



# **Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental**

## **Proyecto “ Rehabilitación de calles internas de Villa del Carmen ”**

**Preparado para  
Minera Panamá, S.A.**



**Julio, 2012**

## Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

### Proyecto

“Rehabilitación de calles internas de Villa del Carmen”.


Preparado para:



Elaborado por:



Julio, 2012

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Biólogo	Control de calidad	Gerencia
IAR - 098 - 99	Leyson Guillén	Vianeth Mojica C.I.N 2007-120-010	Karina Guillén

## Índice

4.1. Introducción.....	4
4.2. Objetivo general .....	5
4.3. Objetivos específicos.....	5
4.4. Datos de interés .....	6
4.5. Metodología.....	6
4.5.1. Procedimientos de medición de ruido ambiental.....	7
4.6. Resultados.....	7
4.7. Discusión .....	12
4.8. Conclusión .....	13
4.9. Recomendaciones .....	13
4.10. Bibliografía.....	13
Anexos .....	15
Anexo 4.1. Registro de imágenes del monitoreo de ruido ambiental.....	16
Anexo 4.2. Data generada por el equipo de medición (Sonómetro) .....	19
Anexo 4.3. Norma para ruido ambiental en Panamá.....	23
Anexo 4.4. Certificado de calibración del equipo de medición (Sonómetro) .....	25

#### **4.1. Introducción**

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores, 2007; Villarreal et al., 2003).

El ruido ambiental o ruido de fondo se define como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSAL, 2002).

La acción del ruido como factor estresante en el ambiente se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor (CEPIS, 2004).

En el año de 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, el pleno uso y disfrute de la propiedad. Es un agente contaminante fácil de producir (OMS, 2001).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término salud hace referencia al estado de completo bienestar físico, mental y social. En base a esa definición y de acuerdo a lo referenciado anteriormente, el ruido ambiental puede producir efectos adversos a la salud. Entre éstos se encuentran: interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño; efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos; deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos se llega incluso al deterioro irreversible del sistema auditivo (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 altera. El ruido excesivo también afecta las relaciones sociales, debido a que la adecuada comunicación se ve afectada y las personas suelen reaccionar agresivamente cuando se perturba su tranquilidad (CEPIS, 2004).

En Panamá, 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 y los horarios de generación de ruido. 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 las mediciones de ruido ambiental, efectuados para la línea base del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, del Proyecto denominado “Rehabilitación de calles internas de Villa del Carmen”.

#### **4.2. Objetivo general**

Evaluar el nivel de ruido ambiental en la zona donde se desarrollará el Proyecto denominado “Rehabilitación de calles internas de Villa del Carmen”.

#### **4.3. Objetivos específicos**

- Medir el nivel de ruido ambiental en el área donde se ejecutará el Proyecto.
- Analizar los resultados de los monitoreos de ruido ambiental.
- Identificar las fuentes de ruido.

#### 4.4. Datos de interés

El sonómetro es un instrumento que sirve para medir 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 y tiempo determinado. La unidad de medida con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB<sup>1</sup>).

En la Tabla 4.1 se describen las especificaciones técnicas del equipo de medición.

Tabla 4.1. Especificaciones del equipo de medición

<b>Equipo empleado</b>	Sonómetro
<b>Fabricante</b>	TES
<b>Modelo</b>	1353
<b>Escala</b>	A
<b>Respuesta</b>	Lenta
<b>Norma jurídica aplicable</b>	Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 (La norma se adjunta en el Anexo 4.3)
<b>Día y hora de la medición</b>	Una (1) hora de monitoreo por punto, el día 25 de junio de 2012. A las 9:36 a.m., 10:37 a.m. y 11:46 a.m.
<b>Nombre del técnico</b>	Azalia Robolt

Fuente: CODESA, 2012. (En el Anexo 4.4 se adjunta el certificado de calibración del equipo).

#### 4.5. Metodología

Para realizar las mediciones y la toma de datos se coordinó con la Ing. Agustina Varela, quien fue la persona de contacto por parte de la empresa promotora.

Las mediciones de ruido ambiental se realizaron en base al procedimiento que se describe en el apartado 4.5.1.

