

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“EVALUACIÓN DE RUIDO EN CUATRO ZONAS DE PROTECCIÓN
ESPECIAL DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

MANCILLA GELDRES, ROCIO DEL CARMEN

Villa El Salvador

2017

DEDICATORIA

A mi madre: Martha Geldres Castilla, por su esfuerzo para sacarnos adelante a mis hermanos y a mí, por brindarme lo necesario para hacerme una profesional. Espero corresponder a la confianza que depositó en mí y poder brindarle de los frutos de su trabajo.

A mis hermanos: Cristhian y Gabriel, por su compañía y apoyo en los momentos difíciles.

A Guillermo, por su aliento constante y apoyo.

AGRADECIMIENTO

Gracias a todas las personas que apoyaron para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mi madre, por su paciencia y comprensión en estos meses de investigación.

A Gabriel, Felix, Aydee, Cinthya y Laura; asistentes de monitoreo de ruido, quienes se insolaron por ayudarme a culminar esta investigación.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE.....	iv
LISTADO DE FIGURAS.....	vi
LISTADO DE TABLAS	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2. Justificación del Proyecto de Investigación	3
1.3. Delimitación del Proyecto	3
1.4. Formulación del Problema	4
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	5
CAPITULO II.....	6
2.1. Antecedentes de la Investigación	6
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.2.1. Marco Legal.....	9
2.2.2. NTP - ISO 1996 Sobre descripción y medida de ruido ambiental	12
2.2.3. Contaminación sonora en el Perú	12
2.2.4. Riesgos a la salud por contaminación sonora	15
2.3. Marco Conceptual	17
CAPITULO III.....	20
3.1 Análisis de la Herramienta	20
3.2 Construcción de la Herramienta	21
3.2.1 Identificación de fuentes de emisión de ruido.....	21
3.2.2 Determinación de periodo de monitoreo.....	23
3.2.3 Ubicación de los puntos de monitoreo.....	24
3.2.4 Equipos empleados en el Monitoreo.....	27

3.2.5	Monitoreo de ruido ambiental	30
	Para cada punto de monitoreo de ruido se realizó el siguiente procedimiento:	30
3.3	Revisión y consolidación de resultados	31
3.3.1	Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-01, ubicada entre las Av. Bolívar y Av. Central.	31
3.3.2	Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-02, ubicada entre las Av. El Sol y Av. Revolución.	34
3.3.3	Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-03, ubicada entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla.	36
3.3.4	Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-04, ubicada entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo.	39
	CONCLUSIONES	41
	RECOMENDACIONES	43
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
	ANEXOS.....	45

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1: MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR.....	4
FIGURA 2: CANTIDAD DE PUNTOS DE MEDICIÓN POR TIPO DE ZONA DE APLICACIÓN QUE EXCEDEN LOS ECA RUIDO EN LIMA METROPOLITANA	7
FIGURA 3: RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR EN HORARIO DIURNO.	9
FIGURA 4: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO ENTRE LAS AV. BOLÍVAR Y AV. CENTRAL.....	24
FIGURA 5: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO ENTRE LAS AV. EL SOL Y AV. REVOLUCIÓN	25
FIGURA 6: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO ENTRE LAS AV. 200 MILLAS Y AV. PASTOR SEVILLA.....	26
FIGURA 7 : MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO ENTRE LAS AV. PARQUE INDUSTRIAL Y AV. CESAR VALLEJO.....	27
FIGURA 8: SONÓMETRO CLASE 1.....	28
FIGURA 9: GPS	28
FIGURA 10: ESTACIÓN METEOROLÓGICA	29
FIGURA 11: MEDICIÓN DE RUIDO EN ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	31
FIGURA 12: COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE MEDICIÓN DE LA ZPE-01 CON ECA RUIDO PARA ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	34
FIGURA 13: COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE MEDICIÓN DE LA ZPE-02 CON ECA RUIDO PARA RUIDO ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	36
FIGURA 14: COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE MEDICIÓN DE LA ZPE-03 CON ECA RUIDO PARA ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	38

FIGURA 15: COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE MEDICIÓN DE LA ZPE-04 CON ECA

RUIDO PARA ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL 40

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1: UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	8
TABLA 2: RESULTADOS DEL MONITOREO EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR EN ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	8
TABLA 3: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO	11
TABLA 4: RANKING DE LOS DIEZ (10) PUNTOS CON MAYOR NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN LIMA METROPOLITANA.....	14
TABLA 5: VARIACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN LOS PUNTOS CRÍTICOS EN LOS MONITOREO DE RUIDO DE LOS AÑOS 2013 Y 2015	15
TABLA 6: VALORES GUÍA PARA EL RUIDO URBANO EN AMBIENTES ESPECÍFICOS DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	16
TABLA 7: UBICACIÓN DE LAS 04 ZONAS DE EVALUACIÓN DE RUIDO EN LAS ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE VILLA EL SALVADOR	20
TABLA 8: TIPOS DE FUENTE DE RUIDO EN LA AV. CENTRAL C/N AV. BOLÍVAR.....	21
TABLA 9: TIPOS DE FUENTE DE RUIDO EN LA AV. EL SOL C/N AV. CENTRAL	22
TABLA 10: TIPOS DE FUENTE DE RUIDO EN LA AV. PARQUE INDUSTRIAL C/N AV. CESAR VALLEJO	22
TABLA 11: TIPOS DE FUENTE DE RUIDO EN LA AV. 200 MILLAS C/N AV. PASTOR SEVILLA	23
TABLA 12: HORARIOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN HORAS PUNTA DEL TRÁFICO VEHICULAR.	23
TABLA 13: PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO ENTRE LAS AV. BOLÍVAR Y AV. CENTRAL EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	24

TABLA 14: PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO ENTRE LAS AV. EL SOL Y AV. REVOLUCIÓN EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	25
TABLA 15: PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO ENTRE LAS AV.200 MILLAS Y AV. PASTOR SEVILLA EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	26
TABLA 16: PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO ENTRE LAS AV. PARQUE INDUSTRIAL Y AV. CESAR VALLEJO EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR.....	27
TABLA 17: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-01	32
TABLA 18: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-02	32
TABLA 19: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-03	33
TABLA 20: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN LA ZPE-01	33
TABLA 21: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-04	34
TABLA 22: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-05	35
TABLA 23: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN LA ZPE-02	35
TABLA 24: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-06	36
TABLA 25: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-07	37
TABLA 26: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-08	37
TABLA 27: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN LA ZPE-03	38
TABLA 28: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-09	39
TABLA 29: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PUNTO R-VES-10	39
TABLA 30: RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN LA ZPE-04	40

INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora es uno de los grandes problemas que enfrenta la ciudad de Lima, esto como consecuencia del flujo vehicular y la creciente actividad comercial de determinadas áreas de la ciudad. Este problema ambiental implica riesgos a la salud y al bienestar humano, debido a esto se establecieron los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, con el objeto de proteger la salud y mejorar la calidad de vida de la población.

El presente trabajo de investigación busca la evaluación los niveles de ruido generados en el distrito de Villa El Salvador, específicamente en sus Zonas de Protección Especial, zonas de alta sensibilidad acústica debido a la presencia de establecimientos educativos y establecimientos de salud. Para esto nos basamos en los procedimientos de medición de ruido establecidos en las NTP ISO 1996 -1- 2007 y NTP ISO 1996 – 2 – 2008, como se sugiere en el D.S. 085-2003-PCM, Estándares de Calidad de Ambiental para Ruido.

El presente estudio permitirá conocer la realidad del ruido en las Zonas de Protección Especial del distrito de Villa El Salvador, lo que servirá como herramienta base para que el gobierno local implemente las medidas de prevención, mitigación y fiscalización de la generación de ruido, necesarias para el distrito.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

En el distrito de Villa El Salvador existen áreas consideradas como Zonas de Protección Especial, zonas que requieren una protección especial contra el ruido debido a la presencia de establecimientos de salud y educativos, donde se desarrollan actividades de alta sensibilidad acústica.

En los Planos de Zonificación Distrital de Villa El Salvador se puede observar que algunas de las Zonas de Protección Especial colindan con zonas comerciales y avenidas principales, en las mismas que se desarrollan actividades comerciales y existe un flujo de unidades móviles; fuentes de generación de ruido, mismos que tienen influencia en los niveles de ruido ambiental y por tanto podrían significar un riesgo para la salud y bienestar de la población, si sobrepasa el nivel máximo de ruido, que se ha establecido para este tipo de zona (Zona de Protección Especial).

1.2. Justificación del Proyecto de Investigación

La presente investigación se enfoca en la evaluación del nivel de ruido ambiental en cuatro Zonas de Protección Especial del distrito de Villa el Salvador, que reúne establecimientos que requieren una especial protección contra el ruido; pues en el caso de establecimientos de salud, el ruido puede afectar la salud de los pacientes, ya que altera la calidad del sueño y el tiempo de recuperación; y en los establecimientos educativos, el ruido puede disminuir el rendimiento cognitivo tanto en niños como en adultos, lo que se manifiesta en el deterioro del rendimiento en tareas cognitivas, incrementando los errores y disminución de la motivación (OMS, 1995).

De ahí la importancia del presente estudio, que permitirá conocer si los niveles de ruido ambiental en las cuatro Zonas de Protección Especial del distrito están dentro de los Estándares de Calidad Ambiental, establecidos para proteger la salud humana. Además, servirá de base para que el gobierno local formule planes de prevención, control y mitigación de la contaminación sonora en estas zonas de sensibilidad a fin de mejorar la calidad de vida de la población (OEFA, 2016).

1.3. Delimitación del Proyecto

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el distrito de Villa El Salvador, que se encuentra localizado en el área sur de Lima, limitado por el norte por el distrito de San Juan de Miraflores, al noroeste con el distrito de Chorrillos, al este con el distrito de Villa María del triunfo, al oeste con el Océano Pacífico y al sur con el distrito de Lurín. **Figura 1.**

El trabajo de investigación se desarrolló en cuatro Zonas de Protección Especial del distrito de Villa El Salvador, donde se encuentran establecimientos de salud y establecimientos educativos: la primera Zona de Protección Especial ubicada entre las Av. Bolívar y Av. Central (ZPE-01), la segunda zona ubicada entre las Av. El Sol y Av. Revolución (ZPE-02), la tercera zona ubicada entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla (ZPE-03) y la cuarta zona ubicada entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo (ZPE-04).

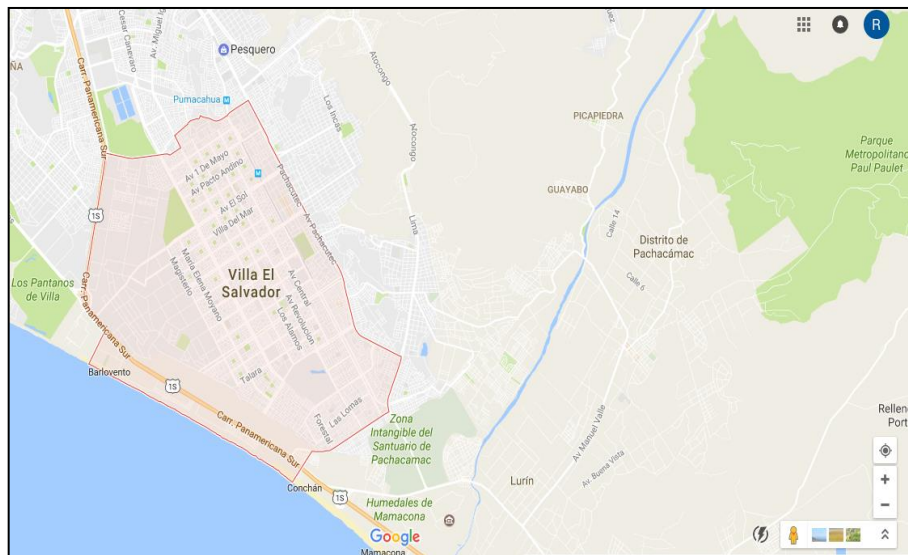


Figura 1: Mapa de ubicación del distrito de Villa El Salvador

1.4. Formulación del Problema

¿Cuáles serán los niveles de ruido en cuatro zonas de protección especial del distrito de Villa El Salvador?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Evaluar el nivel de ruido en cuatro zonas de protección especial del distrito de Villa El Salvador.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. Bolívar y Av. Central en el distrito de Villa El Salvador, donde se encuentra la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur
- Determinar el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. El Sol y Av. Revolución en el distrito de Villa El Salvador, donde se encuentra la Institución educativa Bautista
- Determinar el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla en el distrito de Villa El Salvador, donde se encuentra el Hospital de Emergencias de Villa El Salvador
- Determinar el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo en el distrito de Villa El Salvador, donde se encuentra el Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

La Dirección de Evaluación de la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), realizó una campaña de medición de ruido en el 2015, considerando 224 puntos de medición de nivel de ruido en Lima metropolitana, de estos ciento noventa y cuatro (194) puntos de medicación contaban con una zonificación coincidente con las zonas de aplicación establecidas en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido. De los puntos estudiados, ciento setenta y cinco (175) superan los valores de nivel de presión sonora establecido en los ECA Ruido, tal como se observa en la **Figura 2**.

