



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2023-FIAS-047

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular y la percepción de la población en la panamericana sur, Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022”

Presentado por:

LAURA YAYA, DAVID GREGORY

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 1%** por el cual se otorga el calificativo de:

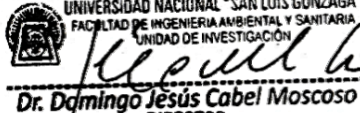
APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20160878**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

22 de Agosto del 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA



INFORME DE INVESTIGACION DE TESIS

Nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular y la percepción de la población en la panamericana sur, Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

PRESENTADO POR:

Bach. LAURA YAYA, DAVID GREGORY

ASESOR:

Mag. ISIS CRISTEL CORDOVA BARRIOS

ICA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. Mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

La universidad me dio la bienvenida al mundo como tal, las oportunidades que me ha brindado son incomparables, y antes de todo esto ni pensaba que fuera posible que algún día si quiera me topara con una de ellas.

Agradezco mucho por la ayuda de mis docentes, mis compañeros, y a la universidad en general por todo lo anterior en conjunto con todos los cuantiosos conocimientos que me ha otorgado.

En especial a mi asesor quien ha guiado mi trabajo de investigación a la Mag. Isis Cristel Córdova Barrios

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE DE CONTENIDO	4
INDICE DE TABLAS INDICE DE FIGURAS	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	6
SUMMARY	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	11
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
1.2.1. Antecedentes Internacionales	13
1.2.2. Antecedentes nacionales	15
1.3. BASES TEÓRICAS	16
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.4.1. Problema general.....	21
1.4.2. Problemas específicos	21
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.5.1. Objetivo principal.....	22
1.5.2. Objetivos Específicos	22
1.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	22
1.6.1. Hipótesis principal.....	22
1.6.2. Hipótesis Específicas.....	22
1.6.3. Variables de investigación.....	23
1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	24
1.7.1. Justificación.....	24
1.7.2. Importancia.....	25
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	27
2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	27
2.2. PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	28

2.4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	28
2.4.1. Tipo, nivel y diseño de investigación	28
2.4.2. “Población y muestra	29
2.4.3. “Técnicas de recolección de datos.....	30
2.5.1. “Instrumentos de recolección de datos	30
2.5.2. Técnicas de procesamiento de datos e interpretación de los resultados	31
III. RESULTADOS.....	32
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
V. CONCLUSIONES.....	59
VI. RECOMENDACIONES.....	60
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

RESUMEN

Objetivo, fue determinar el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022. **Material y Métodos** el estudio realizado de tipo observacional-prospectivo-longitudinal, nivel descriptivo, diseño experimental, la investigación aplicada. **Resultados**, Los resultados revelaron que algunos puntos de monitoreo en zonas residenciales excedían los límites permitidos, indicando una situación de incumplimiento en términos de exposición al ruido. Además, se observó que las zonas industriales presentaban niveles de ruido por encima de los estándares establecidos. Estos hallazgos resaltan la existencia de un problema de contaminación sonora en la región. **Discusión**, En la discusión de los resultados, se enfatizó la necesidad de implementar medidas de control y mitigación adecuadas para reducir la contaminación sonora y proteger la calidad de vida de la población. Se recomendaron acciones como la construcción de barreras acústicas, la regulación del tráfico y la promoción de sistemas de transporte más sostenibles. **Conclusión**, este estudio evidenció la existencia de niveles preocupantes de contaminación sonora en la región de estudio. Es necesario tomar medidas inmediatas para abordar esta problemática y promover un entorno sonoro saludable. La implementación de acciones de control y mitigación, junto con la sensibilización de la población, son fundamentales para mejorar la calidad de vida de la comunidad afectada por la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular.

