 p.m.)**, valores que están por encima de los **60dBA** establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- El nivel del ruido ambiental reportado en el **PUNTO 1**, durante el horario nocturno es de **64dBA (10:30 a 11:30 p.m.)** valor que está por encima de los **50dBA** establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario nocturno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 4.6 dBA.

#### 5 DECLARACIONES/NOTAS:

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

#### 6 ANEXOS

- Anexo 1      Certificados de calibración.  
 Anexo 2      Incertidumbre  
 Anexo 3      Fotos del sitio de medición  
 Anexo 4      Foto satelital del sitio de medición.

# Calibration Certificate

Certificate Number 2020007671

**Customer:**

ITS Holding Services, S.A.

Urbanizacion Chanis

Via Principal Edificio J. Trest NO. 145

, 0843-01133, Panama

<b>Model Number</b>	LxT1	<b>Procedure Number</b>	D0001.8384
<b>Serial Number</b>	0006207	<b>Technician</b>	Kyle Holm
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	13 Jul 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	SoundTrack LxT Class 1 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 2.403	<b>Temperature</b>	23.84 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	50.2 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	85.84 kPa ± 0.13 kPa
<b>Evaluation Method</b>	<b>Tested with:</b>	<b>Data reported in dB re 20 µPa.</b>	
	Larson Davis PRMLxT1. S/N 065112		
	PCB 377B02. S/N 321154		
	Larson Davis CAL200. S/N 9079		
	Larson Davis CAL291. S/N 0108		
<b>Compliance Standards</b>	Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:		
	IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1	
	IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1	
	IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1	
	IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)	
	IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1	

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

**Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma ( $k=2$ ) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert Lxt, I770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

**Certificate Number 2020007671**

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20  $\mu$ Pa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2007-10-09 reference number PTB-1.72-4034218.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

**Standards Used**

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2019-07-18	2020-07-18	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2019-07-22	2020-07-22	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

**Acoustic Calibration**

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

**Loaded Circuit Sensitivity**

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-50.14	-52.44	-48.33	0.14	Pass

-- End of measurement results--

**Acoustic Signal Tests, C-weighting**

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.21	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.19	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.43	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

## **Self-generated Noise**

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

<b>Measurement</b>	<b>Test Result [dB]</b>
A-weighted	40.50

-- End of measurement results--

-- End of Report--

---

Signatory: Kyle Holm

---

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

# Calibration Certificate

**Certificate Number 2020007443**

**Customer:**  
ITS Holding Services,S.A.  
Urbanizacion Chanis  
Via Principal Edificio J. Trest NO. 145.0843-01133.Panama

<b>Model Number</b>	CAL200	<b>Procedure Number</b>	D0001.8386
<b>Serial Number</b>	18028	<b>Technician</b>	Scott Montgomery
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	8 Jul 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	<b>Temperature</b>	24 °C ± 0.3 °C
		<b>Humidity</b>	34 %RH ± 3 %RH
		<b>Static Pressure</b>	101.2 kPa ± 1 kPa

**Evaluation Method** The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20  $\mu$ Pa.

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a † in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma ( $k=2$ ) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	08/15/2019	08/15/2020	001021
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	04/02/2020	04/02/2021	001051
Microphone Calibration System	03/03/2020	03/03/2021	005446
1/2" Preamplifier	09/17/2019	09/17/2020	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/06/2019	08/06/2020	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	12/06/2019	12/06/2020	006511
Pressure Transducer	10/18/2019	10/18/2020	007204

---

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



Page 1 of 3

 **LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

## Output Level

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
114	101.2	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass
94	101.2	94.01	93.80	94.20	0.14	Pass

-- End of measurement results--

## Frequency

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
114	101.2	1,000.21	990.00	1,010.00	0.20	Pass
94	101.2	1,000.23	990.00	1,010.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

## Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
114	101.2	0.46	0.00	2.00	0.25 ±	Pass
94	101.2	0.50	0.00	2.00	0.25 ±	Pass

-- End of measurement results--

## Level Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 25 °C, 30 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
108.0	108.0	0.02	-0.30	0.30	0.04 ±	Pass
101.3	101.3	0.00	-0.30	0.30	0.04 ±	Pass
92.0	92.0	-0.03	-0.30	0.30	0.04 ±	Pass
83.0	83.1	-0.07	-0.30	0.30	0.04 ±	Pass
74.0	74.1	-0.11	-0.30	0.30	0.04 ±	Pass
65.0	64.9	-0.16	-0.30	0.30	0.04 ±	Pass

-- End of measurement results--

## Frequency Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 25 °C, 30 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.0	0.00	-10.00	10.00	0.20 ±	Pass
101.3	101.3	0.00	-10.00	10.00	0.20 ±	Pass
92.0	92.0	0.00	-10.00	10.00	0.20 ±	Pass
83.0	83.1	0.00	-10.00	10.00	0.20 ±	Pass
74.0	74.1	0.00	-10.00	10.00	0.20 ±	Pass
65.0	64.9	-0.01	-10.00	10.00	0.20 ±	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001
**LARSON DAVIS**  
 A PCB PIEZOTRONICS DIV.