<sup>1</sup> Unidad de medida utilizada para el nivel de potencia y el nivel de intensidad del ruido.

#### *4.5.1. Procedimientos de medición de ruido ambiental*

La secuencia metodológica para el desarrollo de estas mediciones fue:

- Inspección general del área.
- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica de las mediciones (coordenadas UTM).
- 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 4.1.).

El sonómetro se colocó en un trípode a una altura de 1.5 m, en un ángulo de 45°, en varios puntos de las calles a rehabilitar. En el Anexo 4.1 se presenta el registro de las imágenes obtenidas durante la medición.

Los monitoreos se realizaron durante 1 hora y se registraron valores de L máximo (L máx.<sup>2</sup>), L mínimo (L mín.<sup>3</sup>) y L equivalente (Leq<sup>4</sup>), en escala de ponderación A.

#### **4.6. Resultados**

Los resultados de las mediciones de ruido se presentan en la Tabla 4.2. En las Gráficas 4.1 a 4.3 se presentan los valores registrados por el equipo de medición y en las Gráficas 4.4 a 4.6 se presentan los valores comparativos referentes a los resultados obtenidos y el valor que establece el Decreto utilizado como referencia.

---

<sup>2</sup> Es el más alto nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal.

<sup>3</sup> Es el menor nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal.

<sup>4</sup> Nivel de presión sonora continuo equivalente.

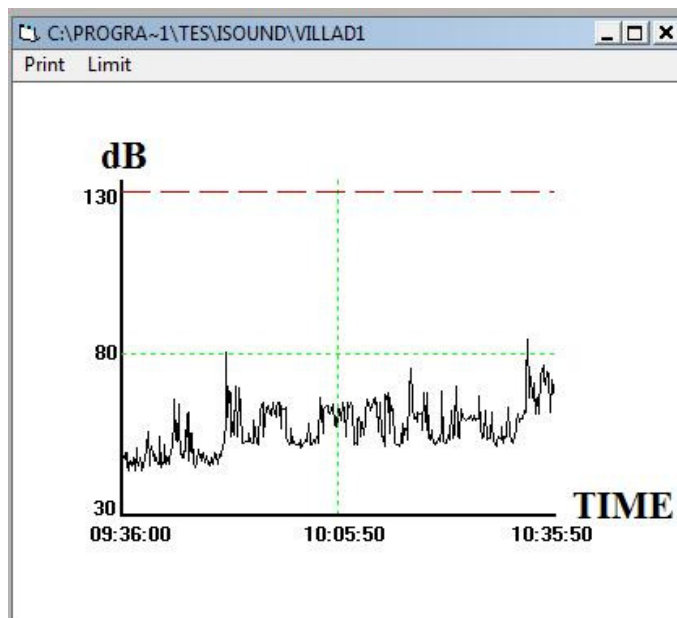
Tabla 4.2. Datos obtenidos durante las mediciones

Sitios de Monitoreo	Coordenadas UTM NAD 27	Horario de Medición	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
Punto 1. Vivienda más cercana. Inicio de la vía.	0549683 mE/ 0972969 mN	9:36 a.m. – 10:36 a.m.	42.7	97.7	66.7	<b>60*</b>
Punto 2. C.E.B.G. de Villa del Carmen	0549122 mE/ 0973275 mN	10:37 a.m. – 11:37 a.m.	44.2	85.4	60.5	<b>60*</b>
Punto 3. Final de la vía	0548958 mE/ 0973464 mN	11:46 a.m. – 12:46 p.m.	37.6	84.4	59.2	<b>60*</b>

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2012. (Ver Anexo 4.2.). Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

