

ANEXO 9
INFORME DE RUIDO AMBIENTAL



Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II Proyecto “Complejo Residencial Loma Verde”

**Preparado para:
Inmobiliaria Milla 7, S.A.**



Mayo, 2019

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II




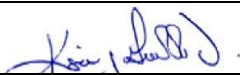
Proyecto
“Complejo Residencial Loma Verde”

Preparado para:
Inmobiliaria Milla 7, S.A.

Elaborado por:



Mayo, 2019

	Coordinador:	Revisado por:	Aprobado por:
			
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
IAR - 098 - 99	Jhoana De Alba	Roy Quintero	Karina Guillén

Índice

9.1. Introducción.....	4
9.2. Objetivo general	5
9.3. Objetivos específicos	5
9.4. Metodología.....	5
9.4.1. Coordinación con el personal por parte del promotor	5
9.4.2. Reconocimiento del área y punto de medición.....	5
9.4.3. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición.....	6
9.4.4. Procedimientos para la medición de ruido	7
9.5. Resultados.....	8
9.6. Conclusiones.....	10
9.7. Recomendaciones	11
9.8. Bibliografía.....	11
Anexos	12
Anexo 9.1. Registro de imágenes del monitoreo de ruido ambiental.....	13
Anexo 9.2. Datos generados por el equipo de medición (Sonómetro)	16
Anexo 9.3. Norma para ruido ambiental en Panamá.....	18
Anexo 9.4. Certificado de calibración del equipo de medición (Sonómetro)	20
Anexo 9.5. Cadena de Custodia	24

9.1. Introducción

En el año 1972 se celebró el Congreso Mundial del Medio Ambiente en Estocolmo, organizado por las Naciones Unidas; desde entonces el ruido fue declarado como contaminante. Según las definiciones generales del momento, un contaminante es aquel agente que puede afectar adversamente la salud, el bienestar de las personas, al pleno uso y disfrute de la propiedad. Es un agente contaminante fácil de producir (OMS 2001).

Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios, obras públicas, industrias, entre otras. El ruido afecta el rendimiento y la productividad en el estudio o trabajo; y cuando se genera de repente, se interrumpen las actividades previstas, se rompe con la concentración y el estado de ánimo se altera¹.

El Ministerio de Salud (MINSA) promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales; definiendo los límites máximos según el tipo de trabajo para los ruidos en ambientes laborales, e igualmente, los límites máximos según los horarios de generación de ruido para áreas residenciales e industriales. Este Decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004; específicamente en su artículo 7 que establece los niveles de ruido máximos producidos por las industrias y comercios vecinos a residencias o habitaciones y la palabra “exclusivamente” contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002.

En el presente informe se establece el análisis de los resultados obtenidos en la medición de ruido ambiental, efectuado para la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto “Complejo Residencial Loma Verde”, a desarrollar en Milla 7, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá.

¹ Efectos del ruido en la salud. Los efectos del ruido se catalogan en tres reacciones: fisiopatológicas, psicológicas y lesivas. En: <http://www.esmas.com/salud/enfermedades/ambientales/381086.html>.

9.2. Objetivo general

Evaluar el nivel de ruido ambiental en la zona donde se desarrollará el proyecto “Complejo Residencial Loma Verde” y comparar estos resultados con lo establecido en la norma de referencia.

9.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido en la zona.
- Analizar los resultados del monitoreo de ruido ambiental realizado.
- Comparar los resultados obtenidos con la normativa nacional vigente aplicable.

9.4. Metodología

Para el desarrollo del monitoreo de ruido ambiental se realizaron las siguientes actividades:

9.4.1. Coordinación con el personal por parte del promotor

Para el desarrollo de la medición de ruido ambiental, se hicieron las coordinaciones necesarias con la Arq. Alejandra Arosemena, persona de contacto por parte de la empresa promotora.

9.4.2. Reconocimiento del área y punto de medición

El 30 de mayo de 2019, se realizó la inspección en el área donde se propone el desarrollo del proyecto “Complejo Residencial Loma Verde” para efectuar el levantamiento de línea base de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental. Entre las actividades desarrolladas se realizó una (1) medición de ruido ambiental dentro del área de influencia directa del proyecto (anexo 9.1), en dirección hacia las fuentes de ruido percibidas en sus alrededores.