**Certificate Number 2020007443**  
**Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure**

Tested at: 114 dB, 25 °C, 30 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
108.0	108.0	0.46	0.00	2.00	0.25 ±	Pass
101.3	101.3	0.46	0.00	2.00	0.25 ±	Pass
92.0	92.0	0.46	0.00	2.00	0.25 ±	Pass
83.0	83.1	0.47	0.00	2.00	0.25 ±	Pass
74.0	74.1	0.49	0.00	2.00	0.25 ±	Pass
65.0	64.9	0.52	0.00	2.00	0.25 ±	Pass

**-- End of measurement results--**

Signatory: Scott Montgomery

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
 A PCB PIEZOTRONICS DIV.

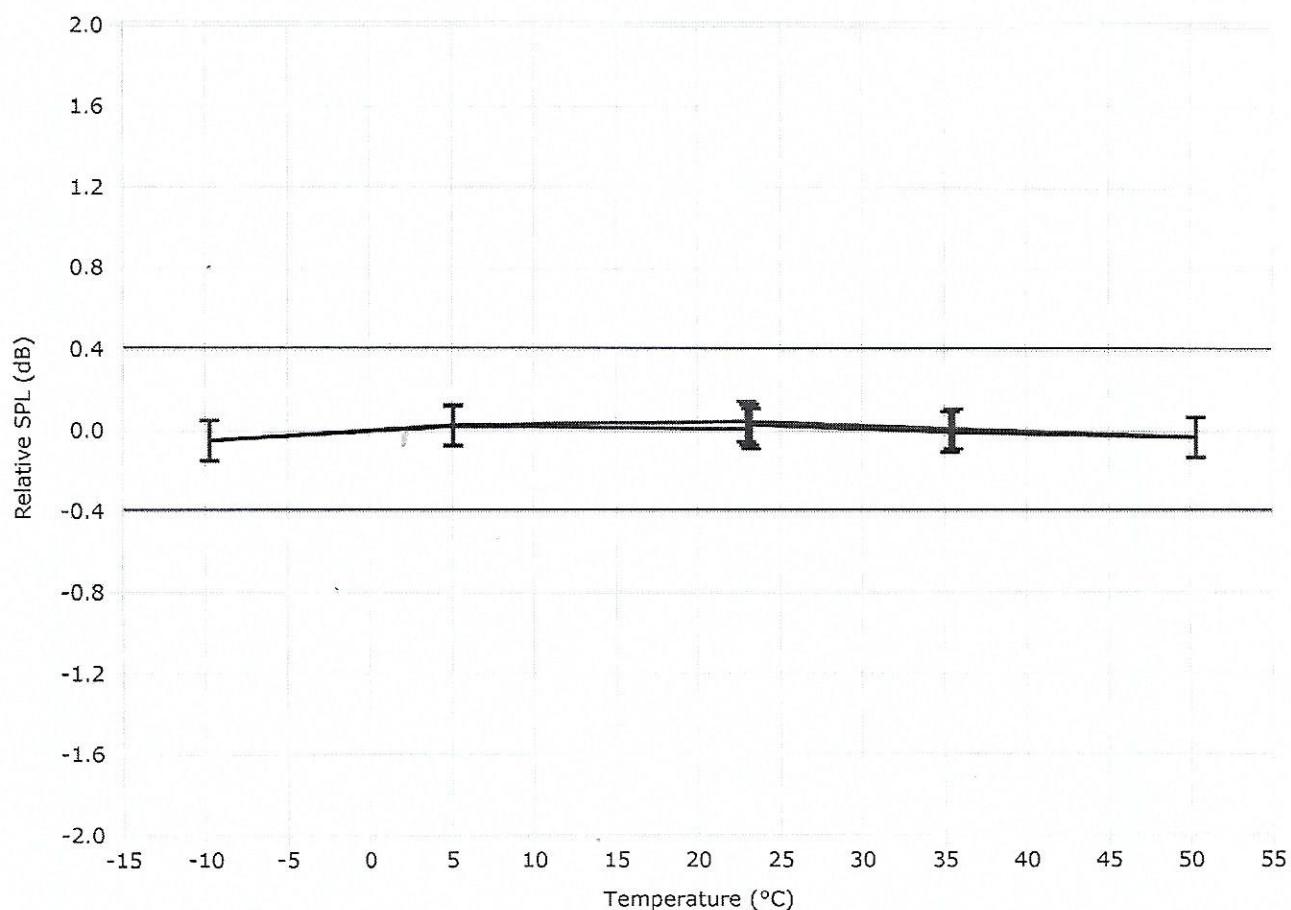


## Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 18028

Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature at 50% RH.  
A 2559 Mic (SN: 2916) with a PRM901 Preamp (SN: 0176), station 9 was used to check the levels.