Considerando las mediciones de ruido realizadas en las denominadas zonas de protección especial (áreas de alta sensibilidad ante el ruido) y en horario diurno, se obtuvo que el 100% de los puntos monitoreados superan los cincuenta (50) dBA establecidos en el ECA Ruido para este tipo de zonas.

En el año 2013 el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), realizó una evaluación del Ruido Ambiental en Lima Metropolitana y Callao, denominada: “Plan de Monitoreo de Ruido Ambiental diurno en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao”, que consideró 250 puntos de medición del nivel de presión sonora, distribuidos en los 49 distritos de Lima y Callao.

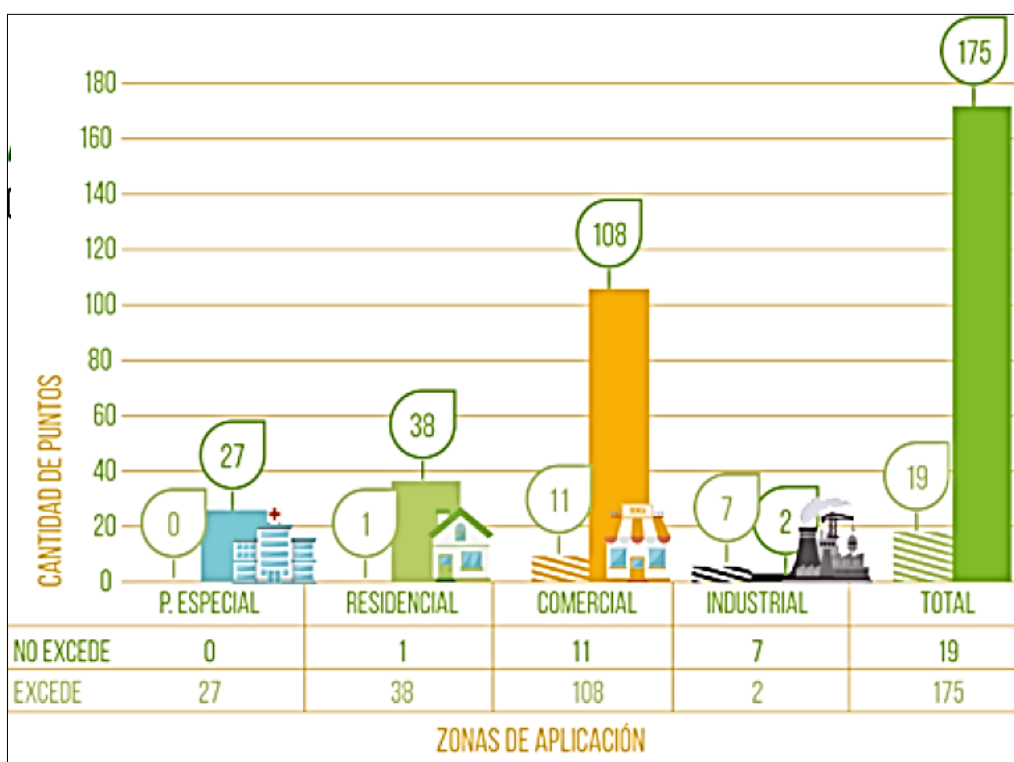


Figura 2: Cantidad de puntos de medición por tipo de zona de aplicación que exceden los ECA ruido en Lima Metropolitana

OEFA determinó 05 puntos de monitoreo de ruido en el distrito de Villa el Salvador, cuya ubicación se establecieron en coordinación con los representantes de la municipalidad como se muestra en la **Tabla 1**.

Los puntos de monitoreo, según los tipos de zonificación establecidos en el ECA para ruido, quedaron de la siguiente manera en el distrito de

Villa El Salvador: 03 puntos de monitoreo en zona comercial, 01 punto de monitoreo en zona industrial y 01 en zona de protección especial.

Tabla 1

Ubicación de puntos de monitoreo de ruido de ruido ambiental en el distrito de Villa El Salvador

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS 18L UTM – WGS 84	
		NORTE	ESTE
PVS-01	Av. Mateo Pumacahua con Av. Pastor Sevilla.	8651379	286654
PVS-02	Av. Juan Velasco Alvarado con Calle Solidaridad.	8650120	289714
PVS-03	Av. Central con Av. Bolívar. (Universidad Tecnológica.)	8648996	289736
PVS-04	Av. Revolución con Av. Cesar Vallejo.	8649101	289275
PVS-05	Av. 200 Millas con Av. Revolución.	8647440	290336

Nota: Tomado de Informe N° 690-2013-OEFA-DE/SDCA (2013)

El resultado del monitoreo de ruido para el punto PVS-03, correspondiente la zona de protección especial fue de 73.3 dBA como muestra la **Tabla 2**. Según la OEFA esto se debe al congestionamiento vehicular del transporte público y privado.

Tabla 2

Resultados del monitoreo en el distrito de Villa El Salvador en zona de protección especial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS (LAeqT)	D.S. N° 085-2003-PCM
			ZONA PROTECCIÓN ESPECIAL ³
PVS-03	Av. Central con Av. Bolívar. (universidad Tecnológica).	73.3	50

Nota: Tomado de Informe N° 690-2013-OEFA-DE/SDCA (2013)

Los resultados se encontraban por encima del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental establecido para zonas de protección especial (50dBA) en horario diurno como se puede observar en la **Figura 3.**

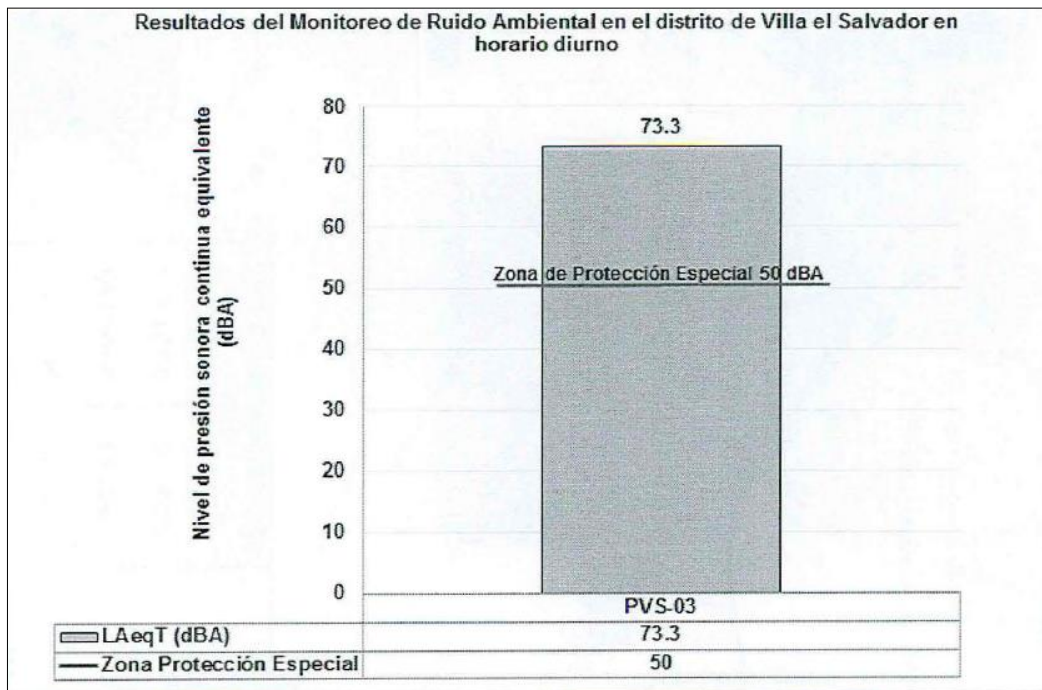


Figura 3: Resultados de monitoreo de ruido ambiental en el distrito de Villa El Salvador en horario diurno.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Marco Legal

La Constitución Política del Perú en el Art. 2º inciso 22, establece como deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Además, en su Art. 67º indica como responsable de determinar la política nacional del ambiente al Estado, además se le atribuye la responsabilidad de la promoción del uso sostenible de los recursos naturales.

La Ley de Creación, Organización y Funciones del ministerio del Ambiente, aprobado mediante D.L. N°1013, atribuye al Ministerio del Ambiente la rectoría del sector ambiental y por tanto tiene por función desarrollar, dirigir, supervisar y ejecutar la política nacional del ambiente. Asimismo, en su Art. 7º, establece como función específica del MINAM la elaboración de Estándares de Calidad Ambiental.

La Política Nacional del Ambiente tiene como base cuatro ejes para la gestión ambiental, donde establece lineamientos para el logro del desarrollo sostenible del país. Los lineamientos de política para calidad del aire comprendidos en el eje de Política N° 02 "Gestión integral de la calidad ambiental", considera como un lineamiento de Política de Calidad del aire el impulsar mecanismos técnico normativos para la vigilancia y control de la contaminación sonora.

En el 2005 fue promulgada la Ley General del Ambiente N°28611 que establece principios y normas para garantizar un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para desarrollo de la vida, así también el cumplimiento del deber de proteger el ambiente, y sus componentes, a fin de lograr la mejora de la calidad de vida de la población y así lograr el desarrollo sostenible.

La Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N° 28245, busca asegurar el cumplimiento eficaz de los objetivos ambientales de las entidades públicas y fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental que corresponde a las entidades sectoriales, regionales

y locales en el ejercicio de sus funciones con el objetivo de garantizar el cumplimiento de sus funciones.

Ley N 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, en cuyo artículo 80' señala que las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud tienen como función regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

El D.S 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece los estándares de calidad ambiental para ruido, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. (**Tabla 3**).

Tabla 3

Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}^1	
	Horario Diurno 07:01 a 22:00	Horario Nocturno 22:01 a 07:00
Zona de Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

Nota: Tomado de D.S. 085-2003-PCM

La Ordenanza N°363-MVES, establece las medidas sancionatorias para los generadores de ruidos molestos y/o nocivos en las áreas consideradas como Zonas de Protección Especial en el distrito de Villa El Salvador.

2.2.2. NTP - ISO 1996 Sobre descripción y medida de ruido ambiental

NTP ISO 1996-1-2007 (ACÚSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación). Explica magnitudes y procedimientos fundamentales, tiempos de medida, ruidos, etc. Asimismo, sobre la instrumentación y calibración, posiciones en función del objetivo y del entorno, efectos de las condiciones meteorológicas, procedimientos recomendados para determinar LAeqT y como se registra la información (técnica de medida, datos cualitativos, etc.).

NTP ISO 1996-2 – 2008 (ACÚSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. 1a Edición): Explica la adquisición de datos relativos al uso del suelo, datos acústicos, ajustes meteorológicos, nivel sonoro promediado sobre largos periodos temporales, nivel de determinación sobre largos periodos temporales, determinación del nivel sonoro promedio y nivel de determinación sobre largos periodos temporales, predicción niveles sonoros, así como la representación de resultados de la zona de ruido.

2.2.3. Contaminación sonora en el Perú

Uno de los graves problemas que afectan a las ciudades modernas es la contaminación sonora. El crecimiento de la ciudad de Lima ha traído consigo el desarrollo de fuentes generadoras de ruido, una de estas el tráfico vehicular, que ha traído consigo la contaminación sonora, la responsable de molestias en la población. El tráfico vehicular y los

establecimientos públicos son consideradas las fuentes de ruido más molestas para los vecinos de la ciudad de Lima; además la mayoría de estos considera que los ruidos generados por estas fuentes son muy molestos (Santos De La Cruz, 2007).

En la ciudad de Lima el problema de la contaminación sonora se debe a la generación de ruido por parte de los vehículos de transporte, por el mal uso de bocinas y por la falta de mantenimiento de las unidades vehiculares. En los últimos años se ha notado un incremento en los niveles de presión sonora en la ciudad de Lima, esto se le atribuye al incremento de unidades vehiculares del parque automotor (OEFA, 2016).

Tras la campaña de medición de ruido ambiental realizada en el 2015 en Lima metropolitana, en la que se evaluaron doscientos veinticuatro (224) puntos en diferentes zonas de aplicación según lo establecido en el ECA Ruido, se obtuvo un ranking de los diez (10) puntos con mayor nivel de presión sonora en la ciudad, tal como se muestra en la **Tabla 4**.

El dato contenido en la tabla muestra que ninguno de los puntos considerados “más ruidosos” se encuentran en la zona de aplicación denominada zona de protección especial (OEFA, 2016). Analizando los datos contenidos en dicha tabla, se puede observar que de los diez (10) puntos “más ruidosos”, ocho (8) pertenecen a zonas comerciales, mientras que solo uno (1) se encuentra ubicado en una zona residencial. Asimismo, un (1) punto de medición se encuentra en una zona de tratamiento especial²⁰ (ZTE).

La Dirección de Evaluación de la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental determino en Lima, en las campañas de medición de ruido de los años 2013 y 2015, zonas críticas de contaminación sonora, en las que se supera el nivel de presión de presión sonora continuo equivalente a ochenta (80) dBA. Con los datos de medición de ruido se realizó una comparación entre las diez zonas críticas para observar la variación del nivel de presión sonora en las campañas del 2013 y 2015 como se muestra en la **Tabla 5**.

