

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**“Evaluación de los niveles de presión sonora generados por el  
parque automotor en el distrito, provincia y departamento de  
Tumbes”**

**Tesis**

Para optar el título profesional de Ingeniera Forestal y del Medio Ambiente

**Elaborado por:**

Br. Noelia Natali Urbina Mendoza

Tumbes, 2025

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD CIENCIA AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**Tesis aprobada en forma y estilo por:**

Mg. Cesar Joel Feijoo Carrillo

Código orcid:0009-0007-6197-123X

---

Presidente

Mg. José Antonio Silva Chávez

Código orcid:0000-0001-5763-407X

---

Secretario

Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval

Código orcid :0000-0002-8565-3255

---

Vocal

Tumbes, 2025

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD CIENCIA AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**Tesis**

**“Evaluación de los Niveles de presión sonora generados por el  
parque automotor en el distrito, provincia y departamento de  
Tumbes”**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y  
forma:

---

Br. Noelia Natali Urbina Mendoza  
Tesisista

---

Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval  
Asesor



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO**  
**SECRETARIA ACADÉMICA**



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En Tumbes, a los 08 días del mes de abril del dos mil veinticinco, siendo las 11:00 horas, en las instalaciones de la ciudad universitaria, en la sala de reuniones de docentes de la escuela de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, se reunieron el Jurado Calificador, designado por **Resolución N° 142-2024/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D**, el Mg. Cesar Joel Feijoo carrillo (Presidente), Mg. José Antonio Silva Chávez (Secretario) y Mg Eder Esaud Hidalgo Sandoval (Vocal), Mg. John Rimaycuna Ramírez (accessitario), se procedió a evaluar, calificar y deliberar la exposición de la tesis, titulada **"Evaluación de la presión sonora generados por el parque automotor en el distrito, provincia y departamento de Tumbes"**, para optar el Título Profesional de INGENIERO FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE, presentado por la **Bach. Noelia Natali Urbina Mendoza**. Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte la sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara **aprobada** a la **Bach. Noelia Natali Urbina Mendoza** por unanimidad, con calificativo **bueno**.

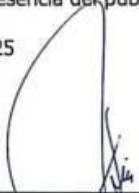
Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda **APTO** para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de INGENIERO FORESTAL Y DEL MEDIO AMBIENTE, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las 12 horas y 10 minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, en forma presencial, procediendo a firmar el acta en presencia del público.

Tumbes, 08 de abril del 2025

  
 \_\_\_\_\_  
 Mg. Cesar Joel Feijoo Carrillo  
 Presidente  
 DNI N° 47766783  
 ORCID N° 0009-0007-6197-123x

  
 \_\_\_\_\_  
 Mg. Jose Antonio Silva Chavez  
 Secretario  
 DNI N° 4101317  
 ORCID N° 0000-0001-5763-407x

  
 \_\_\_\_\_  
 Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval  
 Vocal Asesor  
 DNI N° 42311217  
 ORCID N° 0000-0002-3569-325

  
 \_\_\_\_\_  
 Mg. John Rimaycuna Ramirez  
 Accessitario  
 DNI N° 70047386  
 ORCID N° 0000-0002-2767-9733

Tumbes, 2025

## **Certificación**

Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval, Docente ordinario de la Universidad Nacional de Tumbes, adscrito al Departamento de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Tumbes.

Certifica:

Mi presencia ha sido responsable de asesorar y revisar la Tesis: “Evaluación de la presión sonora producida por los vehículos estacionarios en el Distrito, Provincia y Departamento de Tumbes”, que fue presentado por la estudiante Noelia Urbina Mendoza, quien tiene una mención en Gestión Ambiental. Por lo tanto, se permite su presentación e inscripción en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes para su revisión y aprobación.

Tumbes, mayo del 2025



-----  
**Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval.**

Asesor del Proyecto de Tesis

Docente UNTUMBES

## Resumen de informe de originalidad Turnitin

### Informe DE TESIS Noelia Natali Urbina Mendoza

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Nacional de Tumbes

Trabajo del estudiante

8%

2

dokumen.tips

Fuente de Internet



Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval

<https://orcid.org/0000-0002-8568-3255>

Docente asesor

1%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.upsc.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.untumbes.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Systems Link

Trabajo del estudiante

1%

7

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes

Trabajo del estudiante

1%

9	<a href="https://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	 Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval <a href="https://orcid.org/0000-0002-8568-3255">https://orcid.org/0000-0002-8568-3255</a> Docente asesor	1 %
10	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet		1 %
11	<a href="https://gmd.copernicus.org">gmd.copernicus.org</a> Fuente de Internet		1 %
12	<a href="https://repositorio.ucss.edu.pe">repositorio.ucss.edu.pe</a> Fuente de Internet		<1 %
13	<a href="https://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet		<1 %
14	<a href="https://smia.munlima.gob.pe">smia.munlima.gob.pe</a> Fuente de Internet		<1 %
15	<a href="https://visorsig.oefa.gob.pe">visorsig.oefa.gob.pe</a> Fuente de Internet		<1 %
16	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante		<1 %
17	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet		<1 %
18	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet		<1 %
19	<a href="https://www.mef.gob.pe">www.mef.gob.pe</a> Fuente de Internet		<1 %

## Índice

<b>Información general</b> .....	14
<b>Resumen</b> .....	15
<b>Abstract</b> .....	<b>15</b>
1.Introducion.....	16
2.Revicion de la literatura.....	17
2.1 CONCEPTO.....	17
Presión sonora.....	17
Ruido ambiental.....	17
Impacto de ruido ambiental.....	17
Estándar de Calidad Ambiental para Ruido.....	17
2.2 Estado del Arte.....	18
3. Materiales y Métodos.....	21
3.1 Tipo de Investigación.....	21
3.2 Población, Muestra, Muestreo.....	21
3.3 Diseño del Plan de Monitoreo.....	21
5.3.1 Periodo de Monitoreo.....	21
3.1.2 Ubicación de los Puntos.....	21
3.4 Instrumentos y Equipos.....	22
3.5 Procedimientos.....	23
3.6 Parámetros de Mediciones.....	23
3.7 Registro de Datos.....	23
3.8 Procesamiento de la Información.....	23
5.8.1 Revisión Inicial de los Datos.....	23
5.8.2 Selección de Parámetros de Análisis.....	24
5.8.3 Clasificación y Filtrado de Datos.....	24
5.8.4 Cálculo de Indicadores Acústicos.....	25
5.8.5 Normalización y Correcciones.....	25
4 Resultados y Discusión.....	26

4.1 Resultados.....	26
4.2 Discusión.....	28
5 Conclusiones.....	30
6 Recomendaciones .....	31
7 Referencias bibliográficas.....	32
8 Anexos.....	35
Anexo 01 certificado de calibración (hoja 01).....	36
Anexo 02 certificado de calibración (hoja 02).....	37
Anexo 03 certificado de calibración (hoja 03).....	38
Anexo 04 certificado de calibración (hoja 04).....	39
Anexo 05 certificado de calibración (hoja 05).....	40
Anexo 06 certificado de calibración (hoja 06).....	41
Anexo 07 certificado de calibración (hoja 07).....	42
Anexo 08 Puntos de Muestreo .....	43
Anexo 09 Informe Técnico de Monitoreo.....	45
Anexo 10 Datos del equipo utilizado.....	46
Anexo 11 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido(db).....	47
Anexo 12 Plano de zona de Identificación Deshonora en Tumbes.....	48
Anexo 13 Panel fotográfico.....	49
Anexo 14 Panel fotográfico.....	50

## Información general

1. **Título:** “Evaluar la calidad de aire respecto a los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el Distrito, Provincia y Departamento de Tumbes”.

2. **Autora** : Br. Noelia Urbina Mendoza

3. **Asesor** : Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval  
Codigo Orcid : **0000-0002-8568-3255**

### 4. Tipo de investigación

4.1 De acuerdo con el fin que persigue : Aplicada

4.2 De acuerdo con el enfoque de investigación: cuantitativa-descriptiva

### 5. Área y línea de investigación

6.2 Área de investigación: Ingeniería y tecnología

6.3 Línea de Investigación: Manejo de ecosistemas naturales y desarrollo sostenible.

### 6. Localidad e institución

6.1 Distrito : Tumbes

6.2 Provincia : Tumbes

6.3 Departamento : Tumbes

6.4

### 7. Periodos de ejecución de la investigación.

8.1. Fecha de presentación del proyecto: 20 de mayo 2024

8.2. Fecha de aprobación del proyecto: 23 de mayo 2024

8.3. Fecha de ejecución: 27 de mayo 2024

8.4. Fecha de finalización: 31 de agosto del 2024

### 8. Costo total y financiamiento

El costo total es de S/ 5 000.00; los mismos que fueron financiados por la ejecutora del proyecto.