Palabras Claves: *Contaminación sonora; Tránsito vehicular; Panamericana Sur; Niveles de ruido; Percepción de la población.*

SUMMARY

The *objective*, was to determine the level of noise pollution generated by vehicular traffic on the Panamericana Sur highway, which contributes significantly to the perception of the population in Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022. *Material and Methods*, the observational-prospective-longitudinal study carried out, descriptive level, experimental design, applied research. *Results*, revealed that some monitoring points in residential areas exceeded the permitted limits, indicating a non-compliance situation in terms of noise exposure. In addition, it was observed that the industrial areas presented noise levels above the established standards. These findings highlight the existence of a noise pollution problem in the region. *Discussion*, In the discussion of the results, the need to implement adequate control and mitigation measures to reduce noise pollution and protect the quality of life of the population was emphasized. Actions such as the construction of acoustic barriers, traffic regulation and the promotion of more sustainable transport systems were recommended. *Conclusion*, this study evidenced the existence of worrisome levels of noise pollution in the study region. Immediate action is needed to address this issue and promote a healthy listening environment. The implementation of control and mitigation actions, together with the awareness of the population, are essential to improve the quality of life of the community affected by noise pollution generated by vehicle traffic.

Keywords: Noise pollution; Vehicular traffic; South Pan American; Noise levels; Perception of the population.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de las áreas urbanas en las últimas décadas ha llevado consigo un aumento significativo en el tránsito vehicular, lo cual ha generado diversos impactos ambientales, entre ellos la contaminación sonora. La exposición continua a altos niveles de ruido provenientes de vehículos en movimiento ha despertado preocupación en la comunidad científica y en la población en general, debido a sus posibles efectos negativos en la salud y calidad de vida de las personas.

La Panamericana Sur, ubicada en el departamento de Ica, Perú, es una importante vía de comunicación que conecta diversas localidades y constituye una arteria vital para el transporte de personas y mercancías. Sin embargo, este flujo constante de vehículos ha generado un incremento en los niveles de contaminación sonora a lo largo de la ruta, impactando directamente en las comunidades circundantes, como Santa Cruz, San Andrés y Pisco.

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur durante el año 2022, así como también examinar la percepción de la población frente a este fenómeno. Para ello, se realizaron mediciones de los niveles de ruido en diferentes puntos estratégicos a lo largo de la vía, utilizando equipos especializados y siguiendo los procedimientos estandarizados. Asimismo, se aplicaron encuestas y entrevistas a los habitantes de las localidades mencionadas, con el fin de obtener información sobre su percepción y experiencias personales en relación con la contaminación sonora generada por el tráfico vehicular.

Es importante destacar que esta investigación contribuirá a generar conocimiento científico sobre la problemática de la contaminación sonora en la Panamericana Sur y su impacto en la calidad de vida de la población. Además, los resultados obtenidos podrán servir como base para la implementación de medidas de mitigación y políticas públicas orientadas a reducir los niveles de ruido en la zona, promoviendo así un entorno más saludable y sostenible.

Por lo tanto, esta investigación busca proporcionar una visión integral del problema de la contaminación sonora en la Panamericana Sur, combinando el análisis objetivo de los niveles de ruido con la percepción subjetiva de la población afectada. El abordaje multidisciplinario y la participación activa de la comunidad son fundamentales para comprender y enfrentar este desafío ambiental, buscando soluciones que contribuyan al bienestar de las personas y al cuidado del entorno natural.

Por lo tanto, la investigación está estructurada en capítulos:

Capítulo I. Marco Teórico y Contextualización: Se proporcionará un marco teórico que permita comprender la problemática de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular en áreas urbanas. Se revisarán los conceptos clave relacionados con la contaminación acústica, los efectos en la salud humana y los estándares internacionales establecidos para el control del ruido ambiental. Además, se contextualizará la situación específica de la Panamericana Sur, destacando su importancia como vía de transporte y los impactos que ha generado en las comunidades cercanas.

Capítulo II. Metodología de la Investigación: Se describirá detalladamente la metodología utilizada para llevar a cabo el estudio. Se explicarán los procedimientos de muestreo y las técnicas de medición empleadas para evaluar los niveles de ruido a lo largo de la Panamericana Sur. Asimismo, se describirá la estrategia utilizada para recolectar la información de la percepción de la población, incluyendo el diseño de encuestas y entrevistas. También se abordarán aspectos éticos relacionados con la investigación.