Tabla 4

Ranking de los diez (10) puntos con mayor nivel de presión sonora en Lima Metropolitana

Nº	DISTRITO	PUNTO DE MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	ZONA DE APLICACIÓN	LAEQ,T (DBA)
		COD. RENIEC	COD. OEFA			
1	El Agustino	140135; RUI-01	1369; RUI-01	Av. José Carlos Mariátegui con Jr. 1º de Mayo	Comercial	84,9
2	Santiago de Surco	140130; RUI-05	1358; RUI-05	Av. Javier Prado con Av. Manuel Holguín ²¹	Protección Especial	84,5
3	Ate	140103; RUI-04	1372; RUI-04	Carretera Central con calle La Estrella	Comercial	84,3
4	San Martín de Porres	140126; RUI-01	1375; RUI-01	Panamericana Norte frente a la Municipalidad distrital de San Martín de Porres	Comercial	83,0
5	Lurigancho - Chosica	140112; RUI-06	1340; RUI-06	Av. Las Torres con vía de acceso a Carapongo	Comercial	82,7
6	El Agustino	140135; RUI-07	1369; RUI-07	Av. Riva Agüero cuadra 13 (Altura de la municipalidad distrital de El Agustino)	Comercial	82,3
7	Carabaylo	140105; RUI-03	1379; RUI-03	Av. Merino Reyna con Av. Túpac Amaru	Comercial	82,2
8	San Juan de Miraflores	140136; RUI-04	1351; RUI-04	Av. Los Héroes con Av. San Juan	Comercial	81,9
9	Santiago de Surco	140130; RUI-06	1358; RUI-06	Av. Santiago de Surco con Av. Próceres	Comercial	81,8
10	Breña	140104; RUI-02	1366; RUI-02	Av. Arica con Plaza Francisco Bolognesi	ZTE	81,6

Nota: Tomado de Contaminación sonora en Lima y Callao-OEFA (2016)

Tabla 5

Variación del Nivel de Presión Sonora en los puntos críticos registrados en las campañas de monitoreo de ruido de los años 2013 y 2015

N°	CÓDIGO RENIEC	CÓDIGO UNIVERSO	DISTRITO	TIPO DE ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MEDICIÓN	LAEQ,T 2013	LAEQ,T 2015	VARIACIÓN
1	140137; RUI-01	1376; RUI-01	San Juan de Lurigancho	Comercial	Av. Malecón Checa con Av. Próceres de Independencia	96,4	78,2	Disminuyó
2	140127; RUI-01	1362; RUI-01	San Miguel	Comercial	Av. Universitaria Sur con Av. La Marina	89,2	78,0	Disminuyó
3	140130; RUI-03	1358; RUI-03	Santiago de Surco	Residencial	Av. Primavera con Av. Panamericana Sur	81,8	77,9	Disminuyó
4	140135; RUI-07	1369; RUI-07	El Agustino	Comercial	Av. Riva Agüero (a la altura de la Municipalidad de El Agustino)	81,6	82,3	Incrementó
5	140103; RUI-02	1372; RUI-02	Ate	Industrial	Av. Nicolás Ayllon 2890 con calle Santa Inés	81,2	81,3	Incrementó
6	140112; RUI-06	1340; RUI-06	Lurigancho - Chosica	Comercial	Av. Las Torres con la vía de acceso a Carapongo	81,1	82,7	Incrementó
7	140136; RUI-04	1351; RUI-04	San Juan de Miraflores	Comercial	Av. Los Héroes con Av. San Juan	80,8	81,9	Incrementó
8	140108; RUI-01	1355; RUI-01	Chorrillos	Comercial	Av. Defensores del Morro y Av. Santa Anita	80,5	79,9	Disminuyó
9	140126; RUI-01	1375; RUI-01	San Martín de Porres	Comercial	Panamericana Norte (Explanada de La Municipalidad de SMP)	80,4	83,0	Incrementó
10	140131; RUI-05	1368; RUI-05	Surquillo	Comercial	Av. República de Panamá con Av. Angamos	80,1	77,2	Disminuyó

Nota: Tomado de Contaminación sonora en Lima y Callao - OEFA (2016)

2.2.4. Riesgos a la salud por contaminación sonora

La contaminación sonora tiene consecuencias sobre la salud, algunos efectos específicos son los siguientes:

- Disminución de la capacidad auditiva o deficiencia auditiva, daño irreversible a la salud, trae como consecuencia la incapacidad para escuchar, que se considera una limitación social grave.
- Trastornos del sueño, que limitan el buen funcionamiento fisiológico y mental. Dificultad para conciliar el sueño, la alteración en la profundidad del sueño, interrupción del sueño, alteración de

la presión arterial y la frecuencia cardiaca son algunos de los efectos primarios del trastorno de sueño.

- Impacto sobre las funciones fisiológicas, como el desarrollo de hipertensión y cardiopatías.
- Impacto sobre la salud mental, se presume que tenga influencia en el desarrollo de trastornos mentales latentes.
- Disminución del rendimiento cognitivo en adultos y niños. La lectura, la atención, la solución de problemas y la memorización se ven afectados por el ruido (OMS, 1995).

La Organización mundial de la Salud, estableció en 1995 los valores de ruido que generan efectos críticos a la salud, **Tabla 6**.

Tabla 6

Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos de la OMS

Ambiente Específico	Efecto(s) crítico(s) sobre la salud	L _{Aeq} [dB(A)]	Tiempo [horas]	L _{max fast} [dB]
Exteriores	Molestia grave en el día y al anochecer	55	16	-
	Molestia moderada en el día y al anochecer	50	16	-
Interior de la vivienda, dormitorios	Interferencia en la comunicación oral y molestia moderada en el día y al anochecer	35	16	
	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Trastorno del sueño, ventana abierta (valores en exteriores)	45	8	60
Salas de clase e interior de centros preescolares	Interferencia en la comunicación oral, disturbio en el análisis de información y comunicación del mensaje	35	Durante clases	-
Dormitorios de centros preescolares, interiores	Trastorno del sueño	30	Durante el descanso	45
Escuelas, áreas exteriores de juego	Molestia (fuente externa)	55	Durante el juego	-
Hospitales, pabellones, interiores	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	40
	Trastorno del sueño durante el día y al anochecer	30	16	-
Hospitales, salas de tratamiento, interiores	Interferencia en el descanso y la recuperación	#1		

Nota: Guía para el ruido urbano OMS (1995)

2.3. Marco Conceptual

Calibrador acústico: Es el instrumento normalizado utilizado para verificar la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición y que satisface las especificaciones declaradas por el fabricante (MINAM, 2013). (D.S 085-2003-PCM)

Contaminación sonora: Es la presencia en el ambiente de niveles de ruido, que implique molestia, riesgo o daño a la salud y al bienestar humano para el desarrollo normal de sus actividades, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente. (D.S 085-2003-PCM)

Decibel (Db): Son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos. Los decibeles son, además, la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. (D.S 085-2003-PCM)

Decibel A (dBA): Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana. (D.S 085-2003-PCM)

Emisión de ruido: Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en la cual se desarrolla una actividad determinada. (D.S 085-2003-PCM)

Estándar de calidad ambiental (ECA): Es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para

la salud de las personas ni al ambiente. Es decir, el objetivo de calidad ambiental de los cuerpos receptores. (Ley 28611 General del Ambiente)

Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido: Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (D.S 085-2003-PCM)

Fuente emisora de ruido: Es cualquier elemento asociado a una actividad específica, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio. (D.S 085-2003-PCM)

Horario diurno: Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. (D.S 085-2003-PCM)

Intervalo de medición: Es el tiempo de medición durante el cual se registra el nivel de presión sonora mediante un sonómetro. (D.S 085-2003-PCM)

Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (MINAM. 2013).

Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. (D.S 085-2003-PCM)

Ruido: Es el sonido no deseado que genera molestia, perjudica o afecta la salud de las personas. (D.S 085-2003-PCM)

Ruido ambiental: Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora. (D.S 085-2003-PCM)

Sonido: Es la energía transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición. (D.S 085-2003-PCM)

Sonómetro: Es el aparato normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora. (D.S 085-2003-PCM)

Sonómetro integrador: Son sonómetros que tienen la capacidad de poder calcular el nivel continuo equivalente LAeqT, e incorporan funciones para la transmisión de datos al ordenador, cálculo de percentiles, y algunos análisis en frecuencia. (D.S 085-2003-PCM)

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos. (D.S 085-2003-PCM)

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA

3.1 Análisis de la Herramienta

Para el desarrollo del monitoreo de ruido en las cuatro zonas de protección especial elegidas dentro del distrito de Villa El Salvador se emplearon las NTP 1996-1(2007) y NTP 1996-2(2008).

Tabla 7

Ubicación de las 04 zonas de evaluación de ruido en las Zonas de Protección Especial (ZPE) de Villa El Salvador

Código De zona	Punto de monitoreo	Descripción	Establecimiento
ZPE-01	R-VES-01	Av. Bolívar c/n Av.	Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur
	R-VES-02	Central	
	R-VES-03		
ZPE-02	R-VES-04	Av. El Sol c/n Av.	Institución Educativa Bautista
	R-VES-05	Revolución	
ZPE-03	R-VES-06	Av. 200 millas c/n Av.	Hospital de Emergencias de Villa EL Salvador
	R-VES-07	Pastor Sevilla	
	R-VES-08		
ZPE-04	R-VES-09	Av. Parque Industrial c/n	Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernandez
	R-VES-10	Av. Cesar Vallejo	

Nota: ZPE-01= Zona de Protección Especial 01; ZPE-02= Zona de Protección Especial 02; ZPE-03= Zona de Protección Especial 03; ZPE-04= Zona de Protección Especial 04.

Para realizar el monitoreo de ruido, se procedió a la identificación de las fuentes de emisión de ruido en las cuatro (04) zonas de protección especial a estudiar.

3.2 Construcción de la Herramienta

El presente trabajo de investigación se desarrolló en función a lo establecido en las NTP 1996-1(2007) y NTP 1996-2(2008):

3.2.1 Identificación de fuentes de emisión de ruido

Se procedió a identificar las fuentes de generación de ruido en las cuatro (04) zonas de protección especial que se destinaron a evaluación.

Tal como se muestran en la **Tabla 8**, la zona de protección ambiental ubicada en Av. Central y Av. Bolívar, donde se encuentra la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, está influenciada por los siguientes tipos de fuentes de ruido: móviles lineales, móviles detenidas y fijas zonales.

Tabla 8

Tipos de fuente de ruido en la Av. Central c/n Av. Bolívar

Tipos de fuente	Fuentes	Aspecto	Impacto
Móviles lineales	Vehículos particulares, mototaxis, buses, combis.	Generación de ruido.	Riesgos a la salud y calidad de vida
Móviles detenidas	Mototaxis, vehículos particulares		
Fijas zonales o de Área	Mercado Plaza Villa Sur		

En la zona de protección especial situada entre las Av. El Sol y Av. Revolución, donde ubicamos la Institución Educativa Bautista, se identificaron tipos de fuentes de ruidos móviles lineales, móviles detenidas y fijas zonales, como se muestra en la **Tabla 9**. Estos mismos tipos fuentes de ruido se identificaron en la zona de protección ambiental situada entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo, en la que se encuentra el Hospital EsSalud Uldarico Ricco Fernandez, tal como se observa en la **Tabla 10**.

Tabla 9

Tipos de fuente de ruido en la Av. Central c/n Av. Bolívar

Tipos de fuente	Fuentes	Aspecto	Impacto
Móviles lineales	Vehículos particulares, mototaxis, buses, combis.	Generación de ruido.	Riesgos a la salud y calidad de vida
Móviles detenidas	Mototaxis, vehículos particulares		
Fijas zonales o de área	Mercado la Paradita		

Tabla 10

Tipos de fuente de ruido en la Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo

Tipos de fuente	Fuentes	Aspecto	Impacto
Móviles lineales	Vehículos particulares, mototaxis, buses, combis.	Generación de ruido.	Riesgos a la salud y calidad de vida
Móviles detenidas	Mototaxis, vehículos particulares		
Fijas zonales o de área	Mercado Plaza Villa Sur		

En la **Tabla 11** se observa los tipos de fuentes de ruido, móviles y lineales, que predominan en la zona de protección especial ubicada entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla, donde se encuentra el Hospital de Emergencias de Villa El Salvador.

Las cuatro zonas de protección ambiental que se evaluaron tenían en común fuentes de ruidos móviles lineales (mototaxis, buses, combis, vehículos particulares).

Tabla 11

Tipos de fuente de ruido en la Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla

Tipos de fuente	Fuentes	Aspecto	Impacto
Móviles lineales	Vehículos particulares, mototaxis, buses, combis.	Generación de ruido.	Riesgos a la salud y calidad de vida
Móviles detenidas	Mototaxis, vehículos particulares		

3.2.2 Determinación de periodo de monitoreo

Las cuatro (04) zonas de protección especial que se consideraron para el monitoreo de ruido, tienen en común la fuente generadora de ruido: tráfico vehicular. Por esto se realizó la evaluación de nivel de ruido diurno dentro de las denominadas horas punta del tráfico vehicular en Lima, en los horarios que se muestra en la **Tabla 12**.