### 9. Fecha de presentación.

10. Agosto del 2024

## Resumen

La evaluación del ruido ambiental se llevará a cabo en 24 Puntos Críticos de Afectación (PCA) para obtener datos confiables sobre las emisiones de ruido generadas por fuentes móviles de ruido, como el tráfico vehicular, a través del análisis de la conformidad con las normas ambientales sobre los niveles de presión sonora permitidos. Estos puntos se proyectarán en un mapa creado mediante sistemas de información geográfica, lo que ayudará a identificar la percepción.

La contaminación acústica se ha convertido en uno de los problemas ambientales más relevantes en las áreas urbanas del mundo contemporáneo. Esta forma de contaminación no solo afecta la calidad de vida de las personas, sino que también tiene impactos significativos en la salud pública, el medio ambiente y la fauna local. El distrito de Tumbes, como núcleo urbano más importante del departamento, experimenta diariamente un alto flujo vehicular que incluye automóviles particulares, transporte público y de carga. Esta situación es particularmente crítica en las principales arterias y zonas comerciales, donde la congestión vehicular es constante.

Palabras clave: afectación, ambiente, fuentes, impacto, niveles, sonoro, parque automotor

## **Abstract**

The environmental noise assessment will be carried out in 24 Critical Impact Points (PCA) to obtain reliable data on noise emissions generated by mobile noise sources, such as vehicular traffic, through the analysis of compliance with environmental standards. on the permitted sound pressure levels. These points will be projected on a map created using geographic information systems, which will help identify perception.

Noise pollution has become one of the most relevant environmental problems in urban areas of the contemporary world.

This form of pollution not only affects people's quality of life, but also has significant impacts on public health, the environment and local fauna. The district of Tumbes, as the most important urban center in the department, experiences a high daily traffic flow that includes private cars, public and cargo transportation. This situation is particularly critical in the main arteries and commercial areas, where traffic congestion is constant.

Keywords: affectation, environment, sources, impact, levels, sound

## **1. Introducción**

En el Perú, tienen el objetivo de construir una serie herramientas indispensables para generar desarrollo social y teniendo en pleno conocimiento que la conservación ambiental es de vital importancia para que el ser humano se desarrolle en un ambiente limpio y equilibrado.

La Municipalidad Provincial de Tumbes vienen realizando las coordinaciones con el Organismo encargado de la Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, organismo adscrito al Ministerio del Ambiente y dentro de este contexto los gobiernos en cumplimiento de la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972) art. 80 y la Ley de Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245), Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental han elaborado herramientas básicas para la gestión del medio ambiente.

Teniendo en cuenta que la ejecución de este proyecto de tesis servirá como una herramienta indispensable ambientalmente, en el cual se evaluará el componente aire, el que se ve afectados por las diferentes actividades productivas humanas de los administrados de la Municipalidad Provincial de Tumbes garantizando de esta manera la calidad ambiental, preservación del medio ambiente y protección de la salud de las personas en el ámbito de la provincia.

## 2. Revisión de la literatura

### 2.1 Conceptos

**Presión sonora:** La presión sonora se describe como los cambios en la presión del aire que pueden ser detectados como sonido por el oído humano. Esta variación es generalmente causada por ondas sonoras y se mide en decibelios (dB). La literatura reciente destaca la importancia de comprender estas variaciones para el control y mitigación del ruido ambiental, especialmente en áreas urbanas (Álvarez et al., 2019).

**Ruido ambiental:** se define como el sonido no deseado que perturba los niveles de presión sonora, ya sea debido a su origen natural o a la percepción del receptor. Este sonido se manifiesta en diferentes niveles y/o características físicas, convirtiéndose en ruido cuando afecta negativamente la salud mental o física de las personas (Lobo Vega, 2008, pp. 9).

**Impacto del Ruido Ambiental:** Numerosos estudios han documentado los efectos adversos sobre la salud humana que ocasiona el ruido ambiental. La exposición prolongada a altos niveles de presión sonora puede causar pérdida auditiva, trastornos del sueño, y problemas cardiovasculares. La investigación reciente subraya la necesidad de implementar políticas de control del ruido para proteger la salud pública (Johnson et al., 2018; Martínez et al., 2020). En el 2002, se estableció una definición del ruido ambiental a través de la Directiva del Parlamento Europeo. Este término se refiere al sonido no deseado y nocivo que puede surgir debido a las actividades humanas, como el ruido emitido por los medios de transporte, ya sea urbano, industrial u otros similares. Actualmente se ha descubierto la población tiene una apreciación real sobre ruido ambiental (Lobo Vega, 2008, pp. 17, 19).

**Estándar de calidad ambiental para ruido:** Se trata de un conjunto de estándares y restricciones definidos para la evaluación y gestión de los niveles de ruido en un entorno específico, con el propósito de salvaguardar la salud pública y el medio ambiente. Estos estándares se definen en función de los niveles de ruido que no deben ser superados para evitar efectos adversos en las personas y en el entorno (Zamorano et al., 2019).

Dentro de Perú, las Normas de Calidad Ambiental referentes al ruido están supervisadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM), siendo herramientas

fundamentales para la gestión medioambiental del país. Estas normativas determinan los límites máximos de presión sonora aceptables en diversos lugares y momentos del día, con el propósito principal de reducir al mínimo los efectos adversos del ruido en la salud humana y el entorno (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

## **2.2 Estado Del Arte**

Estudios indican que la exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede causar estrés, insomnio y problemas cardiovasculares. En Santiago de Surco, Lima, la investigación reveló que el tráfico vehicular en zonas comerciales genera niveles de presión sonora que exceden los estándares nacionales, afectando negativamente la calidad de vida de los residentes (Castro Sánchez, 2023).

En todo el mundo, hay organizaciones que han llevado a cabo acciones legales para verificar la autenticidad del ruido ambiental con respaldo de pruebas científicas. Debido a que este problema es común en todo el mundo, es necesario implementar medidas adecuadas para supervisar las fuentes de ruido y adaptar las políticas locales para garantizar un control adecuado y una planificación territorial amplia para reducir los efectos ambientales causados por el ruido. (Kolodziej & Cruz, 2017, p. 1).

Las fuentes de ruido ambiental se dividen en dos tipos: fuentes fijas y fuentes móviles. Ambos se comportan de manera diferente y pueden influir en las condiciones óptimas para una calidad de vida digna de los seres humanos. En general, las fuentes sólidas surgen de trabajos o actividades que requieren actividades industriales, proyectos, procesos constructivos, talleres, actividades de ocio, entre otras. Sin embargo, entre las fuentes móviles destaca el tráfico vehicular y generalmente se considera responsable de más del 70% del ruido generado en las grandes ciudades (Kolodziej & Cruz, 2017, p. 2).

Un estudio en Huancavelica encontró que los niveles de presión sonora en zonas concurridas superan los límites establecidos, con una media de 64 dB en el parque Túpac Amaru, lo que indica una alta exposición al ruido automotor (Meza Crisóstomo & Sedano de la Cruz, 2021). Similarmente, en el distrito de San Borja, Lima, se reportaron niveles de ruido que exceden los estándares nacionales, alcanzando hasta 82 dB en algunas zonas (Rincón Lizana, 2016).

Además, se han explorado diversas metodologías para la medición y análisis del ruido. El uso de sonómetros integradores y la elaboración de mapas de ruido son herramientas comunes en estos estudios. En la evaluación de la presión sonora en el Instituto Nacional de Salud del Niño, por ejemplo, se emplearon métodos avanzados de monitoreo ambiental para obtener datos precisos y desarrollar estrategias de mitigación (Rincón Lizana, 2016).

Cuando se trata de estimulación sonora, determinadas frecuencias pueden facilitar el proceso de aprendizaje. Sin embargo, si el sonido se emite durante mucho tiempo o causa molestias a quien lo escucha, puede tener un impacto negativo en el aprendizaje. Se sabe que la contaminación acústica provoca un bajo rendimiento tanto de estudiantes como de profesores (Ávila & Bravo, 2016, p. 2).

Un estudio investigó los efectos de la exposición al ruido ambiental en las aulas de grandes ciudades como Quito, identificando que el 72% de las muestras evaluadas mostraban contaminación acústica. Por lo tanto, se destaca la importancia de que los centros educativos garanticen un ambiente acústico adecuado para promover un aprendizaje efectivo entre sus estudiantes (Ávila & Bravo, 2016).