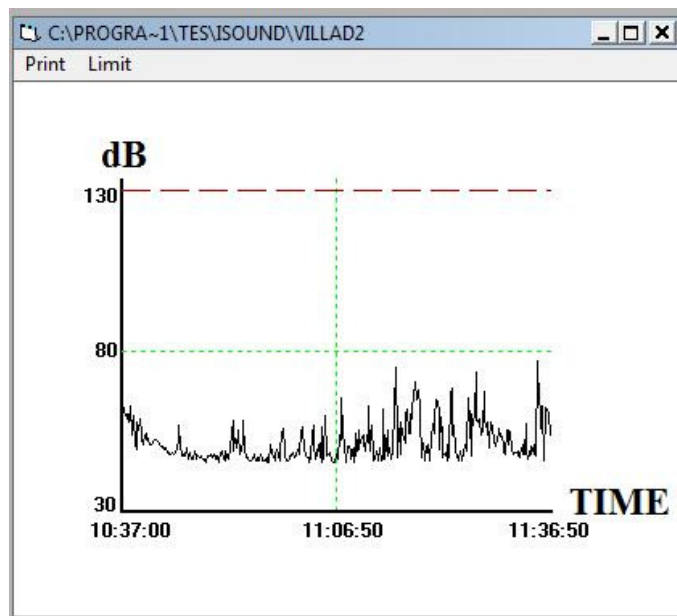


Gráfica 4.1. Resultados del monitoreo de ruido ambiental. Punto 1



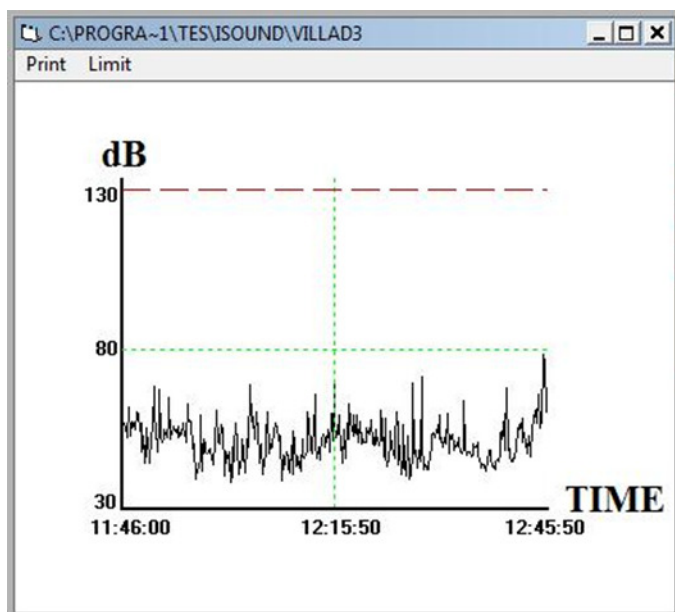
Fuente: Datos generados por el equipo de medición. CODESA, 2012.

Gráfica 4.2. Resultados del monitoreo de ruido ambiental. Punto 2



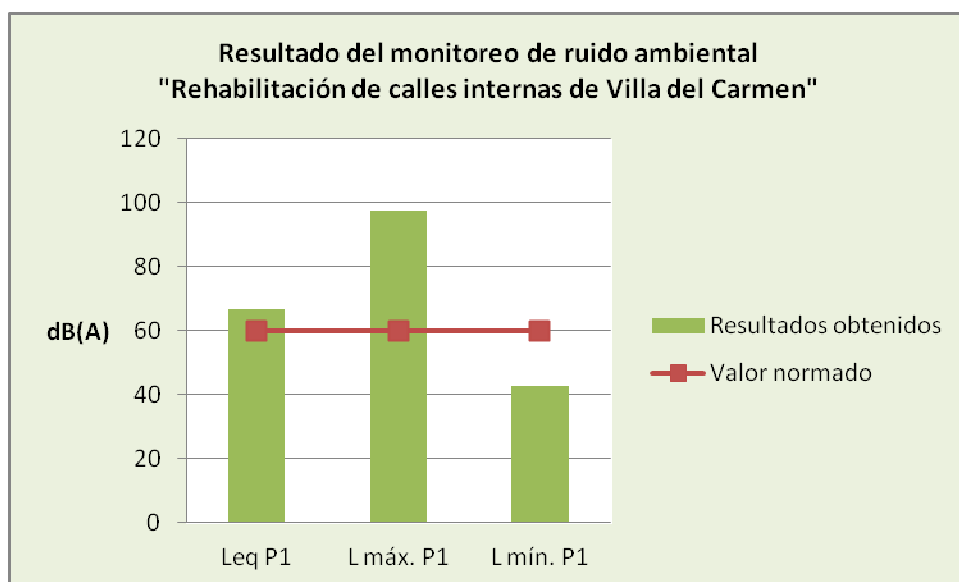
Fuente: Datos generados por el equipo de medición. CODESA, 2012.