Capítulo III. Resultados y Análisis de los Niveles de Contaminación Sonora: Se presentarán los resultados obtenidos a partir de las mediciones de los niveles de ruido realizadas en diferentes puntos de la Panamericana Sur durante el año 2022. Se analizará la variación de los niveles de ruido en función del tráfico vehicular, la ubicación geográfica y otros factores relevantes. Se utilizarán gráficos, tablas y estadísticas descriptivas para presentar y analizar los datos recopilados.

Capítulo IV. Percepción de la Población y Efectos de la Contaminación Sonora: Se presentarán y analizarán los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas realizadas a la población de las localidades cercanas a la Panamericana Sur. Se

explorarán las percepciones, experiencias y opiniones de los habitantes con respecto a la contaminación sonora generada por el tráfico vehicular. Se identificarán los efectos negativos percibidos en la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas, así como las posibles acciones tomadas para hacer frente a esta problemática.

Capítulo V y VI. Discusión y Conclusiones: En este capítulo se llevará a cabo una discusión integral de los resultados obtenidos, relacionando los hallazgos de las mediciones de ruido con la percepción de la población. Se analizará la congruencia o discrepancia entre los datos objetivos y subjetivos, y se identificarán posibles factores que expliquen estas diferencias. Además, se discutirán las implicaciones de los resultados para la salud pública, el urbanismo y la gestión del tráfico vehicular. Finalmente, se presentarán las conclusiones del estudio y se propondrán recomendaciones para abordar la problemática de la contaminación sonora en la Panamericana Sur.

En el Capítulo VII; “se indican las recomendaciones y en el capítulo VIII se señalan las referencias bibliográficas”.

1.1. Situación problemática

En el siglo XXI, los Objetivos del Milenio fueron establecidos por las Naciones Unidas como una guía para abordar los principales desafíos globales y mejorar la calidad de vida de las personas en todo el mundo. Estos objetivos abarcan áreas como la erradicación de la pobreza, la educación, la salud, la igualdad de género y la sostenibilidad ambiental. En este contexto, la situación problemática de la investigación sobre el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur se puede plantear de la siguiente manera:

La contaminación sonora causada por el tráfico vehicular en la Panamericana Sur representa un desafío significativo en el logro de varios Objetivos del Milenio en el siglo XXI. Esta problemática impacta directamente en la calidad de vida de las comunidades cercanas a la vía, afectando la salud física y mental de los residentes, así como también su bienestar y desarrollo sostenible.

En primer lugar, el objetivo de garantizar una buena salud y bienestar se ve comprometido debido a los efectos negativos del ruido en la salud humana. La exposición constante a altos niveles de ruido puede provocar trastornos del sueño, estrés crónico, problemas cardiovasculares y otros impactos perjudiciales en la salud de la población.

En segundo lugar, la contaminación sonora generada por el tráfico vehicular afecta el objetivo de lograr ciudades y comunidades sostenibles. La calidad ambiental es un aspecto clave en la planificación urbana, y el exceso de ruido puede dificultar la creación de espacios habitables y seguros. Además, el ruido excesivo puede interferir con las actividades cotidianas de las personas, como el estudio, el trabajo y el descanso.

En tercer lugar, la contaminación sonora también puede tener un impacto en el objetivo de promover la igualdad de género. Se ha observado que las mujeres y los niños son más vulnerables a los efectos negativos del ruido, ya que pueden experimentar mayores dificultades para conciliar el sueño, descansar adecuadamente o realizar tareas diarias en un entorno ruidoso.

La situación problemática de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur se relaciona con varios Objetivos del Milenio en el siglo XXI. Para lograr un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de las comunidades afectadas, es crucial abordar esta problemática desde una perspectiva multidisciplinaria que combine la gestión del tráfico, la implementación de medidas de mitigación del ruido y la participación activa de la población en la toma de decisiones. Solo a través de estas acciones podremos avanzar hacia la consecución de los Objetivos del Milenio y garantizar un entorno saludable y sostenible en la Panamericana Sur.