Tabla 12

Horarios de medición de los niveles de ruido

Turno	ZPE-01	ZPE- 02	ZPE – 03	ZPE - 04
Primer	07:01 - 07:50	08:00 - 08:50	07:00 - 07:50	08:00 - 08:50
Segundo	12:30 - 13:20	13:30 - 14:20	12:30 - 13:20	13:30 - 14:20
Tercer	18:00 - 18:50	19:00 - 19:50	18:00 - 18:50	19:00 - 19:50

3.2.3 Ubicación de los puntos de monitoreo

Para la evaluación del ruido ambiental se seleccionaron cuatro (04) zonas de protección especial del distrito, donde se encuentran establecimientos de salud y establecimientos educativos.

La primera zona de protección especial que evaluamos, se ubica entre las Av. Bolívar y Av. Central; aquí se establecieron tres (03) puntos de monitoreo, como muestra la **Tabla 13**, estos se establecieron en función del establecimiento afectado y la fuente de generación de ruido **Figura 4**.

Tabla 13

Puntos de Monitoreo de Ruido entre las Av. Bolívar y Av. Central en el distrito de Villa El Salvador

Código	Descripción	Coordenadas 18L UTM - WGS 84	
		Norte	Este
R-VES-01	Av. Bolívar c/n Av. Central	8649006	289748
R-VES-02	Av. Central	8649042	289748
R-VES-03	Av. Bolívar	8649028	289797

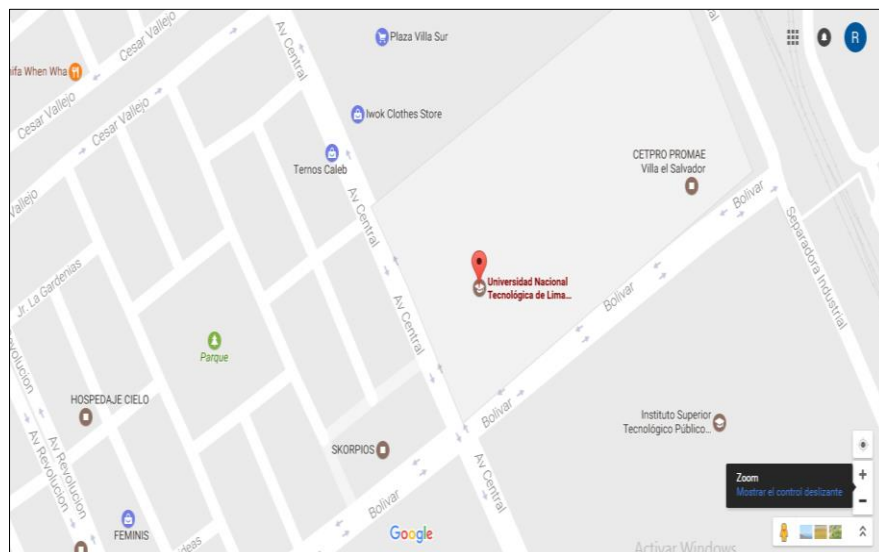


Figura 4: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo entre las Av. Bolívar y Av. Central

En la segunda zona de estudio, ubicada en las Av. El Sol y Av. Revolución, se establecieron dos (02) puntos de monitoreo (**Tabla 14**). Estos se establecieron en función del establecimiento afectado, en este caso la Institución Educativa Bautista y la fuente generadora de ruido predominante, el tráfico vehicular, **Figura 5**.

Tabla 14

Puntos de Monitoreo de Ruido entre las Av. El Sol y Av. Revolución en el distrito de Villa El Salvador

Código	Descripción	Coordenadas 18L UTM - WGS 84	
		Norte	Este
R-VES-04	Av. El Sol c/n Av. Revolución	8650460	0288473
R-VES-05	Av. El Sol	8650439	0288431

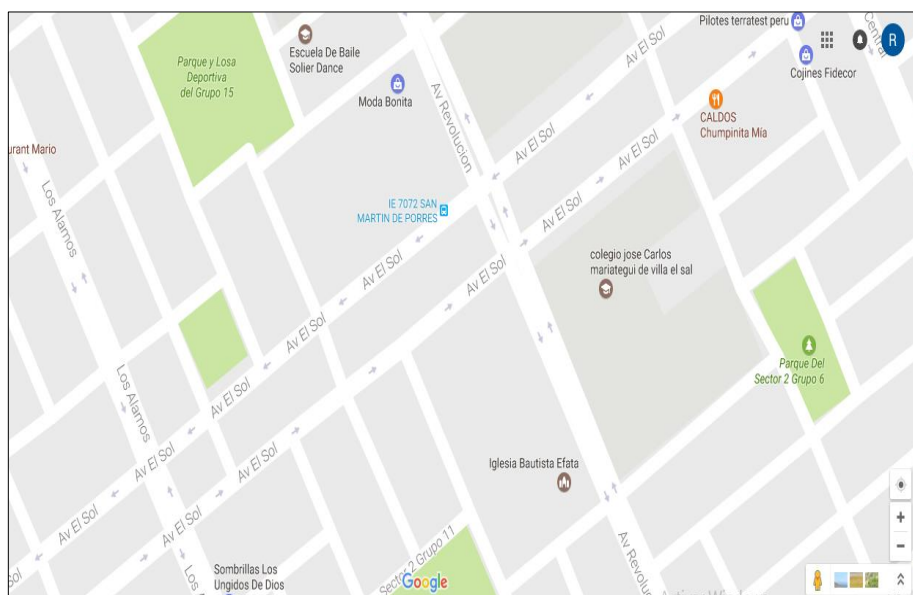


Figura 5: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo entre las Av. El Sol y Av. Revolución

Entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla (**Figura 6**), la tercera zona de estudio, se establecieron tres (03) puntos de monitoreo en función del establecimiento afectado, en este caso el Hospital de Emergencias de

Villa El Salvador y la fuente generadora de ruido predominante, el tránsito vehicular (**Tabla 15**).

Tabla 15

Puntos de Monitoreo de Ruido entre las Av.200 millas y Av. Pastor Sevilla en el distrito de Villa El Salvador

Código	Descripción	Coordenadas 18L UTM - WGS 84	
		Norte	Este
R-VES-06	Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla	8646885	0289518
R-VES-07	Av. Pastor Sevilla	8646935	0289451
R-VES-08	Av. 200 millas	8646953	0289594

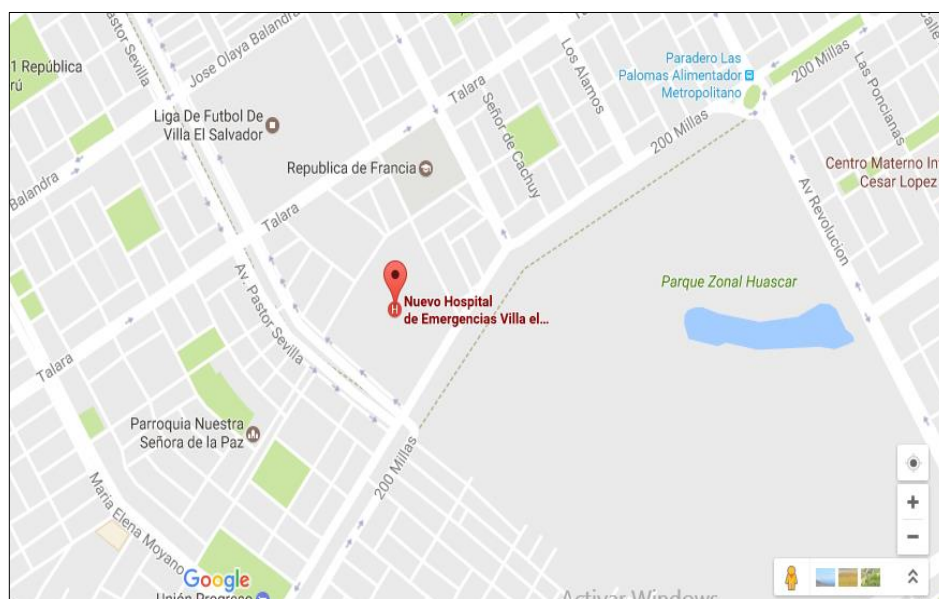


Figura 6: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla

La cuarta zona de protección especial de estudio, se ubica entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo; aquí se establecieron dos (02) puntos de monitoreo (**Tabla 16**), estos se establecieron en función del

afectado, en este caso, el Hospital EsSalud; y la fuente de generación el tráfico vehicular, **Figura 7**.

Tabla 16

Puntos de Monitoreo de Ruido entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo en el distrito de Villa El Salvador

Código	Descripción	Coordenadas 18L UTM - WGS 84	
		Norte	Este
R-VES-09	Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo	8649389	0289836
R-VES-10	Av. Parque Industrial	8649358	0289851

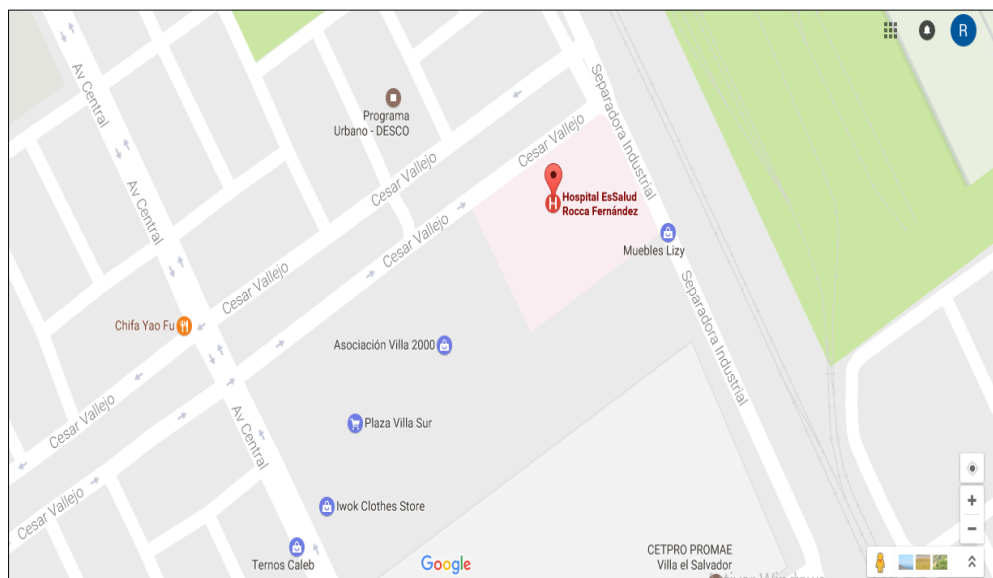


Figura 7: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo

3.2.4 Equipos empleados en el Monitoreo

Sonómetro

Para la medición de los niveles de ruido (nivel de presión sonora) se empleó un sonómetro con las características que establece las NTP,

el mismo que se encontraba calibrado por INVEMSAC, institución debidamente acreditada.

El sonómetro empleado fue de Clase 1, de la marca CIRRUS, modelo CR: 263^a. Además, para dar precisión a los datos obtenidos, se utilizó un calibrador de campo de 94 dBA, antes de cada medición. **Figura**

8.



Figura 8: Sonómetro Clase 1

GPS

Se empleó un GPS, Etrex/Venture HC/Garmin para determinar la ubicación exacta de cada uno de los puntos donde se monitoreó el nivel de presión sonora, dentro de las cuatro (04) zonas de protección especial del distrito de Villa El Salvador. **Figura 9**



Figura 9: GPS

Estación meteorológica

Se empleó como apoyo una estación meteorológica a fin de determinar la Temperatura y la Velocidad del viento, dos aspectos importantes en el monitoreo de ruido ambiental.

Para que la medición de los niveles de presión sonora sea válida debemos asegurarnos de que la velocidad del viento sea menor a 5m/s, ya que los valores que indica el instrumento tienden a fluctuar y no permite tener una lectura clara; y en caso de que la temperatura supere los 40°C se deberá hacer correcciones a los resultados de la medición. **Figura 10.**



Figura 10: Estación meteorológica

3.2.5 Monitoreo de ruido ambiental

Para cada punto de monitoreo de ruido se realizó el siguiente procedimiento:

- Encender el sonómetro.
- Esperar aproximadamente 2 minutos.
- 3. Calibración digital del equipo: El equipo empleado posee un potenciómetro para la calibración localizado en el panel frontal bajo el interruptor FUNCT. Se desplaza el interruptor FUNCT hacia la posición CAL 94dB y ajuste el tornillo con una pequeña herramienta para ajustar a una lectura exacta de 94dB.
- 4. Si el desvío es mayor a +/- 1dB no se considerará válido, para efectuar la medición, el sonómetro. Se deberá utilizar otro instrumento.
- 5. Verificar el valor del (posible) desvío. En el sonómetro para las mediciones de ruido de tipo continuo, se utilizó la escala de ponderación "A", respuesta "Fast".
- El micrófono del sonómetro se colocó en un ángulo de 75° con respecto al piso, a 1,50 m. sobre el nivel del mismo.
- Se tomó en cuenta que la velocidad del viento en la zona fuera menor a 5 m/s, para considerar las mediciones válidas.

- En base a este criterio establecido se utilizará el siguiente descriptor: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT). **Figura 11.**



Figura 11: Medición de ruido en zona de protección especial

3.3 Revisión y consolidación de resultados

3.3.1 Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-01, ubicada entre las Av. Bolívar y Av. Central.

Los niveles de ruido en el punto de monitoreo R-VES-01, se encuentran entre los 71 dBA y 71,7 dBA, **Tabla 17**.