Gráfica 4.3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental. Punto 3



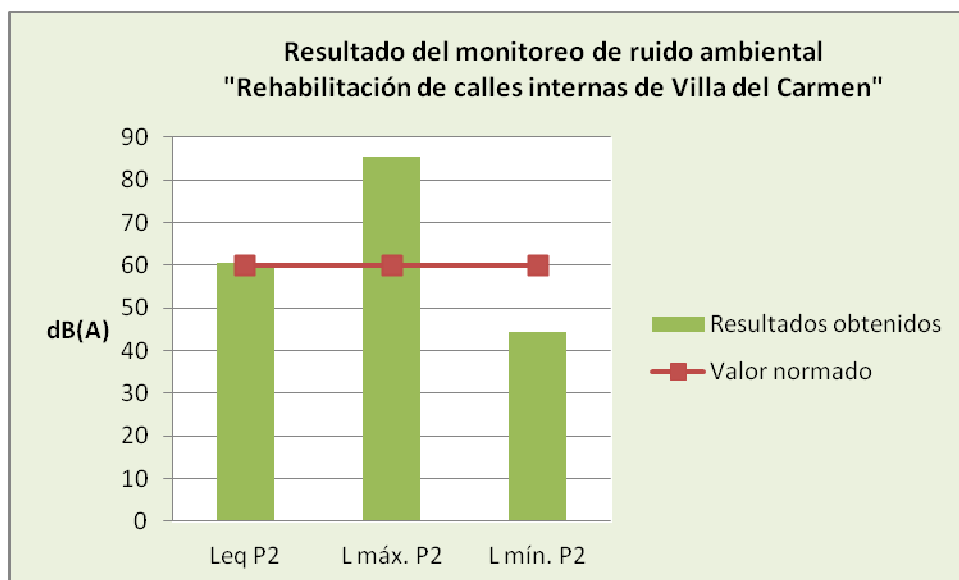
Fuente: Datos generados por el equipo de medición. CODESA, 2012.

Gráfica 4.4. Gráfica comparativa entre el valor obtenido y el valor normado (Punto 1)



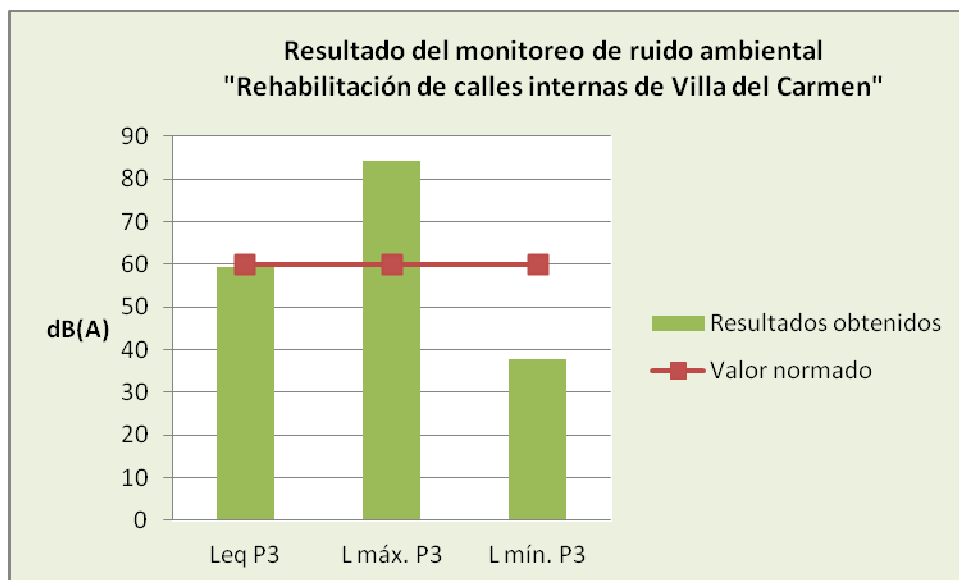
Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

Gráfica 4.5. Gráfica comparativa entre el valor obtenido y el valor normado (Punto 2)



Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

Gráfica 4.6. Gráfica comparativa entre el valor obtenido y el valor normado (Punto 3)



Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

El valor normado (60 dB) se compara con el valor obtenido para  $L_{eq}$ , el cual midió 66.7 dB (A) en el punto 1, 60.5 dB(A) en el punto 2 y 59.2 dB (A) en el punto 3.

