



APLICACIONES + INGENIERIA

MEDICIONES Y ESTUDIOS
AMBIENTALES Y OCUPACIONALES

Ensayo de calidad de aire ambiental

Ruido Ambiental

Proyecto: Las Lomas Solar

Promotor: Las Lomas Solar Eléctrico, S. A.

San Bartolo, La Mesa

Veraguas, Panamá

Panamá, julio de 2023

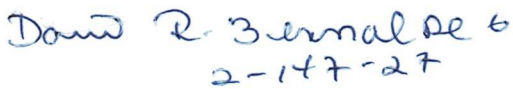
Ensayo de Ruido Ambiental

San Bartolo, La Mesa, Veraguas

Proyecto: Las Loma Solar

(Panamá)

Realizado 29, 30, 31 de julio de 2023
Clasificación Calidad de Aire
Tipo Ruido Ambiental
Técnico Dario Bernal
Elaborado Johany Fernández

 Firma	 Firma
Ing. Darío Bernal Licenciado en Recursos Naturales y Ambiente	Ing. Johany Fernández Ingeniera en Sistemas

1. Generales de la empresa

- a. Proyecto: Las Lomas Solar
- b. Promotor: Las Lomas Solar Eléctrico, S. A.
- c. Lugar: San Bartolo, La Mesa
- d. Provincia: Veraguas, Panamá.
- e. Coordenadas:

Punto	
469342.00 mE	910390.00 mN
469263.00 mE	911553.00 mN
468199.00 mE	912114.00 mN
467531.00 mE	911215.00 mN
467330.00 mE	911632.00 mN

2. Normas Aplicables

- Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud. Determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud. Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales y en ambientes laborales.

3. Método

ISO 1996-2:2007. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.
Parte 2: "Determinación de los niveles de ruido ambiental."

4. Día y horario de medición: 29, 30 Y 31 de julio 2023 en horario diurno y nocturno.

Diurno: 6:00 A.M. a 9:59 P.M.

Nocturno: 10:00 P.M. a 5:59 A.M.

5. Equipo de ensayo de ruido ambiental.

Sonómetro Extech HD600.

Normas aplicables IEC61672-1: 2002 Clase 2

IEC60651: 1979 Tipo 2

ANSI S1.4:1983 Tipo 2, Precisión ± 1.4 dB (bajo condiciones de referencia)
Escala de frecuencia 31.5 Hz a 8 kHz Amplitud dinámica 50 dB
Ponderación de frecuencia A y C Tiempo de respuesta Rápido (125 ms) y Lento (1 segundo). Escalas de medición 30 a 80 dB, 50 a 100 dB, 80 a 130 dB y escala automática (30 a 130 dB). Memoria 20,000 registros con fecha y hora Micrófono $\frac{1}{2}$ " condensador electret.

6. Proceso de ajuste de campo: antes y después del ensayo de ruido ambiental; se procede a verificar la calibración del sonómetro Extech HD600 un calibrador de ruido Extech modelo 407766. La tolerancia máxima fue de ± 1.4 dB

7. Rangos según normativas

Según decreto N°1 de 2004

- a. Horario diurno: 60 dBA
- b. Horario nocturno: 50 dBA

Según Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002

- a. Artículo 9: Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio a residencias se permitirá solo un aumento de 3 dBA en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.

8. Parámetros de campo.

- a. Escala: A
- b. Respuesta: Rápida
- c. Tiempo de medición : 24 horas (una jornada diurna y una jornada nocturna)
- d. Variables de ruido (descriptores)
 - i. L_{eq} , nivel sonoro equivalente.
 - ii. L_{90} , nivel sonoro en el percentil 90
 - iii. L_{max} y L_{min} , nivel máximo y nivel mínimo respectivamente

9. Resultados de las mediciones en campo.

5

Parámetros de clima (valores promedios en 24 horas)

Punto	Humedad Relativa (%)	T °C	Presión atmosférica (mm de Hg)	Velocidad Del Viento (m/s)	Rumbo Del Viento (grados N)	Altura del punto msnm	Aspecto del cielo
469342.00 mE 910390.00 mN	67.35	25.5	752.4	0.5	176 °N	173	Soleado
469263.00 mE 911553.00 mN	74.62	26.7	754.1	0.2	187° N	158	Soleado
468199.00 mE 912114.00 mN	93.62	24.5	754.5	0.3	320°N	152	Soleado
467531.00 mE 911215.00 mN	71.34	27.6	754.8	0.2	280 °N	142	Soleado
467330.00 mE 911632.00 mN	71.79	27.5	754.9	0.1	345°	127	Nublado

Resultados de ensayo de ruido (dBA)

Punto 1: 469342.00 mE, 910390.00 mN

Jornada	Leq	Lmax	Lmin	L90	Normativa
Diurna	55.1 dbA	103.1 dBA	41.3 dBA	57.3 dBA	60 dBA
Nocturna	42.5 dBA	65.3 dBA	40.2 dBA	44.2 dBA	50 dBA

Punto 2: 469263.00 mE, 911553.00 mN

Jornada	Leq	Lmax	Lmin	L90	Normativa
Diurna	53.2 dbA	104.3 dBA	42.2 dBA	59.2 dBA	60 dBA
Nocturna	42.1 dBA	62.8 dBA	40.7 dBA	47.8 dBA	50 dBA

Punto 3: 468199.00 mE, 912114.00 mN

Jornada	Leq	Lmax	Lmin	L90	Normativa
Diurna	54.5 dbA	108.1dBA	45.1 dBA	58.3 dBA	60 dBA
Nocturna	43.2 dBA	64.3 dBA	40.1 dBA	46.2 dBA	50 dBA