Tabla 17

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-01

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-01									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)
1	63,5	79	70,2	66,1	87,2	70,4	60,3	81,6	71,2
2	65,1	83,4	71,5	61,5	84,8	72	61,2	83,8	71,2
3	61,8	84,3	70,7	67,1	86,9	72,6	63,9	84,1	72
4	63,1	81,8	71,2	64,2	79,6	70,1	64,1	87,1	72,5
5	65,7	79,8	71,4	64,9	82,4	69,6	62,5	84,3	71,3
	Media (dBA)		71	Media (dBA)		71,1	Media (dBA)		71,7

Nota: LAmin= Nivel de presión sonora mínima; LAmáx=Nivel de presión sonora máxima; LAeqT= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En el punto de monitoreo R-VES-02, los niveles de presión sonora se encuentran entre los 73,6 dBA y 74,7 dBA, **Tabla 18**.

Tabla 18

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-02

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-02									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)
1	64,2	80,3	73,9	67,5	89,8	74	63,5	82,6	72,6
2	65,8	84,7	75,2	62,9	87,4	75,6	60,7	86,1	75,2
3	62,5	85,6	74,4	68,5	89,5	76,2	64,4	83,2	73,3
4	63,8	83,1	74,9	65,6	82,2	73,7	64,6	86,2	73,8
5	66,4	81,1	75,1	66,3	85	73,2	63	83,4	72,6
	Media (dBA)		74,7	Media (dBA)		74,7	Media (dBA)		73,6

Nota: LAmin= Nivel de presión sonora mínima; LAmáx=Nivel de presión sonora máxima; LAeqT= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En el caso del punto de monitoreo R-VES-03, observamos en la **Tabla 19** que los niveles de presión sonora se encuentran entre los 68,3 dBA y 69,5 dBA.

Tabla 19

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-03

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-03									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	58,5	76,7	68,1	60,8	79,2	67,1	62,8	78,6	69,2
2	64,7	77,6	69,6	59,7	80,9	71,8	61,7	80,3	68,7
3	65,1	78,2	67,5	61,2	78,2	69	62,8	79,4	69,9
4	64,8	77	68	59,9	79,1	67,8	63	82,4	70,4
5	63,1	79,3	68,2	57,9	80,1	68,9	61,4	79,6	69,2
	Media (dBA)		68.3	Media (dBA)		69.2	Media (dBA)		69.5

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

Los niveles de ruido en la zona de protección especial, ZPE-01, se encuentran entre los 69 dBA y 74,4 dBA (**Tabla 20**).

Tabla 20

Resultados de medición de ruido en la ZPE-01

Código	Descripción	Resultado (L _{AeqT}) dBA	D.S. Nº 085-2003-PCM
			Zona de Protección Especial dBA
R- VES-01	Av. Bolívar c/n Av. Central	71.3	50
R-VES-02	Av. Bolívar c/n Av. Central	74.4	50
R- VES-03	Av. Bolívar c/n Av. Central	69	50

En la **Figura 12** se compara los niveles de ruido de la zona de protección especial ZPE-01 con los ECA para Ruido.

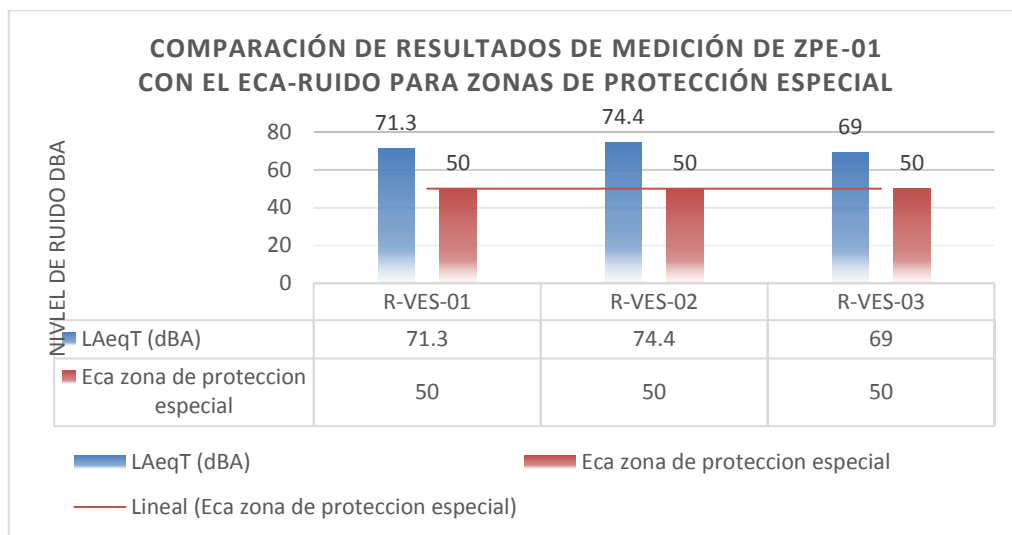


Figura 12: Comparación de resultados de medición de la ZPE-01 con ECA ruido para zonas de protección especial

3.3.2 Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-02, ubicada entre las Av. El Sol y Av. Revolución.

Los niveles de ruido en el punto de monitoreo R-VES-04, se encuentran entre los 71,7 dBA y 75,1 dBA, **Tabla 21**.

Tabla 21

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-04

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-04									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	54,2	81,6	70,6	58,2	81,9	72,6	58,7	88	74,3
2	57,6	81,4	73,1	56,2	81,4	71,3	55,9	91	76,2
3	58,7	83,2	72,8	57,9	80,8	71,4	57,5	85,4	75,1
4	53,5	82,4	74,1	56,5	79,5	70,4	58,2	85,2	75,7
5	54,1	82,8	73,2	58,3	81,1	72,3	56	90,6	73,8
	Media (dBA)		72.9	Media (dBA)		71.7	Media (dBA)		75.1

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En la **Tabla 22** se observa que en el punto de monitoreo R-VES-05, los niveles de presión sonora se encuentran entre los 69,7 dBA y 69,8 dBA.

Tabla 22

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-05

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-05									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	54,4	81,4	71,4	55,8	79,2	68,9	54,4	84,3	70,9
2	53,3	75,8	67,6	57,4	80,5	70,1	53,2	75,3	68,5
3	54	76,3	68,8	57,8	78,8	69,4	56,5	79,6	67,7
4	53,4	80,5	70,4	58	81,1	71	55	82,4	71
5	58,9	77,8	69,8	56,5	79,5	68,7	55,3	79,2	69,5
	Media (dBA)		69.8	Media (dBA)		69.7	Media (dBA)		69.7

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En la **Tabla 23**, se observa que los niveles de ruido en la ZPE-02, se encuentran entre los 69,7 dBA y 73,5 dBA.

Tabla 23

Resultados de medición de ruido en la ZPE-02

Código	Descripción	Resultado (L _{AeqT}) dBA	D.S. Nº 085-2003-PCM
			Zona de Protección Especial dBA
R- VES-04	Av. El Sol c/n Av. Revolución	73.5	50
R-VES-05	Av. El Sol c/n Av. Revolución	69.7	50

Al realizar la comparar los niveles de presión sonora de la zona de protección especial ZPE-01 con Estándares de Calidad Ambiental para

Ruido, se observa que se supera lo establecido por la normativa. **Figura 13.**

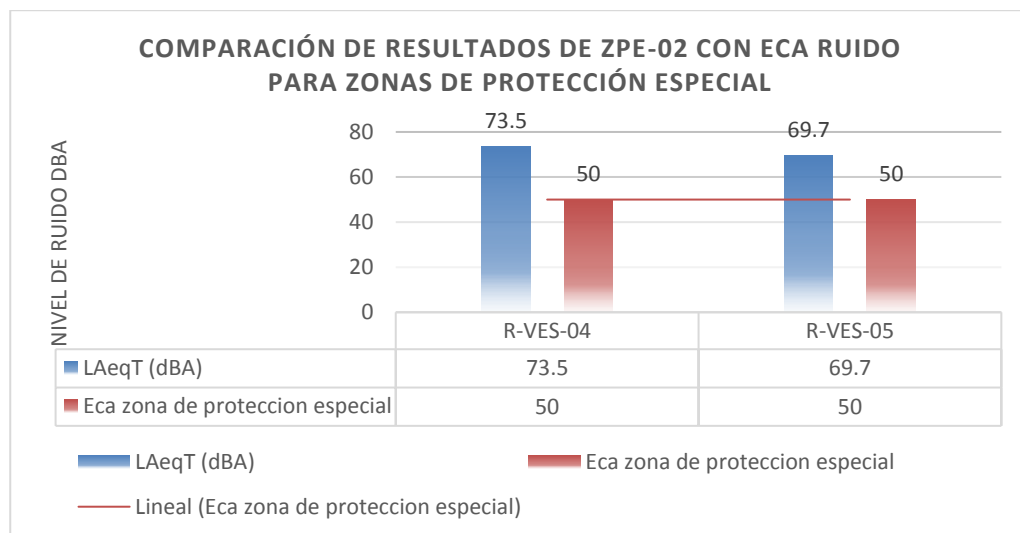


Figura 13: comparación de resultados de medición de la ZPE-02 con ECA ruido para zonas de protección especial

3.3.3 Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-03, ubicada entre las Av. 200 millas y Av. Pastor Sevilla.

Los niveles de presión sonora en el punto de monitoreo R-VES-06, se encuentran entre los 70,1 dBA y 71,4 dBA, **Tabla 24.**

Tabla 24

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-06

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-06									
	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
N	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	62,1	79,3	70,5	60,4	83,3	71,8	59,1	84,4	70,7
2	61,8	78,6	70,8	64,3	81,7	70	59,9	80,1	71,3
3	58,5	76,7	69,2	62,1	82	72,4	58,2	81	69,7
4	64,7	77,6	69,6	59,6	83,7	70,4	60,1	77,5	70,5
5	63,5	79	70,2	60	82,1	71,9	60,3	79,6	69,9
	Media (dBA)		70.1	Media (dBA)		71.4	Media (dBA)		70.5

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En el punto de monitoreo R-VES-07, los niveles de presión sonora se encuentran entre los 66,8 dBA y 68,6 dBA, **Tabla 25**.

Tabla 25

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-07

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-07									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	53,3	75,4	66,1	58,4	80,2	69,7	57,3	83,5	68,9
2	55,7	71,9	64,1	61,3	81,7	69,8	58,1	79,2	69,5
3	56,6	73,4	67,2	60,4	79,4	69,4	56,4	80,1	67,9
4	58,1	74,4	68,9	58,6	80,8	68,4	58,3	76,6	68,7
5	55,9	76,6	66,5	62,8	79,7	69	58,5	78,7	68,1
	Media (dBA)		66.8	Media (dBA)		69.3	Media (dBA)		68.7

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En el caso del punto de monitoreo R-VES-08, observamos en la **Tabla 26** que los niveles de presión sonora se encuentran entre los 67,7 dBA y 68,6 dBA.

Tabla 26

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-08

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-08									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	56,3	78,5	67,9	55,4	81,1	69	56	79,2	66,9
2	58,9	75	66,3	58,3	82,6	69,1	59,1	76,6	65,4
3	59	75,4	66,8	57,4	80,3	68,7	58,3	76,5	66,6
4	58,5	76,9	67,7	55,6	81,7	67,7	59,1	79,3	69,5
5	58,1	80	69,6	59,8	80,6	68,3	59,3	80,2	68,9
	Media (dBA)		67.8	Media (dBA)		68.6	Media (dBA)		67.7

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En la **Tabla 27** podemos observar que los niveles de presión sonora en la zona de protección especial, ZPE-03, se encuentran entre los 68,1 dBA y 70,7 dBA.

Tabla 27

Resultados de medición de ruido en la ZPE-03

Código	Descripción	Resultado (LAeqT) dBA	D.S. Nº 085-2003-PCM
			Zona de Protección Especial dBA
R-VES-06	Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla	70.7	50
R-VES-07	Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla	68.4	50
R-VES-08	Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla	68.1	50

Al comparar los niveles de presión sonora de la zona de protección especial ZPE-03 con Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, se observa que se supera lo establecido por la normativa. **Figura 14.**

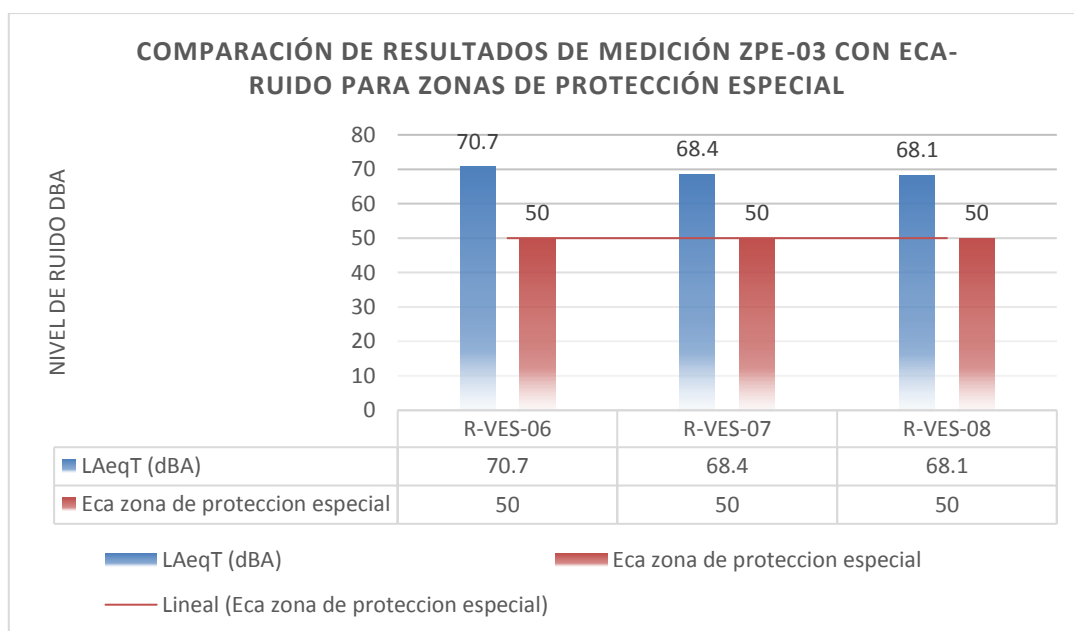


Figura 14: Comparación de resultados de medición de la ZPE-03 con ECA ruido para zonas de protección especial

3.3.4 Resultados del monitoreo en la zona de protección especial ZPE-04, ubicada entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo.