Test Date: 24 Apr 2020 12:18:38 PM



0.1dB expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL250w200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.

1681 West 820 North, Provo, Utah 84601

Tel: 716 684-0001 [www.LarsonDavis.com](http://www.LarsonDavis.com)

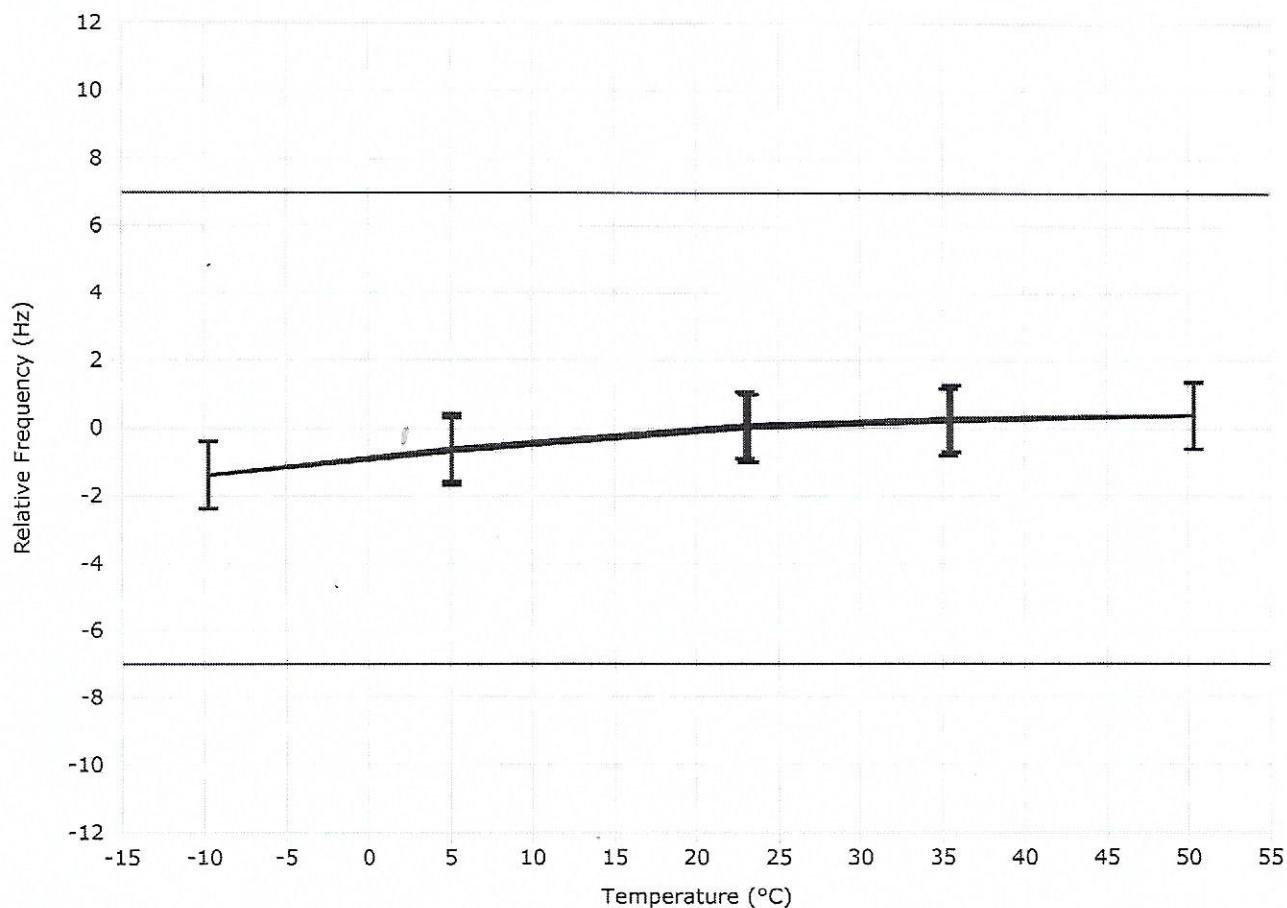


## Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 18028

Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature at 50% RH.  
A 2559 Mic (SN: 2916) with a PRM901 Preamp (SN: 0176), station 9 was used to check the levels.