Según, *Okokon et al.*, el ruido generado por el tráfico de vehículos es una fuente común de molestia ambiental que afecta tanto a las personas en sus hogares como en sus lugares de trabajo. Este ruido interfiere en la capacidad humana para desenvolverse de manera óptima en su vida diaria.[1]. Además, *Okokon et al.* destacan que un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que aproximadamente el 65% de la población de la Unión Europea vive en áreas donde se encuentran regularmente expuestos a niveles de ruido que varían entre 55 y 65 dB, siendo gran parte de este ruido atribuible al tráfico de vehículos. Se ha observado que la exposición a niveles de ruido de esta magnitud se ha asociado con respuestas de estrés, trastornos del sueño y problemas de salud.[1].

Además, *Héroux et al.* señalan que es ampliamente conocido que la contaminación acústica ha estado afectando de manera creciente a la población mundial, especialmente en las áreas urbanas densamente pobladas. Según una publicación reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS).[2]. Por otro lado, *Szeremeta y Zannin*, en su investigación, señalan que al menos 100 millones de personas se ven afectadas por el ruido del tráfico en la Unión Europea. Varios estudios han demostrado altos niveles de contaminación acústica en diversas áreas urbanas.[3].

Garrido et al. destacan que estas unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) proporcionan los avances tecnológicos y asistenciales más recientes para el paciente crítico. Además, cuentan con personal calificado que está capacitado para aplicar estas tecnologías y una infraestructura que facilita la dinámica de

atención continua necesaria para el paciente crítico.[4]. *Garrido et al.* también explican que las unidades de cuidados intensivos son espacios expuestos a niveles elevados de ruido ambiental, especialmente debido a los equipos utilizados para el manejo del paciente crítico y a la actividad del personal sanitario.[4]. Por lo tanto, según *Bosch-Alcaraz et al.*, el ruido puede definirse como un sonido no deseado que produce un efecto psicológico adverso o malestar en aquellos que lo escuchan.[5].

1.2. Antecedentes del problema

1.2.1. Antecedentes Internacionales

Gupta et al., el impacto en la vida económica, política, social y cultural de un país radica en la importancia del movimiento eficiente de personas, mercancías e información. Un sistema de transporte eficiente facilita el comercio, estimula la inversión y promueve el crecimiento económico. Además, contribuye a la integración social, proporcionando acceso a oportunidades educativas y laborales, y fomenta la interacción cultural al permitir el intercambio entre personas de diferentes regiones [6]. *Ajayi et al.*, la creciente demanda y expansión urbana han generado una congestión del tráfico y problemas ambientales debido al desajuste entre la oferta y la demanda de transporte, así como a las emisiones generadas por el tráfico [7]. *Ayeter et al.*, las emisiones del tráfico vehicular son un factor clave de la contaminación del aire urbano, afectando la calidad de vida al degradar el aire ambiental. El aumento de vehículos en África, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, ha causado muertes prematuras, especialmente entre los grupos más vulnerables como niños, mujeres y ancianos.[8].

Según, *Leventhall* Cuando se abordan casos de ruido de baja frecuencia y se diseñan investigaciones adecuadas, es importante tener en cuenta que, con mayor frecuencia, el principal efecto percibido por las personas no es tanto el volumen o el simple hecho de ser ruido, sino más bien la sensación de molestia que genera[9], Además, *Tombolato*, el ruido de baja frecuencia también es peculiar porque puede generar vibraciones en

el cuerpo humano y en otros objetos, lo que amplifica significativamente la reacción al ruido[10]. De hecho, según *Møller y Lydolf*, en los últimos años se ha observado que aquellos que presentan quejas sobre ruido a menudo informan de una percepción sensorial de vibración que no es percibida por otros, y describen el sonido como extremadamente molesto, mientras que muchas personas que visitan su hogar pueden ser incapaces de escucharlo[11].

Según *Shi* refiere a que, en las últimas décadas, el entorno ecológico se ha visto cada vez más impactado:

... La industrialización global y la urbanización han dado lugar a problemas ambientales comunes como la contaminación del aire y la contaminación acústica, los cuales tienen impactos duraderos en la salud y contribuyen significativamente a la carga de enfermedades. Sin embargo, existe una brecha entre los problemas de salud ambiental y los recursos disponibles para abordarlos a nivel global. Para garantizar un futuro sostenible, China ha realizado esfuerzos significativos en protección ecológica, gobernanza ambiental, campañas de salud y construcción de ciudades inteligentes.[12].