Los niveles de ruido en el punto de monitoreo R-VES-06, se encuentran entre los 63 dBA y 66,7 dBA, **Tabla 28**.

Tabla 28

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-09

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-09									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	59,6	77,9	66,2	55,5	72,9	62,9	55,1	82,9	69,1
2	59,2	75,5	65	54,1	76,4	63	56,3	77,8	65,9
3	57,5	79,3	68,8	55,1	67,9	61,7	54,9	77,9	65,1
4	58,6	78,3	65,4	57,2	73,9	64	52,1	75,8	66,8
5	59,3	79,9	65,9	56,5	71,8	63	57,6	77,6	65
	Media (dBA)		66.5	Media (dBA)		63	Media (dBA)		66.7

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

En la **Tabla 26** se muestra que los niveles de ruido en el punto de monitoreo R-VES-10 se encuentran entre los 67,7 dBA y 68,6 dBA.

Tabla 29

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-10

Resultados de medición de ruido en el punto R-VES-10									
N	Primer turno			Segundo turno			Tercer turno		
	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	57,3	79,5	66,6	54,5	69,1	61,4	57,4	78,4	67,4
2	58,9	78	65,7	55,4	76,1	63,8	53,5	75,9	65,4
3	56,3	72	65,1	54,4	73,3	62,9	52,2	75,8	64,3
4	57,3	74,1	65	56,1	76,4	64,6	55,8	76	65
5	55,8	78,7	66,3	55,2	74,3	61,7	56,3	77,8	63,7
	Media (dBA)		65.8			63.1			65.4

Nota: L_{Amin}= Nivel de presión sonora mínima; L_{Amax}=Nivel de presión sonora máxima; L_{AeqT}= Nivel de presión sonora continua equivalente.

Los niveles de ruido en la zona de protección especial, ZPE-02, se encuentran entre los 64,9 dBA y 65,7 dBA (**Tabla 30**).

Tabla 30

Resultados de medición de ruido en la ZPE-04

Código	Descripción	Resultado (LAeqT) dBA	D.S. N° 085-2003-PCM
			Zona de Protección Especial dBA
R- VES-09	Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo	65.7	50
R-VES-10	Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo	64.9	50

Al realizar la comparación los niveles de presión sonora de la zona de protección especial ZPE-03 con Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, se observa que se supera lo establecido por la normativa. **Figura 15.**

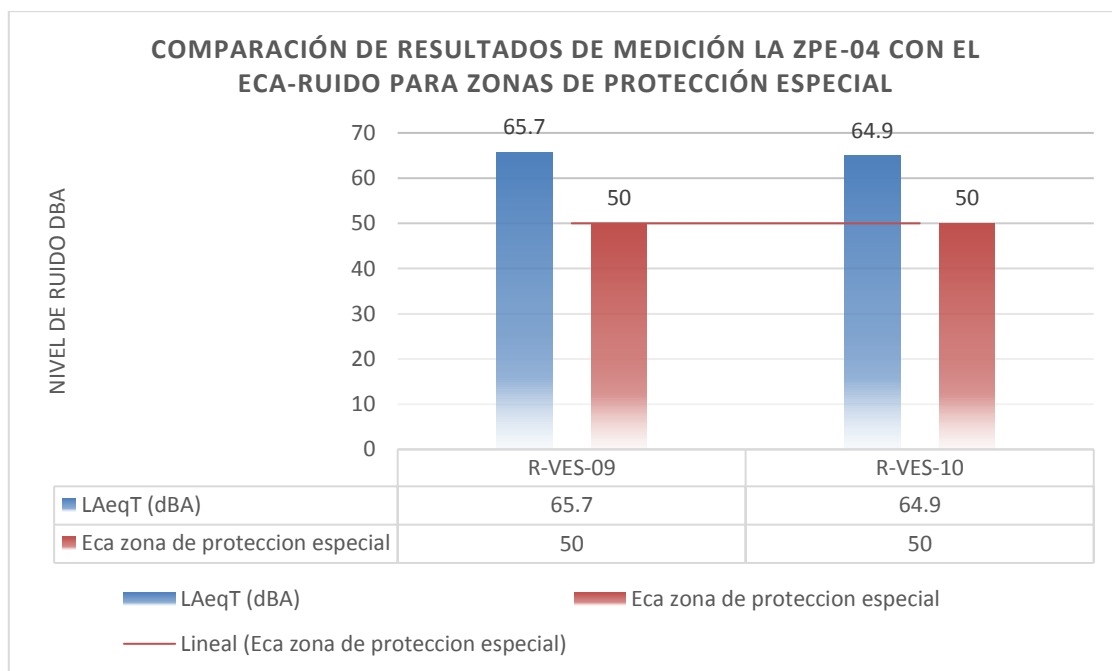


Figura 15: comparación de resultados de medición de la ZPE-04 con ECA ruido para zonas de protección especial

CONCLUSIONES

- Se determinó que el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. Bolívar y Av. Central en el distrito de Villa El Salvador, misma donde se encuentra la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur; se encuentra entre los 69 dBA y 74,4 dBA. Que supera los 50 dBA, establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno, en este tipo de áreas.
- Se determinó que el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. El Sol y Av. Revolución en el distrito de Villa El Salvador, misma donde se ubica la Institución educativa Bautista; se encuentra entre los 69,7 dBA y 73,5 dBA. Que supera los 50 dBA, establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno, en este tipo de áreas.
- Se determinó que el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. 200 millas y Av. Micaela Bastidas en el distrito de Villa El Salvador, donde se encuentra el Hospital de Emergencias de Villa El Salvador se encuentra entre los 68,1 dBA y 70,7 dBA.. Que supera los 50 dBA, establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno, en este tipo de áreas.
- Se determinó que el nivel de ruido en la zona de protección especial ubicada entre las Av. Parque Industrial y Av. Cesar Vallejo en el distrito de Villa El Salvador, donde se ubica el Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández; se encuentra entre los 64,9 dBA y 65,7 dBA., dando un promedio del nivel de ruido de 70.8 dBA. Que supera los 50 dBA,

establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno, en este tipo de áreas.

RECOMENDACIONES

Tras observar que los niveles de ruido en las zonas de protección especial estudiadas superan los Estándares de Calidad Ambiental se recomienda:

- Desarrollar la evaluación de ruido ambiental en todas las zonas de protección especial del distrito de Villa el Salvador a fin de tener una data completa sobre la realidad del ruido en las zonas de sensibilidad acústica.
- Al gobierno local, se le recomienda el desarrollo de herramientas que permitan fiscalizar el cumplimiento de la Ordenanza N°363-MVES, sobre el ruido en zonas de protección especial.
- Fomentar el uso de silenciadores en los vehículos de transporte, que son la fuente principal de generación de ruido; asimismo verificar el cumplimiento de las revisiones técnicas vehiculares para evitar la generación de ruidos por desperfectos o falta de mantenimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Santos De La Cruz, E. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. *Diseño y Tecnología*,10 (1), 11-15.

Santos De La Cruz, E. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. *Diseño y Tecnología*,10 (1) , 11-15.

Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). Contaminación sonora en Lima y Callao. Primera edición. Recuperado 23 de febrero de 2017, de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087

Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). Contaminación sonora en Lima y Callao. Segunda edición. Recuperado 27 de febrero de 2017, de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088

Ecologistas en Acción (2015). Contaminación acústica y ruido. Tercera edición. Recuperado 1 de marzo de 2017, de https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf

Organización mundial de la salud (1999). Guía para el ruido urbano. Recuperado 1 de marzo de 2017, de <https://www2.pr.gov/agencias/jca/Documents/Areas%20Program%C3%A1ticas/Control%20de%20Ruidos/Simposio%2024%20abril%202013/WHOS%20Guias%20Ruido%20Urbano.pdf>

Presidencia del Consejo de Ministro (2003). Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido. Recuperado el 26 de febrero de 2017, de http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/DS.085.2003.PCM_.pdf

INDECOPI (2007), Norma Técnica Peruana 1996-1:2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación.

INDECOPI (2008), Norma Técnica Peruana NTP 1996-2:2008, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

ANEXOS

ANEXO 1: PANEL FOTOGRÁFICO	46
ANEXO 2: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE SONÓMETRO CLASE 1	49
ANEXO 3: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA	54
ANEXO 4: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-01	58
ANEXO 5: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-01	60
ANEXO 6: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-01	62
ANEXO 7: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-02	64
ANEXO 8: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-02	66
ANEXO 9: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-02	68
ANEXO 10: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-03	70
ANEXO 11: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-03 ..	72
ANEXO 12: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-03	74
ANEXO 13: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-04	76
ANEXO 14: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-04 ..	78
ANEXO 15: INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-04	80
ANEXO 16: INFORME METEOROLÓGICO	82

ANEXO 1: Panel Fotográfico

Monitoreo de Ruido en ZPE-01



Monitoreo de Ruido en ZPE-02



Monitoreo de Ruido en ZPE-03



Monitoreo de Ruido en ZPE-04



ANEXO 2: Certificado de calibración de sonómetro clase

1



INVEMSAC

Salud Ocupacional y Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
INVEM-AM0170-291116

Fecha de emisión: 29/11/2016
Issue date

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

9.1. CALIBRACIÓN ANTES DEL AJUSTE
BEFORE CALIBRATION ADJUSTMENT

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

VOLUMEN NOMINAL <i>Nominal volumen</i> (dB)	VALOR ENCONTRADO <i>Volumen found</i> (dB)	DESVIACIÓN <i>Deviation</i> (dB)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (dB)
94.00	94.03	0.03	0.500
114.00	113.70	-0.30	0.500

9.2. CALIBRACIÓN DESPUES DEL AJUSTE
AFTER CALIBRATION ADJUSTMENT

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

VOLUMEN NOMINAL <i>Nominal volumen</i> (dB)	VALOR ENCONTRADO <i>Volumen found</i> (dB)	DESVIACIÓN <i>Deviation</i> (dB)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (dB)
94.00	94.00	0.00	0.015
114.00	114.01	0.01	0.015




Msc. JOSE LUIS GUAQUEJANA
RESPONSABLE DEL AREA DE METROLOGÍA
C.O.P. 579

FIN DEL DOCUMENTO
END OF DOCUMENT



INVEMSAAC

Salud Ocupacional y Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
INVEM-AM0170-291116

Fecha de emisión: 29/11/2016
Issue date

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

9.1. CALIBRACIÓN ANTES DEL AJUSTE
BEFORE CALIBRATION ADJUSTMENT

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

VOLUMEN NOMINAL <i>Nominal volumen</i> (dB)	VALOR ENCONTRADO <i>Volumen found</i> (dB)	DESVIACIÓN <i>Deviation</i> (dB)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (dB)
94.00	94.03	0.03	0.500
114.00	113.70	-0.30	0.500

9.2. CALIBRACIÓN DESPUES DEL AJUSTE
AFTER CALIBRATION ADJUSTMENT

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

Ensayo de variación acústica a 1000 Hz

VOLUMEN NOMINAL <i>Nominal volumen</i> (dB)	VALOR ENCONTRADO <i>Volumen found</i> (dB)	DESVIACIÓN <i>Deviation</i> (dB)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (dB)
94.00	94.00	0.00	0.015
114.00	114.01	0.01	0.015




Msd. JOSÉ LUIS QUEQUEJANA
RESPONSABLE DEL ÁREA DE METROLOGÍA
C.Q.P. 579

FIN DEL DOCUMENTO
END OF DOCUMENT



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 183 - 2016

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 4

Expediente	92022	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	INVESTIGACIONES ECONOMICAS EN MINERIA ENERGIA E HIDROCARBUROS SAC	
Dirección	Luis Romero 1050 Urb. Roma - Lima	
Instrumento de Medición	CALIBRADOR ACUSTICO	
Marca	Larson Davis	
Modelo	CAL150	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Clase	2	
Número de Serie	2595	
Fecha de Calibración	2016-11-28	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Termometría	Responsable del laboratorio
 2016-11-28	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 HENRY DIAZ CHONATE

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 815, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-9820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web www.inacal.gob.pe



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración LAC – 183 – 2016

Laboratorio de Acústica

Página 2 de 4

Método de Calibración

Según la Norma Española UNE-EN 60942 "Electroacústica. Calibradores acústicos" (Equivalente a la IEC 60942:2003).