En la Universidad Sulcolombiana se llevó a cabo una evaluación de los niveles de ruido de acuerdo con los estándares permitidos en instituciones educativas, con el propósito de elaborar una propuesta que brindara recomendaciones sobre el sistema de gestión ambiental de la universidad, particularmente enfocado en su fortalecimiento y mejora. Esto incluyó el control de ambos tramos de ruido ambiental y la consideración de emisiones de gases como gases de efecto invernadero, mediante el uso de una herramienta de educación ambiental que promoviera la concienciación e intervención de los residentes universitarios en la prevención o mitigación de problemas ambientales locales. La metodología empleada se basó en la Resolución Local N° 0627 de 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Regional (MAVDT) de Colombia, la cual establece que el ruido ambiental al que está expuesta la comunidad universitaria no debe causar impactos, incluyendo molestias y malestar. Se concluyó que este ruido provocaba estrés, afectando la comunicación interpersonal, el rendimiento y la concentración (Cuellar, Díaz & Taborda, 2014, p. 28).

El ruido se considera un fenómeno no físico que conduce energía que produce un efecto auditivo desagradable en el receptor. Sin embargo, la reacción de quien recibe el ruido depende de circunstancias y características innegables, tales como: B. La frecuencia, intensidad y duración del ruido representado por una fuente particular. Como resultado, el ruido ambiental tiende a ser subjetivo, lo que lo convierte en un fenómeno complejo de evaluar (Zamorano et al., 2015, p. 21).

En una gran ciudad de Centroamérica y México se desarrolló un proyecto para investigar los efectos del ruido en estudiantes de primaria. Se consideraron las variables físicas del ruido y se aplicó un modelo explicativo a varias relaciones observadas en el aula. Observe la distancia entre estudiantes y profesores, las características educativas y psicológicas de los estudiantes a través de un enfoque analítico, y utilice un tamaño de muestra de 521 para evaluar las variables psicológicas dependientes que influyen en sentimientos como "yo puedo" hacer. Por ejemplo, variables relacionadas con la educación como enojo, interrupciones, capacidad para comunicarse con profesores y compañeros, comprensión de vocabulario y comprensión lectora. Las pruebas de este modelo demostraron que el ruido en las aulas y el ambiente tiene un impacto negativo en los procesos educativos y psicológicos de los estudiantes (Entrada-Rodríguez & Méndez Ramírez, 2010, p. 63).

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Esta investigación será cuantitativa-descriptiva, en la cual se establecerá un diseño no experimental a razón de evitar la manipulación de sus variables y la recolección de datos se ejecutará acorde las actividades cotidianas del sitio de estudio para su posterior tabulación y análisis.

#### **3.2 Población, muestra, muestreo**

Se determinará como muestra los veinticuatro (24) Puntos Críticos de Afectación (PCA), tales como: Tabla N°02

Los puntos a muestrear han sido considerados por los Monitoreos realizados con anterioridad (anexo 08) por la Municipalidad Provincial de Tumbes, debido al alto tránsito vehicular.

El muestreo que se ejecutará para la obtención de los parámetros de evaluación para el ruido ambiental mediante el uso de instrumentación que cumpla con los requisitos marcados por la Norma y bajo los parámetros definidos en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM y la Ordenanza Municipal N°026-2015-MPT-ALC.

Adicionalmente, para conocer la percepción social de la ciudadanía que reside en el área de estudio, se desarrollarán encuestas.

#### **3.3 Diseño del plan de monitoreo**

##### **5.3.1 Periodo de monitoreo:**

El periodo de medición del nivel de presión sonora fue siguiendo el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031-2011-MINAM/OGA descritos en el ítem 5.1, como también algunos criterios del informe de monitoreo de ruido de la evaluación del año 2015 desarrollados en la campaña de medición de ruido ambiental por el Organismo de Evaluación y Fiscalización-OEFA. Tanto en horario diurno como nocturno.

##### **3.1.2 Ubicación de los puntos:**

Las identificaciones de los puntos de medición de ruido ambiental se encontraron dentro del Plan Anual de Evaluación y fiscalización Ambiental de Ruido - PLANEFA-2019, ubicados en distintos puntos de las principales avenidas y calles

del casco urbano de Tumbes, los cuales tienen mayor incidencia de ruido vehicular y de otras actividades, de los cuales se han priorizado los siguientes:

Tabla N°02: Descripción de los 24 puntos de medición.

CORDENADAS UTM			
PUNTOS	ESTE	NORTE	DESCRIPCION
P1	560826	9606706	AV. LA MARINA
P2	560573	9606290	AV. TUMBES
P3	560438	9606173	24 DE JULIO
P4	560281	9605921	MAYOR NOVOA
P5	560142	9605744	ABAD PUELL
P6	560070	9605705	AV. TACNA
P7	560059	9605556	AV. PIURA -AV. TENIENTE VASQUEZ
P8	559959	9605415	AV. MIGUEL GRAU
P9	560091	9605309	MIGUEL GRAU-FRC.BOLOGNESI
P10	560339	9605160	ROSALES-MRC.CASTILLA
P11	560431	9605328	PIURA-MRC.CASTILLA
P12	560504	9605448	FRC.FEIJOO-MRC.CASTILLA
P13	560651	9605693	MAYOR NOVOA-MRC.CASTILLA
P14	560832	9605976	M.PARADO DE BELLIDO-MRC.CASTILLA
P15	560494	9605783	MAYOR NOVOA-NAVARRETE
P16	560332	9605882	BOLIVAR-MAYOR NOVOA
P17	560188	9605709	ABAD PUELL-AV. TUMBES
P18	560226	9605694	ABAD PUELL-BOLIVAR
P19	560323	9605606	HUASCAR-ABAD PUELL
P20	560380	9605510	FRC.FEIJJO-FRC.NAVARRTE
P21	560333	9605397	PIURA-FRC.NAVARRTE
P22	560261	9605434	PIURA-HUASCAR
P23	560115	9605525	FEIJOO-BOLIVAR
P24	560240	9605363	ALFONSO UGARTE-HUASCAR

### **3.4 Instrumentos y equipos**

El equipo sonómetro a utilizar deberá estar calibrado y certificado según la norma vigente. El certificado de calibración se detalla del anexo 01 al 07.

- Sonómetro digital, clase 1 (sonómetro BSWA TCH, SoundLevel Meter), el cual cumple con los criterios de rendimiento de la norma IEC 61672. Dicho equipo cuenta con las exigencias de Certificación y Calibración (LAC-038-2018, -INACAL-DM, Dirección Nacional de Metrología).
- Un GPS Garmin Etrex 20,
- Trípode marca Targus,
- Cámara Fotográfica Lumix DC vario-Panasonic DMC-XS1.
- Libreta de Campo, Tablero, Lapicero
- Para la fase de gabinete: Laptop HP.14 Notebook. PC. S.O 64 bits.

### **3.5 Procedimientos**

La metodología utilizada está basada en Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAN.

- Se realizará un mínimo de 10 mediciones de un minuto cada una por punto de monitoreo, registrando los valores máximos ( $L_{max}$ ), mínimos ( $L_{min}$ ) y equivalentes ( $L_{Aeq}$ ).

### **3.6 Parámetros de medición**

- Nivel de presión sonora continuo equivalente ( $L_{Aeq}$ ): Evaluar el nivel promedio ponderado A durante el intervalo seleccionado.
- Nivel máximo y mínimo de presión sonora ( $L_{max}$  y  $L_{min}$ ): Registrar los valores extremos detectados durante el monitoreo.

### **3.7 Registro de datos**

- Se utilizará hojas de campo para documentar las condiciones del entorno, características del equipo, valores obtenidos y observaciones durante el monitoreo.

### 3.8 Procesamiento de la información

#### 5.8.1 Revisión Inicial de los datos

Se realiza una validación inicial de los datos para asegurar su consistencia y evitar errores. Este paso incluye:

- **Verificación de registros:** Se revisan los datos obtenidos del sonómetro, identificando valores atípicos o inconsistencias generadas por interferencias externas.
- **Validación de eventos en campo:** Se consultan las anotaciones de la hoja de campo para contextualizar los resultados y reconocer eventos significativos (como picos de tráfico o ruidos no atribuibles al parque automotor).
- **Descarga y organización de datos:** En caso de utilizar equipos digitales, se descargan los datos en formatos compatibles con software especializado para su análisis.

#### 5.8.2 Selección de Parámetros de Análisis

El análisis se enfoca en los indicadores acústicos clave para evaluar el impacto del ruido generado por el parque automotor:

- **Nivel de presión sonora equivalente ponderado (LAeq):** Representa el nivel promedio de ruido durante el periodo monitoreado.
- **Nivel de presión sonora máxima (Lmax):** Refleja el nivel más alto registrado, útil para identificar eventos críticos.
- **Nivel de presión sonora mínima (Lmin):** Indica el nivel más bajo registrado, lo cual puede ser útil para análisis de ruido de fondo.