#### **4.7. Discusión**

Los resultados de los monitoreos efectuados mostraron valores por encima de la norma en los puntos 1 y 2, específicamente en el inicio y a la mitad de la vía a rehabilitar; mientras que el punto 1, (Final de la calle de Villa del Carmen), presentó un valor de 0.8 dB(A) por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Estos datos se presentan en las Gráficas 4.4. y 4.5.

La principal fuente de ruido identificada en el área donde se desarrollará este Proyecto es el tránsito continuo de vehículos particulares y comerciales.

#### **4.8. Conclusión**

El resultado de las mediciones de ruido ambiental indican que el nivel de ruido en el área donde se desarrollará el Proyecto, se encuentra en dos de los tres puntos monitoreados, por encima del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 para horarios diurnos; por ende la Comunidad se encuentra expuesta a altos niveles de ruido antes de la ejecución del proyecto.

#### **4.9. Recomendaciones**

- Brindar mantenimiento periódico a todos los equipos que se utilicen durante la construcción del Proyecto.
- Dotar a los trabajadores que realicen actividades generadoras de ruidos excesivos (operadores de equipo pesado, entre otros.) del equipo de protección auditiva correspondiente (orejeras y/o tapones).
- Prohibir el uso innecesario de bocinas y otros instrumentos generadores de ruido, que suelen tener los vehículos de carga.
- Capacitar al personal en el uso adecuado de los equipos de protección auditiva.

#### **4.10. Bibliografía**

- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). Ley 41 del 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente. Artículo 4. República de Panamá. Gaceta Oficial No. 23578, viernes 03 de julio de 1998. pp. 1-44.
- CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. 2004. En línea: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf>

- ESMAS. 2012. Efectos del ruido en la Salud. Los efectos del ruido de catalogan en tres reacciones: fisiopatológicas, psicológicas y lesivas. En línea: <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). Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales. Artículo 1. Panamá. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004. pp. 28-29.
- MINSA (Ministerio de Salud). 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 7. Panamá. Gaceta Oficial, martes 10 de septiembre de 2002. pp, 28-34.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2001. Guías para el ruido urbano. Editado por B. Berglund, T. Lindvall y D.H. Schwela. OMS, Ginebra. 14 p. **En:** [http://www.who.int/features/factfiles/mental\\_health/es/index.html](http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html)
- Villarreal, Y.; Castillo, M. de los A.; Muñoz, A.; Toral, J.; Flores, E. 2003. Nivel de ruido en la Ciudad de Panamá. Tecnociencia, Vol. 5, N° 2, pp. 97-108.

## **Anexos**

**Anexo 4.1**  
**Registro de imágenes del monitoreo**  
**de ruido ambiental**





Imagen 4.1. Vista del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 1 (Inicio de la vía)



Imagen 4.2. Realización del monitoreo en el Punto 2. (C.E.B.G. Villa del Carmen)



Imagen 4.3. Centro Básico General Villa del Carmen



Imagen 4.4. Punto 3 Final de la vía de Villa del Carmen

**Anexo 4.2**  
**Data generada por el equipo de medición**  
**(Sonómetro)**

Datos generados por el equipo, durante 1 hora de medición

**Punto 1.** Vivienda más cercana al inicio de la vía.

Listing From File	
Open	Print Ln
Value	Time
Date Time=25/06/12 09:36:00	
Sampling Time=10	
Record Num= 360	
Leq Value=66.7    SEL Value=102.2	
MAX Value=97.7	
MIN Value=42.7	
Freq Weighting=A    Time Weighting=Slow	
47.8	09:36:00,
49.5	09:36:10,
47.7	09:36:20,
49.2	09:36:30,
45.0	09:36:40,
49.2	09:36:50,
43.7	09:37:00,
46.6	09:37:10,
46.2	09:37:20,
45.4	09:37:30,
47.6	09:37:40,
43.6	09:37:50,
50.9	09:38:00,
46.6	09:38:10,
45.2	09:38:20,
48.0	09:38:30,
45.2	09:38:40,