9.4.3. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición

El sonómetro es un instrumento que se utiliza para medir los niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar en un tiempo determinado. La unidad de medida con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB²).

En la tabla 9.1 se describen las especificaciones técnicas del equipo utilizado y datos generales de la medición. Los resultados obtenidos, se presentan en el anexo 9.2.

Tabla 9.1. Especificaciones del equipo y datos de la medición

Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-63X
Serie	3921141
Escala	A
Respuesta	Lenta
Última calibración	12 de marzo de 2019
Norma jurídica aplicable	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (anexo 9.3).
Método empleado	ISO 1996-2:2007
Día y hora de las mediciones	Una (1) hora de medición <ul style="list-style-type: none"> • 30 de mayo de 2019 (10:30:52 a.m. a 11:30:52 a.m.)
Nombre del técnico	Jhoana De Alba

Fuente: CODESA, 2019. (En el anexo 5.4 se adjunta el Certificado de Calibración del equipo).

² Unidad de medida utilizada para el nivel de potencia y el nivel de intensidad del ruido.

9.4.4. Procedimientos para la medición de ruido

Se verificó el área del proyecto y se eligió un (1) punto para la medición de ruido ambiental; se colocó el equipo de medición en los sitios seleccionados, dando como resultado los niveles de ruido actuales.

La secuencia metodológica para el desarrollo de cada medición fue:

- Inspección general del área.
- Selección de los sitios para las mediciones.
- Ubicación geográfica del punto donde se realizó la medición (coordenadas UTM WGS 84).
- Verificación de la calibración in situ del equipo.
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Identificación de las fuentes de ruido.
- Registro de imágenes (anexo 9.1).
- Descarga de datos del equipo de monitoreo.

El sonómetro CASELLA CEL-63X se colocó sobre un trípode a una altura de 1.5 m y en un ángulo de 45° en dirección a la (s) fuente (s) de ruido. En el anexo 9.1 se presenta el registro de las imágenes obtenidas durante la medición.

El monitoreo se efectuó durante 1 hora, registrando el valor de L equivalente (L_{eq}^3), en escala de ponderación A.

La ubicación geográfica del punto de monitoreo realizado se presenta en la tabla 9.2.

³ Nivel de presión sonora continuo equivalente.

Tabla 9.2. Ubicación geográfica de la medición de ruido ambiental

Puntos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84
1	1002152 N/ 663676 E

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

En la figura 9.1, se presenta la ubicación del equipo de medición en comparación con el área donde se ubicará el proyecto.

Figura 9.1. Ubicación del Punto 1 de medición



Fuente: Imagen satelital Google Earth / Adaptación CODESA, 2019.

9.5. Resultados

El resultado de la medición de ruido ambiental se presenta en la tabla 9.3.