#### 5.8.3 Clasificación y Filtrado de Datos

Los datos recolectados se organizan y filtran para obtener un análisis representativo:

- **Clasificación por categorías de vehículos:** Se separan los registros de acuerdo con las categorías de tránsito, como vehículos ligeros, pesados y motocicletas.
- **Eliminación de datos irrelevantes:** Se excluyen valores provenientes de ruidos no relacionados con el tráfico vehicular, como alarmas o maquinaria cercana.
- **Análisis por intervalos:** Los datos se agrupan en intervalos de tiempo representativos (e.g., horas punta) para caracterizar mejor las variaciones temporales del ruido.

#### 5.8.4 Cálculo de Indicadores Acústicos

Se calculan los principales indicadores utilizando fórmulas reconocidas en normativas internacionales y nacionales:

- **Nivel equivalente continuo (LAeq):**

$$L_{Aeq,d} = 10 \log \frac{1}{8} \sum T_i 10^{L_{Aeqi}/10}$$

Donde:

- LAi: Niveles de presión sonora instantáneos.
- T: Duración total del monitoreo.

#### 5.8.5 Normalización y Correcciones

Para asegurar la comparabilidad de los datos, se aplican las siguientes correcciones:

- **Corrección por ruido de fondo:** Se aísla el ruido generado exclusivamente por el tráfico vehicular, restando el ruido ambiental medido en condiciones controladas.

- **Correcciones por condiciones ambientales:** Se ajustan los datos en función de posibles alteraciones causadas por factores climáticos como viento, lluvia o temperatura.

## 4. Resultados y discusión

### 4.1 Resultados

Se obtuvieron mediciones de LAeq (niveles de ruido promedio equivalente) en 24 puntos de Tumbes, diferenciando el periodo diurno y nocturno. Resumiendo los valores obtenidos en la tabla N° 03.

**Tabla 03:** Niveles de presión sonora equivalente continuo (dB)

Puntos	LAeq diurno	LAeq nocturno	Descripción
P1	76.76	74.57	Av. La Marina
P2	78.24	76.12	Av. tumbes
P3	69.90	71.53	24 de julio
P4	76.53	76.45	Mayor Novoa
P5	73.04	73.89	Abad Puell
P6	71.37	70.03	Av. Tacna
P7	72.59	73.19	Av. Piura -Av. Teniente Vasquez
P8	75.32	73.01	Av. Miguel Grau
P9	78.49	71.86	Miguel Grau-Fco.Bolognesi
P10	72.41	69.85	Rosales - Mariscal.Castilla
P11	83.54	76.73	Av. Piura - Mariscal.Castilla
P12	77.20	76.23	Fco..Feijoo - Mariscal Castilla
P13	80.06	79.88	MAYOR NOVOA- Mariscal Castilla
P14	70.93	78.21	M. Parado de Bellido- Mariscal Castilla
P15	78.46	77.26	Mayor Novoa - Navarrete
P16	75.09	76.17	Bolivar - Mayor Novoa
P17	76.29	77.79	Abad Puell - Av. Tumbes
P18	74.65	73.48	Abad Puell - Bolivar
P19	76.09	80.62	Huascar - Abad Puell
P20	74.05	77.12	Fco..Feijoo - Navarrete
P21	81.33	76.17	Av. Piura - Navarrete
P22	76.42	74.19	Av. Piura-Huascar
P23	69.74	69.53	Fco. Feijoo - Bolivar
P24	72.33	73.09	Alfonso Ugarte - Huascar

El **LAeq diurno**: varió entre **69.7 dB** (mínimo) y **83.5 dB** (máximo), con un promedio de aproximadamente **76.9 dB**. La mayoría de los puntos superaron los **70 dB** en el día.

El **LAeq nocturno**: osciló entre **69,5 dB** (mínimo) y **80.6 dB** (máximo), con un promedio cercano a **75.8 dB**. Todos los puntos medidos estuvieron por encima de **69.5 dB** durante la noche.

Los puntos donde se registraron mayor ruido diurno fueron P02, P15, P09, P13, P21, P11 y los de mayor ruido nocturno fueron P02, P15, P09, P13, P21, P11.

Las zonas críticas se han considerado aquellas que igualan o superan los 80 dB, que son P11, P13 y P21 para el horario diurno, y P19 para el nocturno.

También se aprecia que los resultados indican que los niveles sonoros en la zona de estudio son **altos y relativamente uniformes** tanto de día como de noche. Es notable que **no se observa una reducción significativa durante el horario nocturno** – el promedio nocturno (75.8 dB) apenas disminuye en comparación con el diurno (76.9 dB). Esto sugiere que las fuentes de ruido (principalmente el tránsito vehicular y actividades urbanas) continúan activas o generan un impacto elevado incluso en horas de la noche. El nivel máximo diurno registrado (83,5 dB) y el máximo nocturno (80,6 dB) evidencian **picos de ruido muy elevados**, comparables con los valores más altos reportados en zonas urbanas de Perú. El rango de los datos es moderado, lo que implica que casi todos los puntos presentan niveles de ruido similar y **persistente a lo largo del día**.

En comparación a los valores establecidos por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM para zonas comerciales, 22 de los 24 puntos (≈92%) superan los **70 dB**. Solo 2 ubicaciones presentaron ~69–70 dB, levemente por debajo o en el umbral permisible. La gran mayoría excede el estándar diurno para zonas comerciales, y varios puntos lo sobrepasan por un amplio margen (hasta +13,5 dB en el peor caso).

Incluso si consideráramos la clasificación menos restrictiva (zona **industrial**, 80 dB día / 70 dB noche), **se seguirían registrando excedencias**: tres puntos diurnos sobrepasaron 80 dB, y prácticamente *todos* los puntos nocturnos superaron el límite de 70 dB. Por lo tanto, **independientemente de la zonificación exacta**, los niveles de ruido ambiental **se encuentran muy por encima de los estándares nacionales permitidos** en cualquier escenario razonable. Este hallazgo coincide con otros estudios en ciudades del Perú, donde se ha confirmado que áreas urbanas concurridas suelen **superar los niveles máximos de ruido establecidos por la normativa**. Esta situación refleja un

problema serio de contaminación acústica que **no cumple con la legislación vigente**, lo cual obliga a considerar medidas de control y mitigación.

Cabe señalar que también existe normativa local al respecto, en la ordenanza municipal N° 026-2015-MPT.ALC, pero esta se limita a replicar los estándares de calidad ambiental previstos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, sin añadir disposiciones adicionales o ajustes propios.

## **4.2 Discusión**

Los resultados obtenidos en Tumbes concuerdan con estudios similares realizados en otras ciudades del Perú. Por ejemplo, Paulino y Turpin (2022) encontraron que, en la Av. Abancay en Lima, los niveles de ruido también superan los estándares nacionales, generando un impacto significativo en la percepción auditiva de los residentes. De manera similar, en la ciudad de Juli, Salamanca Paredes (2024) reportó que la contaminación sonora en zonas turísticas también se debe en gran parte al parque automotor, con valores superiores a los 70 dB en la mayoría de los puntos monitoreados.

Por otro lado, estudios en ciudades intermedias como Ilave (Llanque Mamani, 2024) y Chanchamayo (Pérez Arroyo, 2024) confirman que la ubicación y distribución de los puntos de monitoreo influyen en la variabilidad de los niveles registrados. En Ilave, por ejemplo, las zonas de protección especial mostraron una reducción significativa del ruido en comparación con las zonas comerciales y residenciales.

En la ciudad de Tocache, Jara Solano (2022) analizó el impacto del parque automotor en la calidad sonora del aire, encontrando que las fuentes más contaminantes corresponden a vehículos pesados y transporte público, un fenómeno que también podría explicar los valores elevados registrados en Tumbes (Jara Solano, 2022). Además, Ascanio y Coronel (2024) analizaron la relación entre ruido vehicular y calidad de vida en Huancayo, concluyendo que los niveles elevados de ruido afectan la salud de los habitantes, generando estrés, trastornos del sueño y problemas de concentración.

Finalmente, en la Av. Panamericana Sur, Mejía Espinoza (2024) determinó que la presión sonora vehicular es un problema crónico que requiere regulación efectiva, con medidas como barreras sonoras, regulación del tráfico y mayor fiscalización.