Listing From File	
Open	Print Ln
Value	Time
71.2	10:32:00,
84.5	10:32:10,
68.4	10:32:20,
66.4	10:32:30,
72.7	10:32:40,
66.7	10:32:50,
65.4	10:33:00,
70.6	10:33:10,
61.2	10:33:20,
65.4	10:33:30,
67.5	10:33:40,
61.2	10:33:50,
73.7	10:34:00,
74.2	10:34:10,
76.3	10:34:20,
71.6	10:34:30,
70.5	10:34:40,
74.3	10:34:50,
72.4	10:35:00,
73.6	10:35:10,
62.0	10:35:20,
71.7	10:35:30,
67.6	10:35:40,
71.0	10:35:50,

**Punto 2. C.E.B.G. de Villa del Carmen**

Listing From File	
Open	Print Ln
Value	Time
Date Time=25/06/12 10:37:00	
Sampling Time=10	
Record Num= 360	
Leq Value=60.5	SEL Value=96.1
MAX Value=85.4	
MIN Value=44.2	
Freq Weighting=A	Time Weighting=Slow
65.8,10:37:00,	
64.0,10:37:10,	
61.9,10:37:20,	
59.9,10:37:30,	
60.2,10:37:40,	
59.6,10:37:50,	
58.0,10:38:00,	
63.0,10:38:10,	
53.8,10:38:20,	
57.2,10:38:30,	
59.9,10:38:40,	
50.7,10:38:50,	
49.3,10:39:00,	
57.9,10:39:10,	
55.5,10:39:20,	
59.0,10:39:30,	
54.6,10:39:40,	
Listing From File	
Open	Print Ln
Value	Time
50.6,11:33:00,	
47.6,11:33:10,	
57.4,11:33:20,	
48.6,11:33:30,	
46.5,11:33:40,	
47.2,11:33:50,	
50.2,11:34:00,	
47.9,11:34:10,	
49.6,11:34:20,	
47.6,11:34:30,	
53.9,11:34:40,	
47.5,11:34:50,	
76.8,11:35:00,	
63.6,11:35:10,	
62.6,11:35:20,	
55.6,11:35:30,	
63.0,11:35:40,	
45.9,11:35:50,	
62.5,11:36:00,	
62.5,11:36:10,	
61.8,11:36:20,	
60.8,11:36:30,	
53.6,11:36:40,	
55.7,11:36:50,	



**Punto 3. Final de la vía.**

Listing From File	
Open Print Ln	
Value	Time
Date Time=25/06/12 11:46:00	
Sampling Time=10	
Record Num= 360	
Leq Value=59.2 SEL Value=94.8	
MAX Value=84.4	
MIN Value=37.6	
Freq Weighting=A Time Weighting=Slow	
55.7	11:46:00,
55.1	11:46:10,
56.6	11:46:20,
55.2	11:46:30,
53.2	11:46:40,
52.5	11:46:50,
61.6	11:47:00,
53.0	11:47:10,
57.1	11:47:20,
55.1	11:47:30,
56.9	11:47:40,
54.9	11:47:50,
60.5	11:48:00,
58.7	11:48:10,
60.0	11:48:20,
54.3	11:48:30,
56.8	11:48:40,
Listing From File	
Open Print Ln	
Value	Time
54.7	12:42:00,
55.3	12:42:10,
58.5	12:42:20,
50.7	12:42:30,
53.7	12:42:40,
51.0	12:42:50,
47.1	12:43:00,
48.1	12:43:10,
52.8	12:43:20,
46.5	12:43:30,
56.0	12:43:40,
54.9	12:43:50,
57.7	12:44:00,
60.7	12:44:10,
56.6	12:44:20,
56.7	12:44:30,
65.9	12:44:40,
55.3	12:44:50,
57.1	12:45:00,
56.7	12:45:10,
78.4	12:45:20,
76.4	12:45:30,
60.2	12:45:40,
62.4	12:45:50,

### **Anexo 4.3**

#### **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:

Horario	Nivel sonoro máximo
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.

**COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE.**

**MIREYA MOSCOSO**  
Presidenta de la República

**FERNANDO GRACIA**  
Ministro de Salud



**Anexo 4.4**  
**Certificado de calibración del equipo de medición**  
**(Sonómetro)**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*

Calibración Nº **TS12/9529**

*Calibration Nº*

Página 1 de 2 páginas

Nº Anexos 2

*Page 1 of 2 pages*

### Tecnologías Servincal S.L.L.

#### LABORATORIO DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN

C/Kripton 19 A - 47012 Valladolid

Tfno: 983 218 214 Fax: 983 219 015

[servincal@servincal.com](mailto:servincal@servincal.com)

[www.servincal.com](http://www.servincal.com)



**OBJETO:** SONÓMETRO  
*Item*

**MARCA:** TES  
*Mark*

**MODELO:** 1353  
*Model*

**IDENTIFICACIÓN:** 070410748  
*Identification*

**SOLICITANTE:** CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL,SA  
*Applicant*  
PLAZA AVENTURA, OFICINA Nº .M-23  
10530EL DORADO, PANAMA

**FECHA/S CALIBRACIÓN:** 25/01/2012  
*Date/s of calibration*

**Nº DE EXPEDIENTE:** 14409  
*Expedient number*

**Signatario autorizado**  
*Authorized signatory*

**Fecha de emisión**  
*Date of issue*

Firmado por: PELAZ FERRERO,  
CRISTINA (AUTENTICACIÓN)  
Fecha y hora: 26.01.2012  
15:23:24

26 de enero de 2012

Cristina Pelaz Ferrero  
Técnico de laboratorio

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones recogidas en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.  
Este documento garantiza la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales de los instrumentos utilizados en el laboratorio para las calibraciones, así como la precisión metodológica de los procedimientos y las capacidades de medida del laboratorio.  
Este certificado NO podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

*This certificate is issued in accordance with the UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.  
This document assures traceability to national and international standards for instruments used in calibration laboratory, as well as methodological precision in procedures and the measurement capability of the laboratory.  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*

Calibración Nº **TS12/9529**

*Calibration Nº*

Página 2 de 2 páginas

*Page 2 of 2 pages*

### DATOS EQUIPO A CALIBRAR

**INSTRUMENTO:** SONÓMETRO  
**MARCA/MODELO:** TES 1353  
**IDENTIFICACIÓN:** 070410748  
**ALCANCE:** 30...130 dB  
**RESOLUCIÓN:** 0,1 dB  
**SOLICITANTE:** CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, SA  
**FECHA RECEPCIÓN:** 16/01/2012 **FECHA CALIBRACIÓN:** 25/01/2012

### DATOS DE LA CALIBRACIÓN

INSTRUMENTOS PATRÓN :	Nº SERIE	Nº CERTIFICADO
CALIBRADOR ACÚSTICO	036757	08/34505664
TERMOHIGRÓMETRO	05900279	LTH-07114-1_1

**PROCEDIMIENTO:** TS-PC-07-28

#### PROCESO DE MEDIDA:

Los valores medidos se han obtenido por comparación del sonómetro calibrado con un calibrador acústico de referencia. El procedimiento ha sido el de realizar cinco medidas situando el calibrador acústico a 94 dB. En la tabla siguiente aparecen la media de las medidas tomadas, la corrección a efectuar en dB, y la incertidumbre asignada al equipo de medida ( U ) en dB.

#### TRAZABILIDAD:

La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente en laboratorios nacionales o internacionales, acreditados o reconocidos por ENAC, o a través de laboratorios participantes en intercomparaciones del BIPM.

### RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Frecuencia (Hz)	Nivel de referencia (dB)	Leitura media (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre expandida (dB)
1000,0	94,0	94,0	0,0	± 0,15

#### CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA (°C): 20 ± 1

HUMEDAD RELATIVA (%): < 60

**LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Laboratorio Servinca

Fecha de emisión 26 de enero de 2012

Número de expediente: 14409

Los resultados contenidos en el presente Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Este Certificado expresa fielmente el resultado de las medidas realizadas. TECNOLOGÍAS SERVINCAL no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de un uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

TS-PC-07-06-01a Rev01