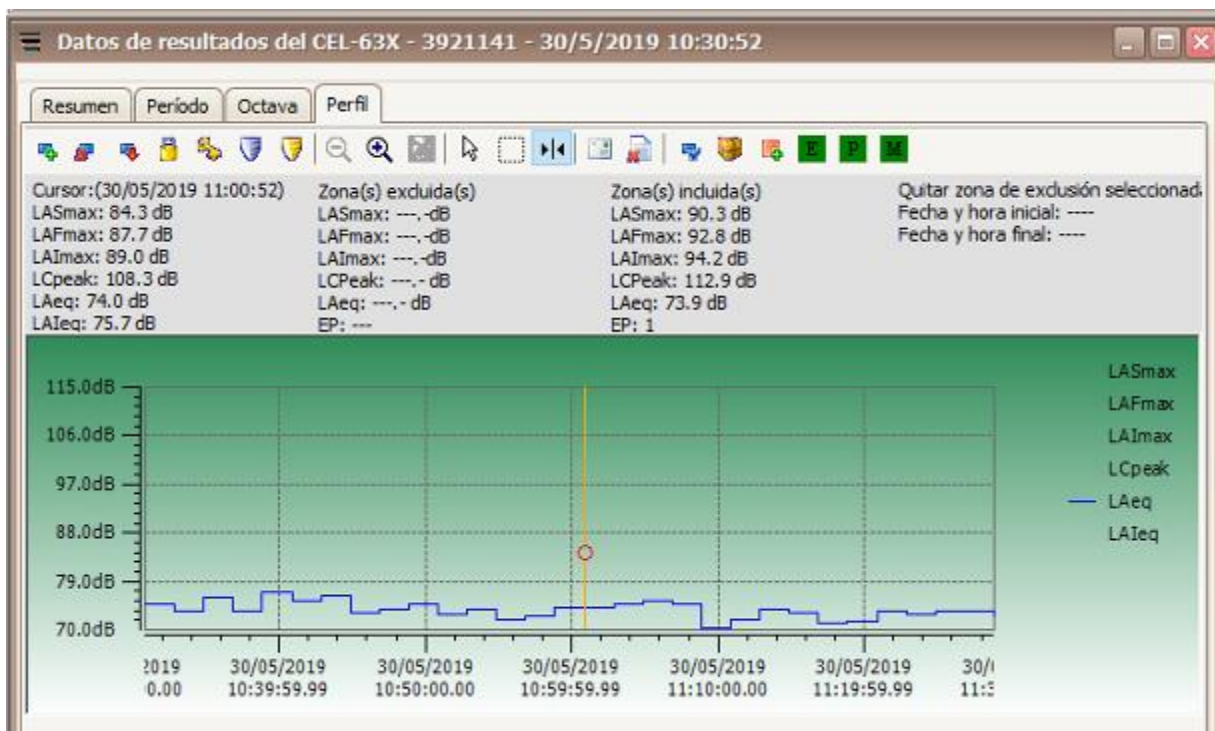
En la gráfica 9.1, se muestran los valores registrados por el equipo de medición en el Punto 1, y en la gráfica 9.2 se muestra los valores de Leq obtenido en la medición, comparado con el límite máximo permitido por la norma de referencia para el Punto 1.

Tabla 9.3. Datos obtenidos durante la medición

Área/Punto de Exposición	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
Punto 1	73.9	60*

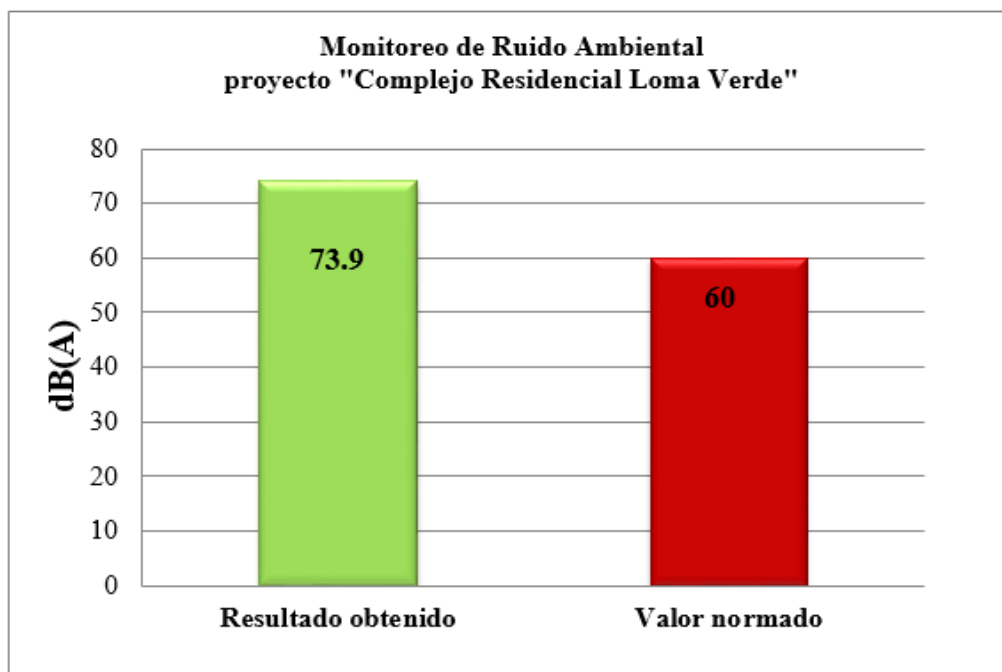
Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019. Leyenda *Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

Gráfica 9.1. Registro de datos del equipo durante la medición en el Punto 1



Fuente: Datos obtenidos por el software del sonómetro. CODESA, 2019. En el anexo 9.2 se adjuntan los valores obtenidos por el equipo de medición.