## 5. Conclusiones

- Los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en Tumbes exceden de manera significativa los límites establecidos por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. En el 92% de los puntos monitoreados, tanto en horario diurno como nocturno, se registraron valores por encima de los 70 dB, lo que evidencia un grave problema de contaminación acústica persistente en la zona urbana del distrito.
- Las principales fuentes de presión sonora están asociadas al parque automotor, siendo los vehículos de transporte público y carga pesada los más incidentes. Estas unidades, especialmente en las avenidas con alto tránsito como Av. Piura, Mayor Novoa y Mariscal Castilla, generan picos sonoros que alcanzan hasta 83.5 dB.
- Se identificaron como zonas críticas las intersecciones viales de mayor flujo vehicular. Destacan los puntos P11, P13 y P21 durante el horario diurno, y el punto P19 durante el horario nocturno, los cuales presentaron niveles superiores a los 80 dB, excediendo incluso los estándares más permisivos aplicables a zonas industriales.
- La comparación con los estándares nacionales muestra que casi todos los puntos evaluados superan el límite de 70 dB para zonas comerciales. Aun considerando clasificaciones más permisivas, los datos revelan que existe un incumplimiento generalizado de la normativa ambiental vigente, lo que supone un riesgo para la salud pública.
- El mapeo de los niveles de presión sonora permitió una visualización clara de la distribución geoespacial del ruido, identificando con precisión las áreas más afectadas. Esta herramienta constituye un insumo valioso para la toma de decisiones en la gestión ambiental municipal.

## 6. Recomendaciones

- Implementar un plan integral de control y mitigación del ruido vehicular urbano:  
Las autoridades municipales deben establecer un programa de intervención que contemple la instalación de barreras acústicas, el rediseño de rutas viales, la restricción de circulación para vehículos pesados en zonas críticas y la promoción del uso de tecnologías vehiculares menos contaminantes.
- Fortalecer el monitoreo ambiental continuo:  
Se recomienda instalar estaciones permanentes de monitoreo de presión sonora que operen en tiempo real, especialmente en las zonas identificadas como críticas. Esto permitirá detectar variaciones, evaluar tendencias y aplicar medidas correctivas oportunas.
- Actualizar y aplicar normativas locales específicas:  
Se sugiere que la Municipalidad Provincial de Tumbes revise y actualice la Ordenanza Municipal N° 026-2015-MPT-ALC, incorporando límites diferenciados por zona (residencial, comercial, industrial), y estableciendo sanciones claras para los infractores.
- Diseñar campañas de sensibilización ciudadana y educación ambiental:  
Es indispensable fomentar la conciencia ambiental en la población, promoviendo cambios de conducta en los conductores y vecinos mediante actividades informativas, educativas y participativas sobre los efectos del ruido en la salud.
- Fomentar el transporte sostenible y la movilidad urbana saludable:  
La promoción del uso de bicicletas, transporte eléctrico y el mejoramiento de espacios peatonales debe formar parte de una política integral para reducir el tránsito motorizado, especialmente en zonas de alta contaminación acústica.

## 7. Referencias bibliográficas

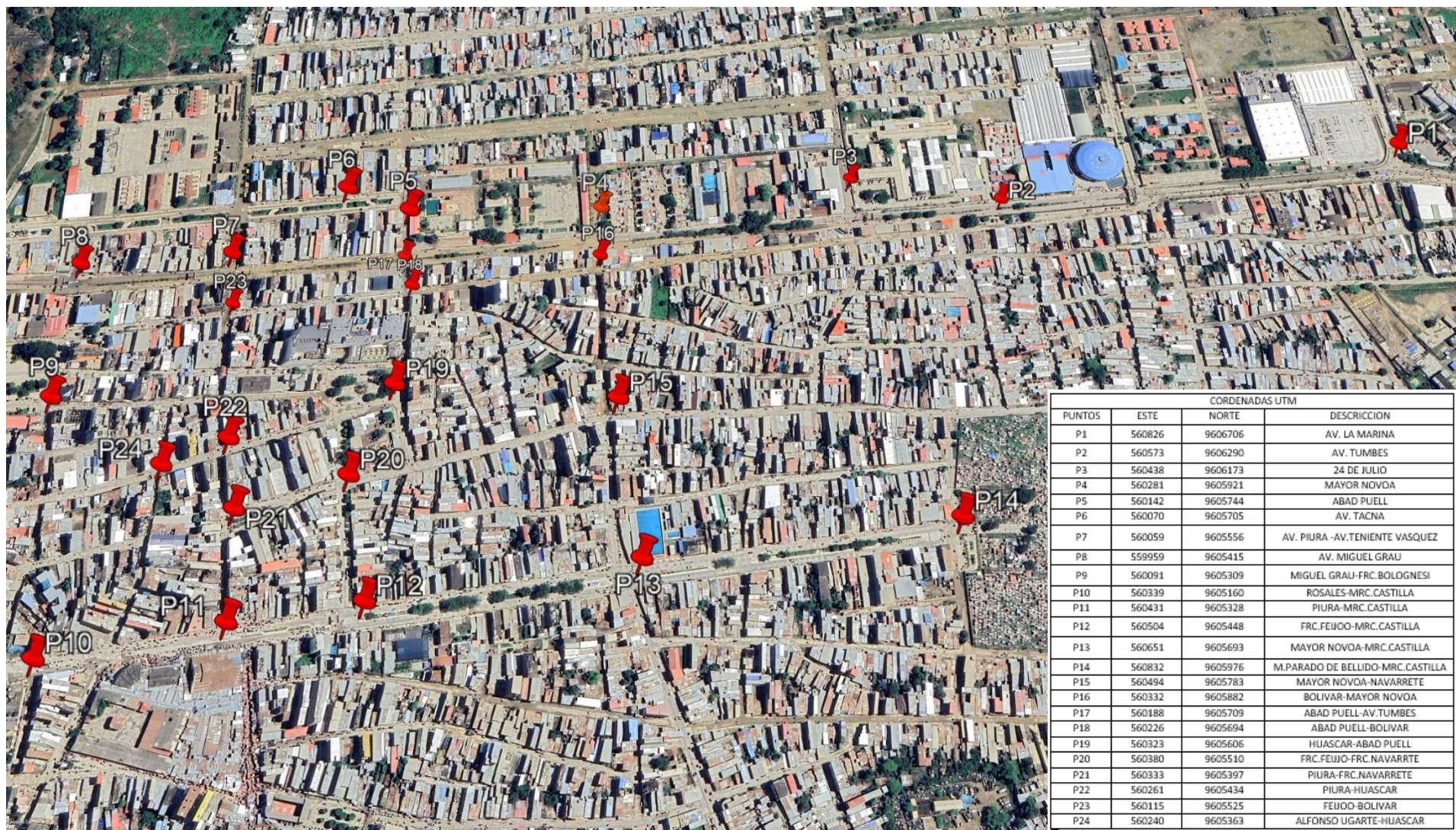
- André, P. (2004). Environmental Assessment for Sustainable Development: Processes, Actors and Practice. *Presses Internationales Polytechniques*. Recuperado el 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=3250218&pid=S1405-1079201300020000100001&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3250218&pid=S1405-1079201300020000100001&lng=es)
- Arocupita Lorenzo, J. H. (2013). *“EVALUACIÓN Y Propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales”*. Perú: Universidad Nacional del Antiplano - PUNO.
- Ascanio Canchari, D. A., & Coronel Pucuhuaranga, M. C. (2024). *Influencia del ruido vehicular en la calidad de vida de la zona comercial de la avenida Real en el distrito de Huancayo*. Huancayo: Universidad Continental.
- Ávila, P., & Bravo, L. (2016). Relación entre la exposición al ruido ambiental y la molestia que ocasiona en aulas de educación media en Quito, Ecuador. *SONAC*, 6-11.
- Benavides , H. O., & León , G. E. (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático* . Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM .
- Cabrero , J., & Richart , M. (2018). Metodología de la Investigación. *Rev. Nicanor Anierte*, 23. Recuperado el 15 de 2 de 2019, de [http://www.aniorte-nic.net/apunt\\_metod\\_investigac4\\_4.htm](http://www.aniorte-nic.net/apunt_metod_investigac4_4.htm)
- Calduch Cervera, R. (2014). Metodos y técnicas de investigación internacional. (U. C. Madrid, Ed.) *Metodos y técnicas de investigación internacional*, 29. Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01-Metodos%20y%20Tecnicas%20de%20Investigacion%20Internacional%20v2.pdf>
- Cerda, E. (2018). Cambio Climático y Energía: Una visión a nivel global. *Papeles de Europa*, 31(1), 1-17. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/50455/1/2018-31-1%281-17%29.pdf>
- Constitución de la Republica de Ecuador. (2008). *Constitución de la Republica de Ecuador*. Ecuador: Asamblea Nacional.
- Cuellar, Z., Diaz, K., & Taborda, Y. (2014). Niveles de ruido ambiental en la Universidad Surcolombiana (sede central). *ENTORNOS*, 26-35.
- Dorronsoró, C. (2007). Edafología y química agrícola. Recuperado el 29 de 06 de 2020, de <http://edafologia.ugr.es/conta/tema10/import.htm>
- Entrada-Rodríguez, C., & Méndez Ramírez, I. (agosto de 2010). Impacto del ruido ambiental en estudiantes de educación primaria de la Ciudad de México. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual / Latin American Journal of Behavioral Medicine*, 1(1), 57-68.
- Floril Anangono, N., Jimenez Morales, N., & Sornoza Briones, K. (2019). *Elementos socioculturales modificantes en la estructura de la familia tradicional residente en la parroquia El Cambio del cantón Machala*. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Fronti, L., & Fernández , C. (2007). El Protocolo de Kioto y los costos ambientales. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, 9-31.
- Hernández Sampieri , R., Fernández , C., & Baptista, P. (2017). *Metodología de la Investigación*. México: Printed msSfeíitti\* Pouwi. Obtenido de