Yao et al., llevaron a cabo una investigación de tipo aplicada y descriptiva, con un diseño no experimental, en la cual utilizaron la dosimetría de ruido para medir los niveles de ruido integrados en el tiempo en una muestra representativa del sistema de transporte público de Toronto [13]. En su estudio, *Yao et al.*, analizaron los niveles de ruido en el sistema de transporte público de Toronto, concluyendo que la proporción de niveles de ruido fue más alta en el metro y en el autobús en comparación con el tranvía (79.8 +/- 4.0 dBA, 78.1 +/- 4.9 dBA, vs 71.5 +/- 1.8 dBA, $p < 0.0001$). Además, se encontró que la exposición a ruidos en las vías, como el metro, autobús y tranvía, tuvo un promedio de 109.8 +/- 4.9 dBA, con un rango de 90.4-123.4 dBA. Además, se observó que

en ciertas mediciones, las declaraciones máximas superaron los 115 dBA en un porcentaje significativo (26 en 19.9%, 85.0% y 20.0% en el metro, autobús y tranvía, respectivamente)[13].

1.2.2. Antecedentes nacionales

En su investigación, *Timana* señaló que el ruido es un contaminante ambiental que requiere una atención prioritaria debido a sus implicancias tanto en la salud como en el medio ambiente. A diferencia de otros problemas ambientales, la contaminación sonora o acústica está en constante aumento debido al crecimiento de la población [14], Lo cual explico que:

... Esta situación ha resultado en un incremento en el número de vehículos en circulación, así como en la importación de vehículos usados. Además, la falta de conciencia por parte de los conductores en el uso del claxon y la falta de mantenimiento de los sistemas de escape de gases y otras fuentes de ruido han ocasionado serias consecuencias en diversos aspectos sociales, culturales, económicos, ambientales y, sobre todo, en la salud de las personas[14].

En su investigación, *Tello* evaluó y propuso medidas de control para el ruido ocupacional en los trabajadores de la empresa minera SERINGTELL E.I.R.L. El objetivo principal fue identificar, medir y proponer estrategias de control del ruido en el entorno laboral [15].

En su investigación, *Cahuata*, destaca que los niveles de contaminación de ruido son una de las principales fuentes de contaminación en diversas ciudades alrededor del mundo.

... *Cahuata*, evaluó los niveles de ruido presentes en el Centro Histórico de la ciudad de Arequipa, que ha sido reconocido como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en diciembre del 2000. Se llevaron a cabo registros de los niveles de

presión sonora en 88 puntos ubicados a lo largo del Centro Histórico, lo que permitió la elaboración de mapas de ruido utilizando la normativa internacional ISO 1996-2. Además, se compararon los valores registrados con la normativa legal vigente establecida en el Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado mediante el D.S. N°085-2003-PCM [16].

Salazar, en la a investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación entre la contaminación acústica y la calidad de vida en los puntos críticos de Barranco. Para ello, se realizó una comparación con los estándares de calidad ambiental establecidos en el ECA 085-2003 [17], *Salazar*, en su estudio, explicó:

... se seleccionaron tres puntos de monitoreo de acuerdo al Decreto de Alcaldía N°003-2017-MDB, el cual establece los puntos críticos de ruido. Estos puntos se eligieron considerando criterios como el riesgo de afectación de la población por actividades, quejas y/o denuncias recibidas. El monitoreo se llevó a cabo en tres horarios: mañana, tarde y noche[17].

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Sonido y ruido

El sonido se define como la energía que es 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, mientras que el ruido es definido como sonido no deseado que molesta, perjudica o afecta la salud de las personas [18]. Sin embargo, la clasificación de un sonido como ruido depende en parte de la experiencia auditiva que produce en la persona, y de su opinión subjetiva sobre el mismo [19].

1.3.2. “Contaminación sonora”

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la contaminación acústica, sonora o ruido ambiental como la exposición regular a niveles elevados de sonido que pueden tener efectos adversos en los seres humanos y otros organismos vivos. Según la OMS, los niveles de sonido por debajo de 70 dB no causan daño a los organismos vivos. Sin embargo, la exposición a un ruido constante de más de 85 dB durante más de 8 horas puede representar un peligro [20].