Gráfica 9.2. Gráfica comparativa entre el valor Leq obtenido en la medición realizada y el valor normado



Fuente: Datos de Campo. CODESA, 2019. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

El valor normado (60 dB) se compara con el valor obtenido para el Leq en un punto de monitoreo, el cual registro valor de 73.9 dB(A) durante el monitoreo en el Punto 1.

Las fuentes principales de ruido corresponden a los autos (vehículos livianos y pesados) que transitan por la vía Transistmica y el ruido generado por el Metro (ver anexo 9.1). En el anexo 9.5 se muestra la cadena de custodia de la medición realizada.

9.6. Conclusiones

El resultado obtenido en la medición del Punto 1, muestra que se encuentra por arriba del valor máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero 2004 para los niveles de ruido en las áreas residenciales e industriales, para horario comprendido entre las 6:00 a.m. y 9: 59 p.m.

9.7. Recomendaciones

- Realizar los monitoreos de ruido ambiental según el Plan de Monitoreo que se presenta en el Estudio de Impacto Ambiental y de acuerdo a lo que indique la normativa aplicable para este tipo de medición o estudio.
- Proporcionar a todos los trabajadores que estén expuestos a las actividades generadoras de altos niveles de ruido (operadores de equipo pesado, entre otros), el equipo de protección auditiva correspondiente (orejeras y/o tapones).
- Capacitar al personal en el uso adecuado de los equipos de protección auditiva.

9.8. Bibliografía

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 1998. Ley 41 del 1 de julio de 1998: Ley General de Ambiente. Artículo 4. República de Panamá.

Efectos del ruido en la Salud. Los efectos del ruido se catalogan en tres reacciones: fisicopatológicas, psicológicas y lesivas. Última versión: 29 julio de 2011. Disponible en: <http://www.esmas.com/salud/enfermedades/ambientales/381086.html>.

Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

MINSA (Ministerio de Salud). 2002. Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Artículo 4. Panamá.

MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales. Artículo 1. Panamá.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2001. En: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html.

Anexos

Anexo 9.1. Registro de imágenes del monitoreo de ruido ambiental



Imágenes 9.1 a 9.4. Monitoreo de ruido ambiental en el Punto 1



Imágenes 9.5 a 9.8. Fuentes generadora de ruido en el Punto 1

Anexo 9.2. Datos generados por el equipo de medición (Sonómetro)

Datos generados durante 1 hora de medición en el Punto 1

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 30/5/2019 10:30:52	
Resumen	Período
Octava	Perfil
Número serie	3921141
Fecha y hora inicial	30/5/2019 10:30:52
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Modificación Loma Verde
LAeq	73.9 dB
LCpeak con hora	112.9 dB (30/5/2019 10:39:05)
Lepd (Proy.)	73.9 dB
Lex8h (Proy.)	73.9 dB
LAFmax con hora	92.8 dB (30/5/2019 10:43:36)
LAImax con hora	94.2 dB (30/5/2019 10:43:35)
LAFmin con hora	58.8 dB (30/5/2019 11:05:18)
LAImin con hora	59.0 dB (30/5/2019 11:05:18)
LZeq	86.4 dB
LCeq	85.1 dB
LCeq - LAeq	11.2 dB
LAImeq	75.5 dB
LAE	109.5 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	30/5/2019 11:30:52
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Calibración (antes) de fecha	30/5/2019 10:30:34
Calibración (antes) de SPI	114.0 dB

Anexo 9.3. Norma para ruido ambiental en Panamá

**MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)**

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

**LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,**

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente" contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

<u>Horario</u>	<u>Nivel sonoro máximo</u>
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

**MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República**

**FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud**

Anexo 9.4. Certificado de calibración del equipo de medición (Sonómetro)



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: SN-3921141-OSC7992
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M - 23, Via Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: SONOMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA CEL
Manufacturer

Modelo: CEL-63X
Model

Número de serie: 3921141
Serial number

Registro único entrada: RC7992
RUE

Fecha de recepción: 2019-03-11
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2019-03-12
Calibration date