- <http://www.pucesi.edu.ec/webs/wp-content/uploads/2018/03/Hern%C3%A1ndez-Sampieri-R.-Fern%C3%A1ndez-Collado-C.-y-Baptista-Lucio-P.-2003.-Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n.-M%C3%A9xico-McGraw-Hill-PDF.-Descarga-en-l%C3%ADnea.pdf>
- IGME. (1996). La investigación de suelos contaminados en el IGME. *Instituto Geológico y Minero de España*. Recuperado el 2020, de <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v4-n2-16-evaluacion-de-impacto-ambiental-en-suelo-contaminado-con-pb.pdf>
- INEC. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Censo. *Información censal*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>
- Jara Solano, E. A. (2022). *Parque automotor y sus efectos en la calidad sonora del aire en el casco urbano de la ciudad de Tocache*. Amazonas: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Kolodziej, S., & Cruz, E. (2017). Identificación de puntos para evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Oberá Misiones . *PROIMCA-PRODECA* , 1-11.
- Llanque Mamani, W. R. (2024). *Nivel de ruido ambiental generado por el flujo vehicular en la Avenida Panamericana Sur entre el Km 1411 al 1415 en la ciudad de Ilave*. Ilave: Universidad Privada San Carlos.
- Lobo Vega, V. H. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt* . Obtenido de Universidad Austral de Chile : <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/doc/bmfci1779e.pdf>
- Ludeña, C., & Wilk, D. (2013). *Ecuador: Mitigación y adaptación al cambio climático*. Ecuador: Banco Interamericano de Desarrollo .
- Magro, J. (Enero de 2020). *AENOR LA REVISTA DE LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD* . Obtenido de N°335 Comprometidos con la gestión del carbono : [https://revista.aenor.com/355/comprometidos-con-la-gestion-del-carbono.html?utm\\_medium=CabestanRevistaAENORene20&utm\\_source=CabestanRevistaAENORene20&utm\\_campaign=%7BCabestanRevistaAENORene20%7D](https://revista.aenor.com/355/comprometidos-con-la-gestion-del-carbono.html?utm_medium=CabestanRevistaAENORene20&utm_source=CabestanRevistaAENORene20&utm_campaign=%7BCabestanRevistaAENORene20%7D)
- Mejía Espinoza, C. E. (2024). *Nivel de contaminación sonora generado por el parque automotor de la ciudad de Bambamarca, Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional Autónoma de Chota.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria*. Ecuador: LEXIS.
- Paulino, L. N., & Turpin, C. L. (2022). *Evaluación del ruido ambiental y su relación con la percepción auditiva en Av. Abancay - Lima Cercado*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Pérez Arroyo, O. J. (2024). *Niveles de contaminación sonora generado por el parque automotor en zonas comerciales de la ciudad de La Merced, Chanchamayo-Junín*. Junin: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Peterson, E. (1987). Cumulative Effects Assessment in Canada: An Agenda for Action and Research. *Cumulative Effects Assessment in Canada*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=3250324&pid=S1405-1079201300020000100054&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3250324&pid=S1405-1079201300020000100054&lng=es)
- Ramírez, O. (2018). *umplimiento del Protocolo de Kioto ante el cambio climático y calentamiento global para prevenir y minimizar desastres naturales en el Perú 2014-2016*. Lima: Repositorio Académico USMP .

- Romano Velasco, J. (2000). Desarrollo sostenible y evaluación ambiental: Del impacto al pacto con nuestro entorno. *Desarrollo sostenible y evaluación ambiental*.
- Salamanca Paredes, B. J. (2024). *Evaluación sonométrica de los niveles de contaminación acústica causado por el parque automotor en la zona turística de la ciudad de Juli*. Puno: Universidad Privada San Carlos.
- Sampieri, R. H. (2017). *Metodología de la Investigación*. Caracas-Venezuela: McGraw Hill. Obtenido de <http://www.pucesi.edu.ec/webs/wp-content/uploads/2018/03/Hern%C3%A1ndez-Sampieri-R.-Fern%C3%A1ndez-Collado-C.-y-Baptista-Lucio-P.-2003.-Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n.-M%C3%A9xico-McGraw-Hill-PDF.-Descarga-en-l%C3%ADnea.pdf>
- Saval, S. (1999). Exitos y fracasos de la remediación de suelos en sitios contaminados con hidrocarburos. *Conservación y Restauración*. Recuperado el 2020, de <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v4-n2-16-evaluacion-de-impacto-ambiental-en-suelo-contaminado-con-pb.pdf>
- Velázquez, F. (2005). CAMBIO CLIMÁTICO Y PROTOCOLO DE KIOTO. CIENCIA Y ESTRATEGIAS.COM PROMISOS PARA ESPAÑA. *Rev Esp Salud Pública*, 79(2), 191-201.
- Wathern, P. (1988). Perspectives on Environmental Impact Assessment. *Reidel Publ.*
- Zamorano González, B., Peña Cárdenas, F., Parra Sierra, V., Velázquez Narváez, Y., & Vargas Martínez, J. (2015). Contaminación por ruido en el centro histórico de Matamoros. *Acta universitaria*, 20-27.

## 8. Anexos

### Anexo 01: (PLANO DE UBICACIÓN)



# Anexo 01: Certificado de calibración (hoja 01)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### 1.- SOLICITANTE

Nombre: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TUMBES

Dirección: JR. BOLOGNESI NRO. 194 INT. PS 2 OTROS TUMBES - TUMBES - TUMBES

OTI: LC-524

### 2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Sonómetro

Marca: BSWA TECH  
Modelo: BSWA 308  
N° de Serie: 570264  
Clase: 1  
Micrófono: BSWA 231  
N° S. Micrófono: 570390  
Resolución: 0,1 dB  
Procedencia: China

### 3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

- \* El instrumento fue calibrado el 2023 - 10 - 18.
- \* La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

### 4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	23,5 °C	±	0,2 °C
Humedad	54,4 % HR	±	1,8 % HR
Presión	1010,0 hPa	±	0,4 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Fecha de emisión: 2023-10-18

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
Juan Diego Arribasplata  
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA

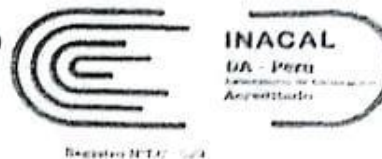
OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
Laboratorio de Metrología  
Avenida La Marina N° 365, La Punta Callao - Perú  
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672  
Email: comercial@ohlaboratory.com  
Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 1  
FGC-144/MAYO2019/Re

Escaneado con CamScanner

## Anexo 02: Certificado de calibración (hoja 02)

LABORATORIO DE CALIBRACION ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### 5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM" Y NORMA METROLÓGICA PERUANA NMP-011:2007 "ELECTROACÚSTICA. SONÓMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIÓDICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LAC-045-2023 INACAL / DM	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
LTF-C-030-2023 INACAL / DM			
LE-C-008-2023 INACAL / DM	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
LAC-212-2022 INACAL / DM	Multímetro Digital	GWINSTEK	GDM-9061
	Atenuador por pesos	KEYSIGHT	8495A

### OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura  $k=2$  para un nivel de confianza aproximado del 95%.
- El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### 7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

#### 7.1.- RUIDO INTRÍNSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}$ (*) (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}$ (*) (dB)
14,4	19,0	8,6	13,0

Nota: La medición se realizó en el rango 23,0 dB a 136,0 dB con un tiempo de integración de 30 segundos.

(\*) Datos tomados del Manual

- La medición con micrófono instalado se realizó con Cortaviento

- La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo BSWA

#### 7.2.- ENSAYO CON SEÑAL ACÚSTICA Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F ( $L_{CF}$ )

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,2	0,3	$\pm 1,5$
1000	0,1	0,3	$\pm 1,1$
8000	-2,9	0,3	+ 2,1; - 3,1

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de 23 dB a 136 dB.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB a 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### 7.3.- ENSAYO CON SEÑAL ELÉCTRICA

#### Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (91 dB).

#### Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	-0,5	0,3	-0,5	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-6,3	0,3	-6,3	0,3	+ 3,5;- 17,0

#### Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	-0,5	0,3	-0,5	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-6,3	0,3	-6,3	0,3	+ 3,5;- 17,0

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 3,5;- 17,0

#### 7.4.- PONDERACIONES DE FRECUENCIA Y TIEMPO A 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Desviación con relación a la función  $L_{AF}$ .