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	21,8 °C ± 0,3 °C
Presión	993,4 hPa ± 0,3 hPa
Humedad Relativa	61,2 % ± 1,8 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Contador de frecuencias Agilent 53220A	INACAL DM LTF-C-149-2015
Patrones de Referencia de CENAM	Microfono B&K 4192	CNM-CC-510-191/2015
Patrones de Referencia de CENAM	Preamplificador B&K 2669	CNM-CC-510-184/2015
Patrones de Referencia de CENAM	Amplificador B&K NEXUS 2690	CNM-CC-510-192/2015
Patrones de Referencia de CENAM	Pistofono B&K 4228	CNM-CC-510-177/2015
Patrones de Referencia de KEITHLEY	Multímetro Keithley 2016-P	Report N°: 4057915:20140905145001
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-410-176/2014; CNM-CC-410-179/2014; CNM-CC-410-180/2014; CNM-CC-410-181/2014; CNM-CC-410-182/2014; CNM-CC-410-183/2014	Multímetro Fluke 8846A	INDECOPI SNM LE-C-271-2014

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL.
El calibrador acústico ensayado de acuerdo a la norma UNE-EN 60942 cumple con las tolerancias para la clase 2 establecidas en la norma IEC 60942:2003.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 815, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 840-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración LAC – 183 – 2016

Laboratorio de Acústica

Página 3 de 4

Resultados de Medición

ENSAYOS DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA

Nominal (dB)	Medida (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,13	0,13	0,60	0,13
114	113,89	-0,11	0,60	0,13

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA

NPA (dB)	Nominal (Hz)	Medida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia* (%)	Tolerancia (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94	1000	1000,156	0,156	2,0	20,0	0,004
114	1000	1000,162	0,162	2,0	20,0	0,004

NPA: Nivel de Presión Acústica

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE DISTORSIÓN TOTAL

NPA (dB)	Nominal (%)	Medida (%)	Desviación (%)	Tolerancia* (%)	Incertidumbre (%)
94	0	0,10	0,10	4,0	0,01
114	0	0,19	0,19	4,0	0,01

NPA: Nivel de Presión Acústica

Nota:

El calibrador acústico tiene grabado las designaciones: IEC60942-1997 CLASS 2

ANSI S1.40-1984

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, CAL150 Precision Acoustic Calibrator Manual, Versión I150.01 Rev E.

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 60942:2003 para calibradores acústicos clase 2.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración LAC – 183 – 2016

Laboratorio de Acústica

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las intercomparaciones realizadas por el SIM.

**ANEXO 3: Certificado de
calibración de estación
meteorológica**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION NRO. 070-16**

Usuario : CORPORACION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
Equipo : Estación meteorológica "Vantage Pro2"
Número de serie: AO141016047
Lugar : Instalaciones Agromatic - Lima
Fecha : 14 de Noviembre del 2016.

AGROMATIC S.A. con domicilio en Jr. Camaná 780 Of. 602 Lima-01, declara que en la fecha y lugar indicados, se ha efectuado calibración al equipo señalado, de conformidad a los estándares de calidad sugeridos por DAVIS INSTRUMENT, y con la respectiva trazabilidad a NIST (National Institute of Standards and Technology - USA)

METODO DE DETERMINACION DE ERROR Y PATRON UTILIZADO

La determinación del error se realizó por comparación de lecturas, para lo cual se utilizó nuestra ESTACION PATRON Marca "DAVIS" modelo "VANTAGE PRO2" con trazabilidad a patrones NIST y fecha de vencimiento de calibración 08 de Julio del 2017.

CERTIFICADOS DE CALIBRACION:

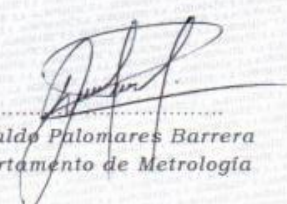
- 160708N01 / Ref: Vaisala HMP-233 / GE M4-RH
- 160708N03 / Ref: MKS Baratron
- AR160613029 / Ref: Vaisala PTB220 Class A

RESULTADOS:

Sensor	Error	Incertidumbre	Precisión estipulada
Temperatura	+0.05	0.19	± 0.5°C
Humedad Relativa	+0.42	0.62	± 3%
Velocidad de viento	-0.79	0.77	± 5%
Barómetro	-0.54	0.58	± 1hPa

CONCLUSIONES:

1. Los sensores involucrados se encuentran funcionando dentro del margen de error estipulado por el fabricante. La incertidumbre de la calibración ha sido determinada con un factor de cobertura $K=2$ para un nivel de confianza de 95%.
2. Se recomienda próxima calibración el 14 de Noviembre del 2017.


Reynaldo Palomares Barrera
Departamento de Metrología

**ANEXO "A" 070-16
CUADRO RESUMEN DE COMPARACION DE LECTURAS**

Temperatura °C				Humedad Relativa %				Velocidad viento Km/h				Barómetro mbar			
Lecturas Promedio		Error	Incerti dumbre	Lecturas Promedio		Error	Incerti dumbre	Lecturas Promedio		Error %	Incerti dumbre	Lecturas Promedio		Error	Incerti dumbre
Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón		
18,95	18,52	0,43	0,16	54,83	52,50	2,33	0,84	1,07	1,60	-6,67	1,21	993,65	994,08	-0,43	0,58
20,00	19,58	0,42	0,32	57,17	55,50	1,67	0,42	4,53	4,80	-1,11	0,64	994,10	994,67	-0,57	0,58
21,52	21,47	0,15	0,14	62,00	60,33	1,67	0,70	9,40	9,70	-0,62	0,64	994,78	995,27	-0,48	0,58
23,32	23,35	-0,03	0,25	67,83	66,50	1,33	0,70	12,90	12,10	1,30	0,71	995,52	996,07	-0,55	0,58
24,47	24,57	-0,10	0,16	79,00	80,50	-1,50	0,38	15,83	14,50	1,84	0,76	995,78	996,37	-0,58	0,58
25,60	26,15	-0,55	0,11	81,33	84,33	-3,00	0,69	20,10	19,57	0,53	0,67	996,17	996,82	-0,65	0,58
Desviación promedio 0,05 °C				0,42 %				-0,79 %				-0,54			
Incertidumbre promedio 0,19				0,62				0,77				0,58			

**ANEXO 4: Informe de medición
de ruido en el primer turno en
ZPE-01**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-01 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. CENTRAL Y AV. BOLIVAR, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-01	R-VES-02	R-VES-03						
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289748 N: 8649006 Altitud (m): 197	E: 0289748 N: 8649042 Altitud (m): 198	E: 0289797 N: 8649028 Altitud (m): 196						
Descripción del lugar	Frente a la puerta principal de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (cruce de la Av. Central c/n Bolívar)	Lado izquierdo de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (colindante con la Av. Central)	Lado derecho de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (colindante con la Av. Bolívar)						
Fecha de medición	02/03/2017	02/03/2017	02/03/2017						
Hora de medición	7:01 hrs	7:17 hrs	7:34 hrs						
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medición puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medición puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medición puntual en horario diurno						
Resultados									
Nº medición	Lamin (dBA)	LAmx (dBA)	LAeqT (dBA)	Lamin (dBA)	LAmx (dBA)	LAeqT (dBA)	Lamin (dBA)	LAmx (dBA)	LAeqT (dBA)
1	63,5	79	70,2	64,2	80,3	73,9	58,5	76,7	68,1
2	65,1	83,4	71,5	65,8	84,7	75,2	64,7	77,6	69,6
3	61,8	84,3	70,7	62,5	85,6	74,4	65,1	78,2	67,5
4	63,1	81,8	71,2	63,8	83,1	74,9	64,8	77	68
5	65,7	79,8	71,4	66,4	81,1	75,1	63,1	79,3	68,2

Leyenda: Lamin: Nivel de presión sonora mínima
 Lamax: Nivel de presión sonora máxima
 LAeqT : Nivel de presión sonora continua equivalente

**ANEXO 5: Informe de medición
de ruido en el segundo turno
en ZPE-01**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-01 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. CENTRAL Y AV. BOLIVAR, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-01	R-VES-02	R-VES-03						
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289748 N: 8649006 Altitud (m): 197	E: 0289748 N: 8649042 Altitud (m): 198	E: 0289797 N: 8649028 Altitud (m): 196						
Descripción del lugar	Frente a la puerta principal de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (cruce de la Av. Central c/n Bolívar)	Lado izquierdo de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (colindante con la Av. Central)	Lado derecho de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (colindante con la Av. Bolívar)						
Fecha de medición	02/03/2017	02/03/2017	02/03/2017						
Hora de medición	12:30 hrs	12:45 hrs	13:01 hrs						
Tipo de ensayo	Presión sonora ambiental/ medición puntual en horario diurno	Presión sonora ambiental/ medición puntual en horario diurno	Presión sonora ambiental/ medición puntual en horario diurno						
Resultados									
Nº medición	LAmin (dBA)	LAMax (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAMax (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAMax (dBA)	LAeqT (dBA)
1	66,1	87,2	70,4	67,5	89,8	74	60,8	79,2	67,1
2	61,5	84,8	72	62,9	87,4	75,6	59,7	80,9	71,8
3	67,1	86,9	72,6	68,5	89,5	76,2	61,2	78,2	69
4	64,2	79,6	70,1	65,6	82,2	73,7	59,9	79,1	67,8
5	64,9	82,4	69,6	66,3	85	73,2	57,9	80,1	68,9

Leyenda:
 LAmin: Nivel de presión sonora mínima
 LAMax: Nivel de presión sonora máxima
 LAeqT: Nivel de presión sonora continua equivalente

**ANEXO 6: Informe de medición
de ruido en el tercer turno en
ZPE-01**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-01 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. CENTRAL Y AV. BOLIVAR, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-01	R-VES-02	R-VES-03
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289748 N: 8649006 Altitud (m): 197	E: 0289748 N: 8649042 Altitud (m): 198	E: 0289797 N: 8649028 Altitud (m): 196
Descripción del lugar	Frente a la puerta principal de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (cruce de la Av. Central c/n Bolívar)	Lado izquierdo de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (colindante con la Av. Central)	Lado derecho de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (colindante con la Av. Bolívar)
Fecha de medición	02/03/2017	02/03/2017	02/03/2017
Hora de medición	18:00 hrs	18:16 hrs	18:33 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados							
Nº medicion	LAmin (dBA)	LAmaz (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmaz (dBA)	LAeqT (dBA)	LAeqT (dBA)
1	60,3	81,6	71,2	63,5	82,6	72,6	69,2
2	61,2	83,8	71,2	60,7	86,1	75,2	68,7
3	63,9	84,1	72	64,4	83,2	73,3	69,9
4	64,1	87,1	72,5	64,6	86,2	73,8	70,4
5	62,5	84,3	71,3	63	83,4	72,6	69,2

Leyenda:
 LAmin: Nivel de presion sonora minima
 LAmax: Nivel de presion sonora maxima
 LAeqT: Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 7: Informe de medición
de ruido en el primer turno en
ZPE-02**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-02 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. EL SOL Y AV. REVOLUCION, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-04	R-VES-05
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0288473 N: 8650460 Altitud (m): 163	E: 0288431 N: 8650439 Altitud (m): 163
Descripcion del lugar	Esquina de la Institucion Educativa Bautista(Av. El Sol c/n Av. Revolución)	Lado izquierdo de la Institucion Educativa Bautista (colindante con la Av. El Sol)
Fecha de medición	02/03/2017	02/03/2017
Hora de medicion	08:00 hrs	08:17 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados

Nº medicion	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	54,2	81,6	70,6	54,4	81,4	71,4
2	57,6	81,4	73,1	53,3	75,8	67,6
3	58,7	83,2	72,8	54	76,3	68,8
4	53,5	82,4	74,1	53,4	80,5	70,4
5	54,1	82,8	73,2	58,9	77,8	69,8

Leyenda: L_{Amin}: Nivel de presion sonora minima
 L_{Amax}: Nivel de presion sonora maxima
 L_{AeqT}: Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 8: Informe de medición
de ruido en el segundo turno
en ZPE-02**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-02 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. EL SOL Y AV. REVOLUCION, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-04	R-VES-05
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0288473 N: 8650460 Altitud (m): 163	E: 0288431 N: 8650439 Altitud (m): 163
Descripcion del lugar	Esquina de la Institucion Educativa Bautista(Av. El Sol c/n Av. Revolución)	Lado izquierdo de la Institucion Educativa Bautista (colindante con la Av. El Sol)
Fecha de medición	02/03/2017	02/03/2017
Hora de medicion	13:30 hrs	13:47 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados

Nº medicion	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)	L _{Amin} (dBA)	L _{Amax} (dBA)	L _{AeqT} (dBA)
1	58,2	81,9	72,6	55,8	79,2	68,9
2	56,2	81,4	71,3	57,4	80,5	70,1
3	57,9	80,8	71,4	57,8	78,8	69,4
4	56,5	79,5	70,4	58	81,1	71
5	58,3	81,1	72,3	56,5	79,5	68,7