Test Date: 24 Apr 2020 12:18:38 PM



1.0 Hz expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL250w200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.

1681 West 820 North, Provo, Utah 84601

Tel: 716 684-0001 [www.LarsonDavis.com](http://www.LarsonDavis.com)

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0:2021

## ANEXO 2

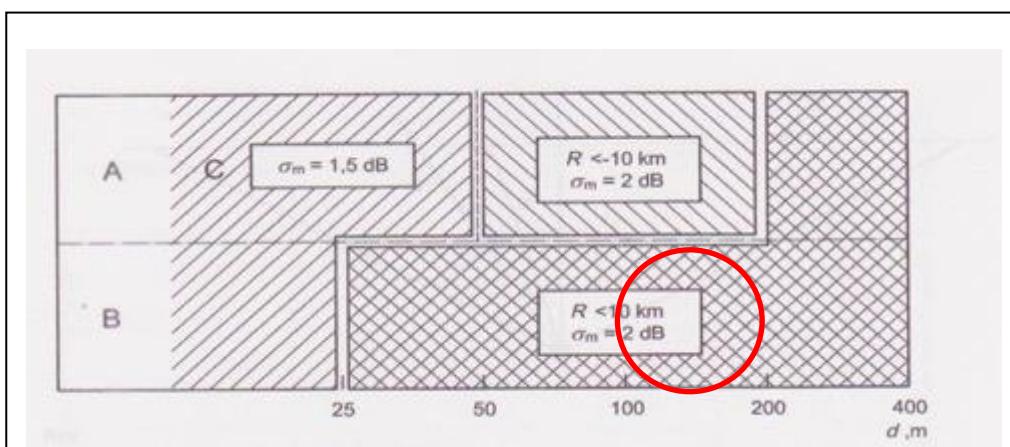
### Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1993-2:2007.

Debido al instrumento <sup>1</sup>	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre $\sigma_t$	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	+2.0 $\sigma_t$ dB

Donde:

X = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

Y = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2007 – Anexo 1.

Observación: Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m o más. Desviación estándar por la distancia = 2dB

Z= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:

$$\sigma_t = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_t = 2.29 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = +2\sigma_t = +4.6 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.265 \text{ dBA} \quad Y = 2 \text{ dBA} \quad Z = 0 \text{ dBA}$$

<sup>1</sup> Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0:2021

**ANEXO 3**  
**FOTOS DEL SITIO DE MUESTREO DEL RUIDO AMBIENTAL.**

**HORARIO DIURNO**

**10:49 A.M. A 12:03 P.M.**

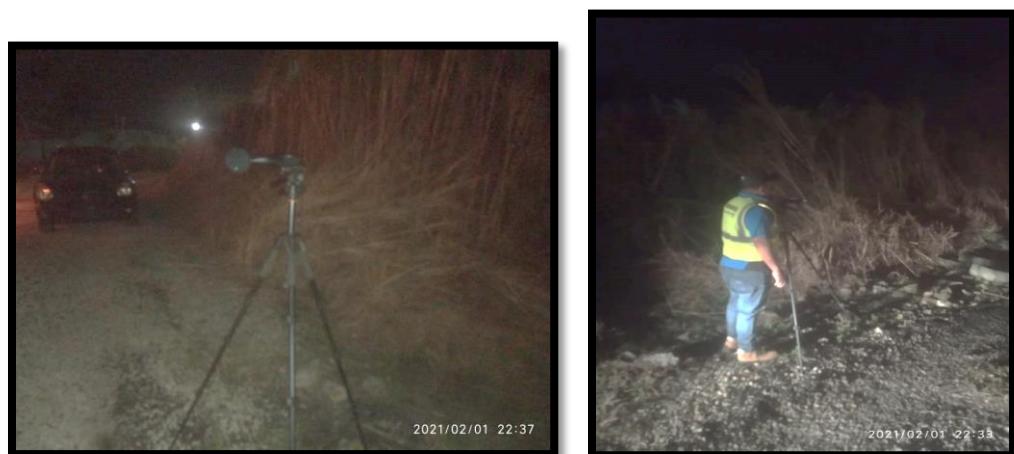


**3:09 P.M. A 4:09 P.M.**



**HORARIO NOCTURNO**

**10:30 P.M. A 11:30 P.M.**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 002-00-10-21
	FECHA	FEBRERO 2021
	VERSIÓN	0.2021

**ANEXO 4**  
**FOTO SATELITAL DEL SITIO DE MUESTREO.**



Fuente: Google Earth.2021  
Fecha de imagen: 29 de octubre de 2020.