Nivel de referencia (dB)	Función $L_{CF}$	Función $L_{ZF}$	Función $L_{AF}$	Función $L_{Aeq}$
94,0	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### 7.5.- LINEALIDAD DE NIVEL EN EL RANGO DE NIVEL DE REFERENCIA

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L<sub>AF</sub>
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:  
 Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.  
 Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
134	134,0	0,0	0,3	± 1,1
129	129,0	0,0	0,3	± 1,1
124	124,0	0,0	0,3	± 1,1
119	119,0	0,0	0,3	± 1,1
114	114,0	0,0	0,3	± 1,1
109	109,0	0,0	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,0	0,0	0,3	± 1,1
39	39,0	0,0	0,3	± 1,1
34	34,0	0,0	0,3	± 1,1
29	29,0	0,0	0,3	± 1,1
24	24,0	0,0	0,3	± 1,1
23	23,1	0,1	0,3	± 1,1
22	22,4	0,4	0,3	± 1,1

Nota 1: Para los niveles de 94 dB hasta 22,4 dB se utilizó un atenuador de 40 dB



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-377-2023

### 7.7.- RESPUESTA A UN TREN DE ONDAS

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función  $L_{AF}$

Función:  $L_{AFmax}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	133.0	132.0	-1.0	-1.0	0.0	0.3	$\pm 0.8$
2	133.0	114.9	-18.1	-18.0	-0.1	0.3	+ 1.3; - 1.8
0.25	133.0	105.8	-27.2	-27.0	-0.2	0.3	+ 1.3; - 3.3

Función:  $L_{ASmax}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{ASmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	133.0	125.5	-7.5	-7.4	-0.1	0.3	$\pm 0.8$
2	133.0	105.9	-27.1	-27.0	-0.1	0.3	+ 1.3; - 3.3

Función:  $L_{AE}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AE}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	133.0	125.0	-7.0	-7.0	0.0	0.3	$\pm 0.8$
2	133.0	105.9	-27.1	-27.0	-0.1	0.3	+ 1.3; - 1.8
0.25	133.0	95.9	-36.1	-36.0	-0.1	0.3	+ 1.3; - 3.3

Nota: La medición se realizó en la función  $L_{AF}$  según manual del fabricante.

### Anexo 08: Puntos de muestreo

PUNTO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	COORDENADAS DE UTM	
		DATUM:	
		WGS 84	ZONA:17 M
		<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
<b>RUI-01</b>	Av. Tumbes-Calle los Tumpis	9606795	560903
<b>RUI-02</b>	Av. Tumbes-Calle 24 de Julio	9606146	560488
<b>RUI-03</b>	Av. Tumbes-Calle Mayor Novoa	9605911	560300
<b>RUI-04</b>	Av. Tumbes-Calle Abad Puell	6609096	560444
<b>RUI-05</b>	Av. Tumbes-Calle Piura	9605911	560357
<b>RUI-06</b>	Av. Tumbes-Calle Grau	9605421	559985
<b>RUI-07</b>	Av. Mariscal Castilla-Calle Alfonso Ugarte	9605620	560637
<b>RUI-08</b>	Av. Mariscal Castilla-Calle Piura	9605329	560418
<b>RUI-09</b>	Av. Mariscal Castilla-Paradero de Aguas Verdes	9605427	560486
<b>RUI-10</b>	Av. Mariscal Castilla-Calle Mayor Novoa	9605689	560630
<b>RUI-11</b>	Calle Mayor Novoa-Calle Francisco Navarrete	9605779	560494
<b>RUI-12</b>	Calle Mayor Novoa-Bolívar	9606077	560473
<b>RUI-13</b>	Calle Piura-Calle Bolívar	9605522	560123
<b>RUI-14</b>	Calle Piura-Calle Bolognesi	9605837	560457
<b>RUI-15</b>	Calle Piura-Calle Huáscar	9605432	560255
<b>RUI-16</b>	Av. Universitaria	9603961	561517
<b>RUI-17</b>	Jr. Alipio Rosales	9605170	560348
<b>RUI-18</b>	Av. Mariscal Castilla-María Parado de Bellido	9605977	560825
<b>RUI-19</b>	Av. Tumbes-Calle la Marina (Frente al GRT)	9606686	560855
<b>RUI-20</b>	Calle Abad Puell-Calle Bolívar	9606077	560473

<b>RUI-21</b>	Av. Francisco Navarrete-Av. Piura frente a la Rodrich	9605768	560487
<b>RUI-22</b>	Frente a la Zona de Educación	9605686	560230
<b>RUI-23</b>	Av. Tacna	9605688	560061
<b>RUI-24</b>	Calle Abab Puell-Calle Huáscar	9605605	560334
<b>RUI-25</b>	Av. Mariscal Castilla-Calle Francisco Feijoo	9605810	560736
<b>RUI-26</b>	Jr. Miguel Grau – Jr. Bolognesi	9605311	560090

Fuente: Informe Técnico de Monitoreo de Ruido año 2019



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

**INFORME N° 055 -2019-MPT-COOR.PLANEFA-SGGA/LESB**

**PARA** : ING. GISELLA A. ZARATE CASTILLO  
SUB GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL.

**ASUNTO** : Alcance Informe Técnico de Monitoreo de Ruido

**FECHA** : Tumbes, 28 de junio del 2019.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
DE TUMBES

**RECIBIDO**

28 JUN 2019

4:20 PM - FOLIO 32

SUB GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarla cordialmente al mismo tiempo informarle en calidad de Coordinador en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental PLANEFA-2019, haciendo de conocimiento los resultados del segundo monitoreo ambiental dentro de las actividades programadas de monitoreo de ruido en el casco urbano de la ciudad de Tumbes.

**I. OBJETIVO:**

- ✓ Evaluar la intensidad del Nivel de Presión Sonora en los (25) Puntos de medición, originados por el tránsito vehicular y demás actividades socioeconómicas desarrolladas en el casco urbano de la ciudad de Tumbes y realizar la comparación de los resultados con los valores establecidos en el reglamento de Estándares Nacionales de Ruido Aprobado mediante Decreto Supremo N085-2003-PCM.

**II. ANTECEDENTES:**

- En el acervo documentario **a)** se encuentra el Informe del primer monitoreo de ruido ambiental de 37 puntos, presentado el 16 de Mayo 2016 realizado en el casco urbano del distrito de Tumbes provincia y departamento de Tumbes por el equipo técnico de PLANEFA, así mismo se hace mención que organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en Adelante OEFA), en el marco de su función evaluadora, ejecuta entre otras acciones de vigilancia y monitoreo en tanto provee información sobre el análisis de los factores extremos que inciden en la calidad del ambiente. Se realizaron Monitoreos del Nivel de presión Sonora en diez (10) puntos de medición la ciudad de Tumbes.
- En el acervo documentario **b)** se realizó una campaña contra el ruido, esta acción se da por los resultados obtenidos del monitoreo de ruido de la ciudad de tumbes donde superan los niveles de ruido indicados en los Estándares de Calidad Ambiental, en medida de buscar soluciones nace la necesidad y preocupación de mitigar el impacto negativo que está ocasionando paulatinamente la exposición del ruido excesivo y molesto, especialmente por el uso descontrolado del claxon y altoparlantes instalados en los vehículos mayores y menores circulando libremente por el casco urbano de la ciudad de Tumbes, causando grandes efectos nocivos en la calidad de vida de las personas, el cual se llevó a cabo el Día 26 de Agosto del 2016 a las 2:00 pm siendo la Plazuela Bolognesi y Culminando en la Plaza de Armas.