Punto 4: 467531.00 mE, 911215.00 mN

Jornada	Leq	Lmax	Lmin	L90	Normativa
Diurna	52.5 dbA	102.3 dBA	42.2 dBA	55.2 dBA	60 dBA
Nocturna	42.1 dBA	55.8 dBA	41.8 dBA	48.2 dBA	50 dBA

Punto 5: 467330.00 mE, 911632.00 mN

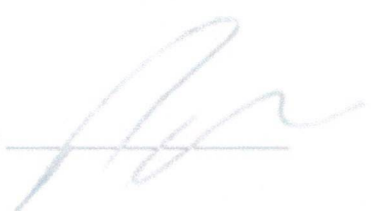
Jornada	Leq	Lmax	Lmin	L90	Normativa
Diurna	53.2 dbA	105.3 dBA	47.2 dBA	58.4 dBA	60 dBA
Nocturna	44.7 dBA	73.8 dBA	40.9 dBA	42.1 dBA	50 dBA

Conclusiones:

1. El parámetro ruido ambiental, se mide de manera continua por un tiempo de 24 horas. El rango corresponde de jornada diurna de 6:00 A.M. a 9:59 P.M. y, en jornada nocturna de 10:00 P.M. a 5:59 A.M. Este rango de tiempo basado en la normativa vigente.
2. Los valores obtenidos para ruido LEQ en los cinco puntos muestreados se encuentran dentro del normado del Decreto Ejecutivo N ° 1 de 2004 para diurno de 60 dBA y de 50 dbA para nocturno. Los L90 (percentil 90) de igual manera registrada de manera automática y calculada por el software del sensor, indican que todos se encuentran dentro de la normativa vigente.
3. Por ser una zona de poca actividad humana, el ruido generado y captado por el sonómetro y el sensor acústico se deben al producido por la brisa y las actividades no humanas en el entorno.

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

7

EXTECH INSTRUMENTS		EXCELLENCE IN TECHNOLOGY Since 1971	
ISO 9001 Certified		Extech Instruments Corporation • 285 Bear Hill Road • Wallham, MA 02451-1064	
Certificate of Calibration			
Certificate Number: 849944			
Page: 1 of 3			
Customer Details:			
Customer Name:	AISA		
Customer Number:	90497		
Instrument Details:			
Manufacturer:	Extech Instruments Corporation	Date Recd:	April 5, 2023
Description:	Sound Level Meter	Calibration Date:	May 28, 2023
Model Number:	40798	Calibration Due:	May 28, 2024
Serial Number:	G034437	Interval:	12 Months
ID Number:	N/A	As Received:	In Tolerance
Environmental Details:			
Temperature:	22°C ± 5°C	Relative Humidity:	41% ± 15%
Procedures Used:			
Checking Procedure:	407980 dated December 1999 - QC		
Calibration Procedure:	407980-C dated April 2004.		
Certification			
Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO10012-1 and ANSI/NCCL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All calibration standards used have an accuracy ratio of 4:1 or better, unless otherwise stated.			
Technician's Notes:			
Technician:	Rachel Benichasa		
Approved By:			
Phone: 781.590.7440 ext 210 • Fax: 781.590.3957 • E-mail: repair@extech.com • www.extech.com			

FOTOS DE EVIDENCIA

8



Puntos de Muestreo



Foto 1



Foto 2

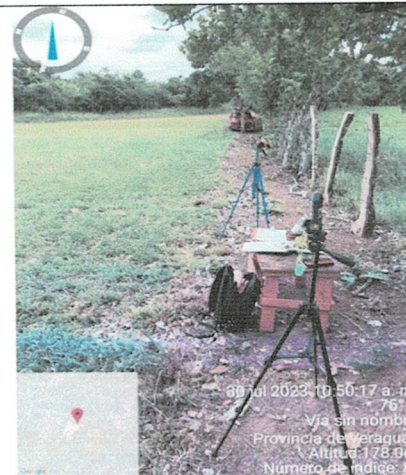


Foto 3

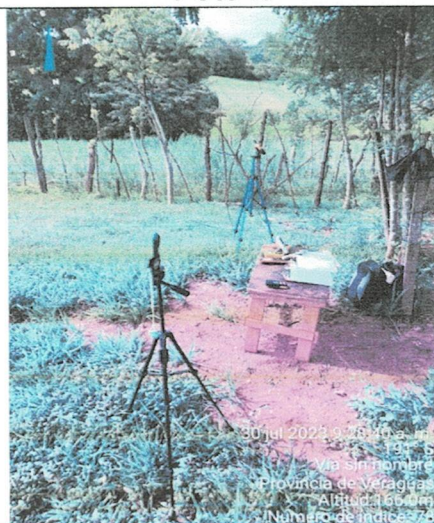


Foto 4

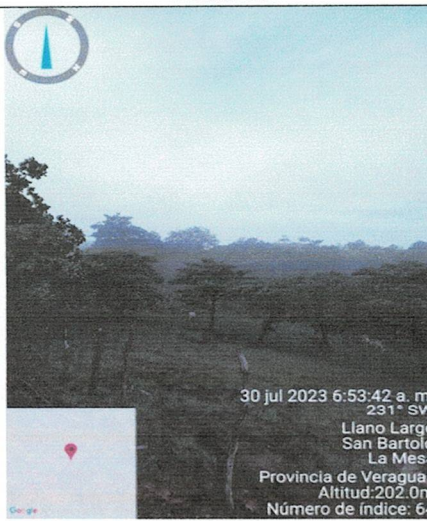


Foto 5