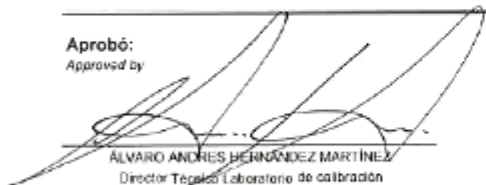
Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ALVARO ANDRES HERNANDEZ MARTINEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibra: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2019-03-12

Sello
Seal



Certificado No. SN-3921141-OSC7992

Método utilizado:

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI/IEC 61672-3 Edición 2,0 2013-09, realizando las pruebas de: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia, Prueba acústica de ponderación en frecuencia, Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia y Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz; también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 22.2 °C
Temperatura Mínima: 21.2 °C

Humedad Relativa Máxima: 53,4 % HR
Humedad Relativa Mínima: 52,2 % HR

Presión atmosférica: 752,3 mbar
Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94.0	94,10	94,00	0,19
1 000	104.0	104,10	104,00	0,19
1 000	114.0	114,10	114,00	0,19

2. Prueba acústica de ponderación en frecuencia

Ponderación frecuencial: C

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	113.8	113,70	-0,10	0,19
1 000	114.0	114,00	0,00	0,19
4 000	113.2	113,49	0,29	0,19

3. Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Ponderación A				Ponderación C				Ponderación Z			
	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,71	-0,09	0,21	113,2	113,14	-0,06	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21
125	97,9	97,80	-0,10	0,21	113,8	113,80	0,00	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21
250	105,4	105,30	-0,10	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21
500	110,8	110,70	-0,10	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21
1 000	114,0	114,00	0,00	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21
2 000	115,2	115,14	-0,06	0,21	113,8	113,80	0,00	0,21	114,0	114,00	0,00	0,21
4 000	115,0	114,81	-0,19	0,21	113,2	113,04	-0,16	0,21	114,0	113,90	-0,10	0,21
8 000	112,9	112,50	-0,40	0,21	111,0	110,80	-0,20	0,21	114,0	113,90	-0,10	0,21
16 000	107,4	104,42	-2,98	0,21	106,5	102,50	-4,00	0,21	114,0	113,70	-0,30	0,21

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 2 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. SN-3921141-OSC7992

4. Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz

Ponderación temporal Fast

Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,00	0,00	0,21
C	114,0	114,00	0,00	0,21
Z	114,0	114,00	0,00	0,21

Ponderación temporal Slow

Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,00	0,00	0,21

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" igual a 2 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRONICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-Q6K0F2-901	Brüel & Kjær
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	CMK-GELEC-17145 CMK-TFQ-17021	COLMETRIK

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 2122 y preamplificador serie 001655.

Otras identificaciones: EQC 0066

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 3 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceitda.com • www.labserviceitda.com

Anexo 9.5. Cadena de Custodia



CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL						RE-29
Datos generales						
Nombre del proyecto	Complejo Residencial Loma Verde - Modificación					
Lugar	Carre. Intercomunal, Panamá			Fecha	30/5/19	
Promotor	Inmobiliaria Sella, S.A.			Persona de Contacto	Alexandra Garsmang	
Teléfono	6146-2233			e-mail	aarsmang@proyeta.com.pa	
Condiciones climáticas						
Parámetros		Estado del tiempo				
Humedad relativa	73.7%	Soleado		Época Seca		
Dirección del viento		Nublado	✓	Época Lluviosa	✓	
Velocidad del viento	1.5 km/h	Lluvioso		Coordenadas	663676 E 1002152 N	
Temperatura	28.7°C					
Características generales de la muestra						
# Puntos de Monitoreo	Fuentes de ruido y altura	Hora	Coordenadas de la fuente de ruido	Tiempo de medición	Distancia a la fuente de ruido (m)	Modelo del equipo de medición
1	Autos, ruido Transmisión	10:30	663685 1002164	1 hora	~ 10 m	Caseta del
Observaciones						
El punto se colocó a la entrada del proyecto Garden Village (letrero). Es un punto donde pasa constantemente vehículos y al viento.						
Elaborado por:		Jhoana Quilba		Fecha:	30/5/19	Hora: 10:35 am