Leyenda: L_{amin}: Nivel de presion sonora minima
 L_{amax}: Nivel de presion sonora maxima
 L_{AeqT}: Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 9: Informe de medición
de ruido en el tercer turno en
ZPE-02**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-02 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. EL SOL Y AV. REVOLUCION, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-04	R-VES-05
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0288473 N: 8650460 Altitud (m): 163	E: 0288431 N: 8650439 Altitud (m): 163
Descripción del lugar	Esquina de la Institucion Educativa Bautista(Av. El Sol c/n Av. Revolución)	Lado izquierdo de la Institucion Educativa Bautista (colindante con la Av. El Sol)
Fecha de medición	02/03/2017	02/03/2017
Hora de medición	19:00 hrs	19:17 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados

Nº medicion	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmáx (dBA)	LAeqT (dBA)
1	58,7	88	74,3	54,4	84,3	70,9
2	55,9	91	76,2	53,2	75,3	68,5
3	57,5	85,4	75,1	56,5	79,6	67,7
4	58,2	85,2	75,7	55	82,4	71
5	56	90,6	73,8	55,3	79,2	69,5

Leyenda:

LAmin: Nivel de presión sonora mínima
 LAmáx: Nivel de presión sonora máxima
 LAeqT: Nivel de presión sonora continua equivalente

**ANEXO 10: Informe de
medición de ruido en el primer
turno en ZPE-03**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-03 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. 200 MILLAS Y AV. PASTOR SEVILLA, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-06	R-VES-07	R-VES-08
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289518 N: 8646885 Altitud (m): 134	E: 0289451 N: 8646935 Altitud (m): 133	E: 0289594 N: 8646953 Altitud (m): 130
Descripcion del lugar	Esquina del Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla)	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (lado colindante con la Av. Pastor Sevilla)	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (lado colindante con la Av. 200 millas)
Fecha de medición	03/03/2017	03/03/2017	03/03/2017
Hora de medición	7:01 hrs	7:18 hrs	7:35 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno
Resultados			
Nº medicion	L Amin (dBA)	L Amax (dBA)	L AeqT (dBA)
1	62,1	79,3	70,5
2	61,8	78,6	70,8
3	58,5	76,7	69,2
4	64,7	77,6	69,6
5	63,5	79	70,2
	L Amin (dBA)	L Amax (dBA)	L AeqT (dBA)
	53,3	75,4	66,1
	55,7	71,9	64,1
	56,6	73,4	67,2
	58,1	74,4	68,9
	55,9	76,6	66,5
	56,3	78,5	67,9
	58,9	75	66,3
	59	75,4	66,8
	58,5	76,9	67,7
	58,1	80	69,6

Leyenda:

Lamin: Nivel de presion sonora minima

Lamax: Nivel de presion sonora maxima

L AeqT : Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 11: Informe de
medición de ruido en el
segundo turno en ZPE-03**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-03 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. 200 MILLAS Y AV. PASTOR SEVILLA, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-06	R-VES-07	R-VES-08			
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289518 N: 8646885 Altitud (m): 134	E: 0289451 N: 8646935 Altitud (m): 133	E: 0289594 N: 8646953 Altitud (m): 130			
Descripción del lugar	Esquina del Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla)	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (lado colindante con la Av. Pastor Sevilla)	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (lado colindante con la Av. 200 millas)			
Fecha de medición	03/03/2017	03/03/2017	03/03/2017			
Hora de medición	12:30 hrs	12:46 hrs	13:02 hrs			
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno			
Resultados						
Nº medición	LAmin (dBA)	LAmax (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmax (dBA)	LAeqT (dBA)
1	60,4	83,3	71,8	58,4	80,2	69,7
2	64,3	81,7	70	61,3	81,7	69,8
3	62,1	82	72,4	60,4	79,4	69,4
4	59,6	83,7	70,4	58,6	80,8	68,4
5	60	82,1	71,9	62,8	79,7	69

Leyenda:
 LAmin: Nivel de presion sonora minima
 LAmax: Nivel de presion sonora maxima
 LAeqT: Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 12: Informe de
medición de ruido en el tercer
turno en ZPE-03**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL TERCER TURNO EN ZPE-03 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. 200 MILLAS Y AV. PASTOR SEVILLA, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-06	R-VES-07	R-VES-08						
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289518 N: 8646885 Altitud (m): 134	E: 0289451 N: 8646935 Altitud (m): 133	E: 0289594 N: 8646953 Altitud (m): 130						
Descripción del lugar	Esquina del Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (Av. 200 millas c/n Av. Pastor Sevilla)	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (lado colindante con la Av. Pastor Sevilla)	Hospital de Emergencias de Villa El Salvador (lado colindante con la Av. 200 millas)						
Fecha de medición	03/03/2017	03/03/2017	03/03/2017						
Hora de medición	18:00 hrs	18:16 hrs	18:35 hrs						
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno						
Resultados									
Nº medicion	LAmin (dBA)	LAMax (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAMax (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAMax (dBA)	LAeqT (dBA)
1	59,1	84,4	70,7	57,3	83,5	68,9	56	79,2	66,9
2	59,9	80,1	71,3	58,1	79,2	69,5	59,1	76,6	65,4
3	58,2	81	69,7	56,4	80,1	67,9	58,3	76,5	66,6
4	60,1	77,5	70,5	58,3	76,6	68,7	59,1	79,3	69,5
5	60,3	79,6	69,9	58,5	78,7	68,1	59,3	80,2	68,9

Leyenda:

LAmin: Nivel de presion sonora minima

LAMax: Nivel de presion sonora maxima

LAeqT: Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 13: Informe de
medición de ruido en el primer
turno en ZPE-04**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL PRIMER TURNO EN ZPE-04 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. PARQUE INDUSTRIAL Y AV. CESAR VALLEJO, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-09	R-VES-10
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289836 N: 8649389 Altitud (m): 214	E: 0289851 N: 8649358 Altitud (m): 213
Descripción del lugar	Esquina del Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández (Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo)	Lado izquierdo del Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández (colindante con la Av. Parque Industrial)
Fecha de medición	03/03/2017	03/03/2017
Hora de medición	08:00 hrs	08:17 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados

Nº medicion	LAmin (dBA)	LAmax (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmax (dBA)	LAeqT (dBA)
1	59,6	77,9	66,2	57,3	79,5	66,6
2	59,2	75,5	65	58,9	78	65,7
3	57,5	79,3	68,8	56,3	72	65,1
4	58,6	78,3	65,4	57,3	74,1	65
5	59,3	79,9	65,9	55,8	78,7	66,3

Leyenda: Lamin: Nivel de presion sonora minima
 Lamax: Nivel de presion sonora maxima
 LAeqT : Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 14: Informe de
medición de ruido en el
segundo turno en ZPE-04**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-04 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. PARQUE INDUSTRIAL Y AV. CESAR VALLEJO, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-09	R-VES-10
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289836 N: 8649389 Altitud (m): 214	E: 0289851 N: 8649358 Altitud (m): 213
Descripcion del lugar	Esquina del Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández (Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo)	Lado izquierdo del Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández (colindante con la Av. Parque Industrial)
Fecha de medición	03/03/2017	03/03/2017
Hora de medición	13:30 hrs	13:46 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados

Nº medicion	LAmin (dBA)	LAmaz (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmaz (dBA)	LAeqT (dBA)
1	55,5	72,9	62,9	54,5	69,1	61,4
2	54,1	76,4	63	55,4	76,1	63,8
3	55,1	67,9	61,7	54,4	73,3	62,9
4	57,2	73,9	64	56,1	76,4	64,6
5	56,5	71,8	63	55,2	74,3	61,7

Leyenda: Lamin: Nivel de presion sonora minima
 Lamax: Nivel de presion sonora maxima
 LAeqT : Nivel de presion sonora continua equivalente

**ANEXO 15: Informe de
medición de ruido en el tercer
turno en ZPE-04**

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL SEGUNDO TURNO EN ZPE-04 (ZONA DE PROTECCION ESPECIAL UBICADA ENTRE LAS AV. PARQUE INDUSTRIAL Y AV. CESAR VALLEJO, EN VILLA EL SALVADOR)

Punto de medición	R-VES-09	R-VES-10
Coordenadas UTM -WGS84	E: 0289836 N: 8649389 Altitud (m): 214	E: 0289851 N: 8649358 Altitud (m): 213
Descripcion del lugar	Esquina del Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández (Av. Parque Industrial c/n Av. Cesar Vallejo)	Lado izquierdo del Hospital EsSalud Uldarico Rocca Fernández (colindante con la Av. Parque Industrial)
Fecha de medición	03/03/2017	03/03/2017
Hora de medicion	19:00 hrs	19:17 hrs
Tipo de ensayo	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno	Presion sonora ambiental/ medicion puntual en horario diurno

Resultados

Nº medicion	LAmin (dBA)	LAmaz (dBA)	LAeqT (dBA)	LAmin (dBA)	LAmaz (dBA)	LAeqT (dBA)
1	55,1	82,9	69,1	57,4	78,4	67,4
2	56,3	77,8	65,9	53,5	75,9	65,4
3	54,9	77,9	65,1	52,2	75,8	64,3
4	52,1	75,8	66,8	55,8	76	65
5	57,6	77,6	65	56,3	77,8	63,7

Leyenda: LAmin: Nivel de presion sonora minima
 LAmaz: Nivel de presion sonora maxima
 LAeqT: Nivel de presion sonora continua equivalente

ANEXO 16: Informe meteorológico

INFORME DE METEOROLOGÍA

1. Equipos Utilizados

NOMBRE DEL EQUIPO*	PARÁMETRO	MARCA	Nº DE SERIE	MODELO
Estación Meteorológica	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Humedad Relativa • Velocidad de Viento • Barómetro 	DAVIS	A0141016047	Vantage Pro2

2. Parámetros de Medición

ESTACIÓN DE MONITOREO	PARÁMETRO DE MEDICIÓN	UNIDADES
PM-1	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Humedad Relativa • Presión Barométrica • Velocidad • Dirección de vientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • °C • % • mbar • m/s • Grados

3. Metodología de Medición

- ASTM 480-96: Standard Test Method for Measuring Surface Wind by Means of Wind Vanes and Rotating Anemometers (Withdrawn 1999)

Para la medición de parámetros meteorológicos se utilizó el equipo Vantage Pro2, cuyas características es medir la velocidad del viento horizontal por medio de anemómetros giratorios y veletas unidos a la superficie de la tierra en la atmósfera ambiente. Las velocidades del viento pueden ser medidos en el intervalo de 0,2 a 100 m/s utilizando tales anemómetros; la presión barométrica y temperatura ambiental y humedad relativa se midió a través de sensores específicos que contenía el instrumento.

4. Tabla de Metodología de Medición

ENSAYO	MÉTODO DE REFERENCIA	PRECISIÓN
Temperatura	ASTM 480-96: Standard Test Method for Measuring Surface Wind by Means of Wind Vanes and Rotating Anemometers (Withdrawn 1999)	+0.5 °C
Humedad Relativa		+/- 3%
Velocidad de viento		+/- 5%
Barómetro		+/-1 mbar

5. RESULTADOS DE MEDICIÓN

N°	FECHA	HORA	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	DIRECCIÓN DEL VIENTO	PRESIÓN ATMOSFÉRICA (mbar)
1	2016-03-03	18:00	27.4	74	2.0	NW	994.3
2	2016-03-03	19:00	26.7	72	4.0	E	994.2
3	2016-03-03	20:00	27.2	71	2.0	NE	993.18
4	2016-03-03	21:00	26.1	72	4.0	NW	993.12
5	2016-03-03	22:00	25.3	73	2.0	E	992.54
6	2016-03-03	23:00	22.5	71	CALMA	N	992.8
7	2016-03-03	00:00	21.7	72	CALMA	E	992.2
8	2016-03-03	01:00	21.8	71	CALMA	NW	993.8
9	2016-03-03	02:00	22.4	74	2.0	NNW	992.9
10	2016-03-03	03:00	22.2	73	2.0	NNW	994.5
11	2016-03-03	04:00	21.8	71	CALMA	N	993.2
12	2016-03-03	05:00	20.1	72	CALMA	NNE	994.8
13	2016-03-04	06:00	22.5	74	4.0	NE	993.0
14	2016-03-04	07:00	23.5	72	2.0	NNE	995.89
15	2016-03-04	08:00	23.1	73	2.0	N	996.54
16	2016-03-04	09:00	24.2	71	CALMA	E	996.1
17	2016-03-04	10:00	26.2	71	CALMA	N	995.82
18	2016-03-04	11:00	27.0	72	4.0	NNW	996.25
19	2016-03-04	12:00	29.8	71	2.0	E	995.3
20	2016-03-04	13:00	29.4	69	4.0	NNE	996.55
21	2016-03-04	14:00	30.7	68	2.0	E	996.42
22	2016-03-04	15:00	29.5	68	4.0	NNW	995.23
23	2016-03-04	16:00	28.4	70	4.0	NW	993.89
24	2016-03-04	17:00	26.9	71	2.0	NW	994.23
Promedio			25.26	71.5	2.82	E	994.45
Máximo			30.7	74	4		996.55
Mínimo			20.1	68	CALMA		992.2

Legenda: "E": Este; "O": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor-Este; "SE": Sur-Este;