### Anexo 10: Datos del Equipo Utilizado.

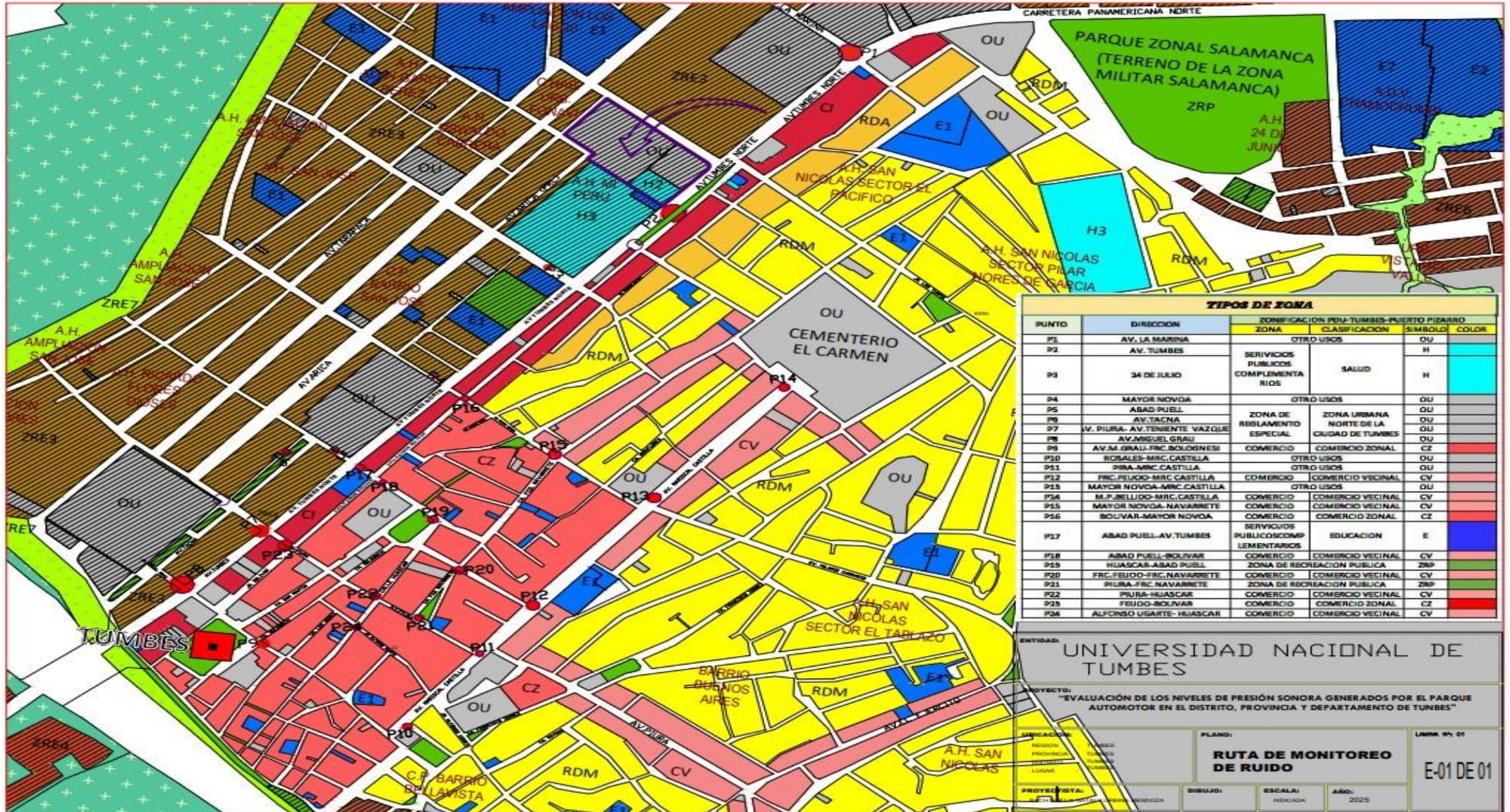
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CLASE	FOTOGRAFIA
Sonómetro	BSWA TECH	BSWA 308	OMLAC- 377- 2023	Clase 1	

### **Anexo 11: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (dB)**

Zonas de aplicación	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido  
D.S. N°085-2003-

Anexo 12 : Plano de zona de identificación de sonora en Tumbes



TIPOS DE ZONA						
PUNTO	DIRECCION	ZONIFICACION	CDU-TUMBES-PUERTO PIZARRO	CLASIFICACION	SIMBOLO	COLOR
P1	AV. LA MARINA	OTRO USOS		OU	H	
P2	AV. TUMBES	SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS		OU	H	
P3	24 DE JULIO	SERVICIOS PUBLICOS COMPLEMENTARIOS		OU	H	
P4	MAYOR NOVOGA	OTRO USOS		OU		
P5	ABAD PUELL	OTRO USOS		OU		
P6	AV. TACNA	ZONA DE REGLAMENTO ESPECIAL		OU		
P7	V. PIURA- AV. TENIENTE VAZQUEZ	ZONA URBANA NORTE DE LA CIUDAD DE TUMBES		OU		
P8	AV. MIGUEL GRAU	COMERCIO		OU		
P9	AV. AL GUAL FRC BOLOGNESI	COMERCIO		OU		
P10	ROSALES-MRC CASTILLA	COMERCIO		OU		
P11	PIURA-MRC CASTILLA	COMERCIO		OU		
P12	FRC.FELIJO-MRC CASTILLA	COMERCIO		OU		
P13	MAYOR NOVOGA-MRC CASTILLA	COMERCIO		OU		
P14	M.P.BELLIDO-MRC CASTILLA	COMERCIO		OU		
P15	MAYOR NOVOGA-NAVARRETE	COMERCIO		OU		
P16	SOLIVAR-MAYOR NOVOGA	COMERCIO		OU		
P17	ABAD PUELL-AV. TUMBES	PUBLICOS/COMP. LEMENTARIOS		OU		
P18	ABAD PUELL-SOLIVAR	COMERCIO		OU		
P19	HIJASCAR-ABAD PUELL	ZONA DE RECREACION PUBLICA		OU		
P20	FRC.FELIJO-FRC NAVARRRETE	COMERCIO		OU		
P21	PIURA-FRC NAVARRRETE	ZONA DE RECREACION PUBLICA		OU		
P22	PIURA-HIJASCAR	COMERCIO		OU		
P23	FELIJO-SOLIVAR	COMERCIO		OU		
P24	ALFONSO USARTE-HIJASCAR	COMERCIO		OU		

ENTIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

PROYECTO: "EVALUACION DE LOS NIVELES DE PRESION SONORA GENERADOS POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN EL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES"

INDICACION: REGION, PROVINCIA, DISTRITO, LOCALIDAD

PROYECTISTA: [Logo]

PLANO: RUTA DE MONITOREO DE RUIDO

ESCALA: [Logo]

ANIO: 2025

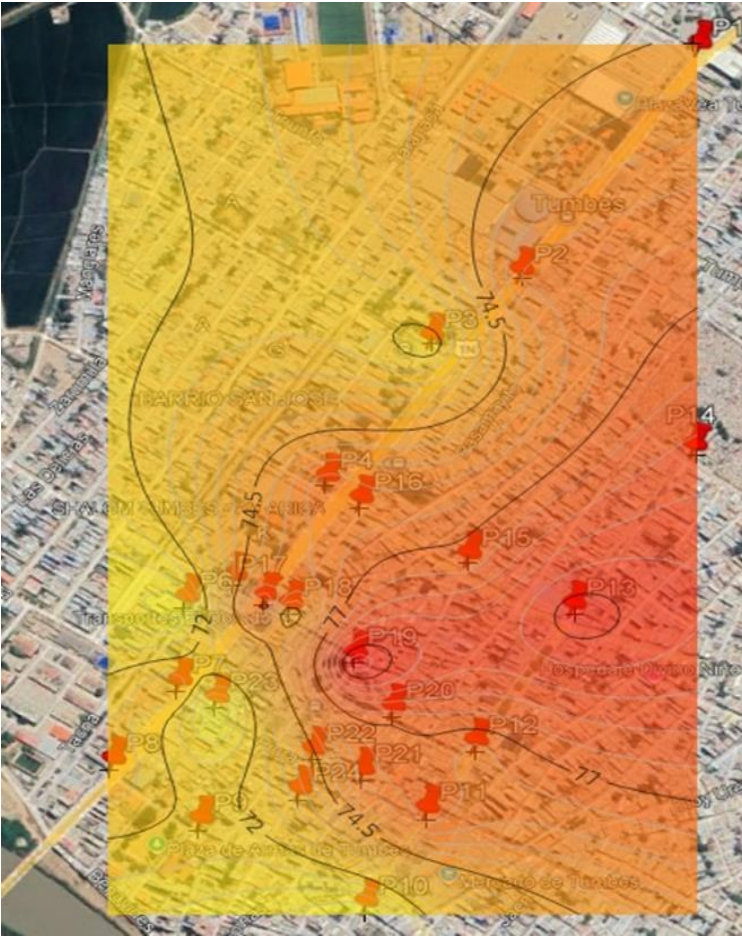
LMMA N°: 01

E-01 DE 01

MAPA DE RUIDO: se aprecia el nivel de presión sonora en una escala de colores para una mejor representación de los resultados.

Diurno

nocturno



**Anexo 13: Panel fotográfico**  
**AV. MAYOR NOVOA**



**CRUCE ENTRE MAYOR NOVOA Y SIMÓN BOLÍVAR**



## Anexo 14: Panel fotografico

AV. PANAMERICANA NORTE (REF: FRENTE AL HOSPITAL JAMO)



ANXO 15: PANEL FOTOGRAFICO

AV. PIURA. REF: (ALFRETE DE LA FARMACIA RODRIS)