1.3.3. Efectos de la contaminación sonora

Según la definición de *Castillo y Yally*, los efectos negativos de la contaminación sonora son diversos y afectan la salud tanto física como psicológica de las personas. Además, también influyen en el desarrollo adecuado de la comunicación. A continuación, se presentarán los efectos más destacados derivados de la contaminación sonora[21].

- “Problemas de audición
- Problemas de salud psicológica
- Trastornos de sueño
- Problemas cardiovasculares
- Problemas de comunicación”[21].

1.3.4. Modelo de condición ambiental para ruido

De acuerdo con *Verna*, los Estándares de Calidad Ambiental son una medida que establece el nivel de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua o suelo. Estos estándares tienen como objetivo asegurar que la calidad de estos cuerpos receptores no represente un riesgo para la salud humana ni para el ambiente.[22].

1.3.5. Ruido ambiental

Según Zambrano et al., el ruido ambiental se refiere a sonidos no deseados o nocivos que son generados por la actividad humana, como el

ruido proveniente de medios de transporte, tráfico de vehículos, tráfico ferroviario, tráfico aéreo y actividades industriales. Además, el ruido es considerado una de las principales fuentes de malestar tanto para la población como para el medio ambiente, ya que puede ocasionar problemas de salud y alterar las condiciones naturales de los ecosistemas.[23].

El ruido ambiental es una preocupación creciente que afecta tanto a las personas como al entorno, por lo que es necesario tomar medidas para reducir sus efectos negativos (*Amable et al.*):

... Según la Organización Mundial de la Salud, la contaminación acústica se intensifica en áreas urbanas densamente pobladas, ocasionando efectos fisiológicos como taquicardia, aumento de la presión arterial, dolores de cabeza, cólicos y fatiga, además de generar inseguridad, disminución de la concentración y eficacia laboral, así como desinterés y apatía [24].

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se ha establecido que el nivel de ruido máximo tolerable para preservar la salud auditiva es de 55 decibelios (dB). No obstante, investigaciones como la de Quipe et al., revelan que la mayoría de los países a nivel mundial exceden estos niveles, especialmente aquellos con alta densidad poblacional, escasa conciencia ambiental y rápido crecimiento económico[25].

La guía peruana en higiene ocupacional establece que la medición de la exposición al ruido ocupacional es un componente importante. En cuanto al ruido ambiental, se considera que este tipo de contaminación acústica ocurre cuando las ondas sonoras alcanzan niveles que pueden causar daño al ambiente. El exceso de ruido ambiental conduce a la contaminación acústica[26].

1.3.6. Tipos de ruido

“Ruido Continuo”: López y Vásquez, el "ruido continuo" se caracteriza por tener un nivel de presión sonora prácticamente constante durante un período de observación, como por ejemplo, a lo largo de la jornada de trabajo”[27].

“Ruido Intermitente”: López y Vásquez, el ruido continuo se pueden presentar caídas abruptas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, para luego volver a alcanzar niveles superiores.” [27].

“Ruido de Impacto”: López y Vásquez, la característica distintiva del ruido de elevación brusca es su rápido aumento en menos de 35 milisegundos, seguido de una duración total inferior a los 500 milisegundos[27].

Salud humana

La *OMS*, define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedades o afecciones[28].

“Efectos del ruido en la salud humana”

OSMAN, “Los principales efectos sobre la salud humana reconocidos por la Organización Mundial de la Salud y otros organismos son”[29]:

- “Efectos auditivos: discapacidad auditiva incluyendo tinnitus, (escuchar ruidos en los oídos cuando no existe fuente sonora externa), dolor y fatiga auditiva,
- Perturbación del sueño y todas sus consecuencias a largo y corto plazo,
- Efectos cardiovasculares,
- Interferencia con la comunicación oral”[29].
- “Respuestas hormonales (hormonas del estrés) y sus posibles consecuencias sobre el metabolismo humano y el sistema inmune
- Rendimiento en el trabajo y la escuela
- Molestia

- Interferencia con el comportamiento social (agresividad, protestas y sensación de desamparo)”[29].

“Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido”

Los límites de ruido ambiental son aquellos que establecen los niveles máximos de sonido en el entorno exterior, con el objetivo de salvaguardar la salud humana. Estos límites se basan en los valores de presión sonora continua equivalente ponderada en A [30].

1.3.7. Percepción y el comportamiento del público

La percepción y el comportamiento del público es clave para reducir las cargas de salud relacionadas con la contaminación del aire relacionada con el tráfico, que se ha convertido en un problema cada vez más alarmante en muchas ciudades del mundo.[19].

1.4. Formulación del problema

Según *Foraster*, el ruido es uno de los factores ambientales más importantes en lo que respecta a la salud pública. A pesar de la existencia de estudios experimentales y epidemiológicos que evidencian sus efectos sobre la salud, el ruido ha recibido poca atención y a menudo es ignorado[31].

Castillo y Yalli, en América Latina, el problema de la contaminación acústica ha sido objeto de mayor interés en comparación con años anteriores. Esto se debe al incremento de las zonas urbanas y al consiguiente crecimiento en diversas formas, lo cual ha motivado una mayor investigación sobre este tema en la[21].

... Con el crecimiento industrial y el desarrollo de las sociedades en constante desarrollo, el ruido se ha convertido en un problema ambiental inherente a este proceso. La contaminación sonora, también conocida como ruido ambiental o contaminación acústica, es un asunto de gran relevancia en la actualidad. Esta forma de contaminación implica la propagación del ruido, que tiene efectos perjudiciales tanto para la vida humana como para la vida animal[21].

El problema que se plantea es el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur, específicamente en las localidades de San Andrés y Pisco. En el siglo XXI, el crecimiento urbano acelerado y el incremento del flujo de vehículos en esta importante vía de comunicación han generado altos niveles de ruido, afectando la calidad de vida y el bienestar de la población. La exposición constante a estos niveles de ruido puede tener efectos negativos en la salud física y mental de las personas, así como en su entorno ambiental. Es por ello que es crucial abordar este problema desde una perspectiva científica, con el fin de generar conocimiento sobre la magnitud y las características de la contaminación sonora, comprender sus impactos en la población y proponer medidas de mitigación efectivas que promuevan entornos más saludables y sostenibles en la Panamericana Sur.

1.4.1. Problema general

¿Cuál es el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022?

1.4.2. Problemas específicos

PE1: ¿De qué manera los puntos específicos seleccionados registran los niveles más altos de contaminación sonora generados por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022?

PE2: ¿En qué medida la contaminación sonora por exposición real al ruido generado por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur perturba significativamente en la salud y bienestar de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022?

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo principal

Determinar el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022.

1.5.2. Objetivos Específicos

OE1: Identificar los puntos específicos seleccionados registran los niveles más altos de contaminación sonora generados por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022.

OE2: Evaluar la contaminación sonora por exposición real al ruido generado por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur perturba significativamente en la salud y bienestar de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022.

1.6. Hipótesis de investigación

1.6.1. Hipótesis principal

El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022.

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1. Los puntos específicos seleccionados registran los niveles más altos de contaminación sonora generados por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022.

HE2. La contaminación sonora por exposición real al ruido generado por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur perturba significativamente en la salud y bienestar de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco, 2022.

1.6.3. Variables de investigación

Variable independiente

Contaminación sonora: – El nivel de contaminación sonora, desde una perspectiva científica, se refiere a la presencia de sonidos no deseados que exceden los límites establecidos, generando efectos negativos en la salud humana, el bienestar y el equilibrio ambiental. El estudio de este fenómeno tiene como objetivo generar conocimiento sobre las fuentes de ruido, sus efectos en las personas y en los ecosistemas, y desarrollar estrategias para mitigar y controlar los impactos adversos del ruido en la sociedad.

Variable dependiente

Percepción poblacional. - La percepción poblacional, desde el punto de vista científico, se refiere al estudio y análisis de las experiencias subjetivas, creencias, actitudes y respuestas emocionales de la población en relación con un fenómeno específico. Se busca comprender cómo las personas interpretan y hacen sentido de su entorno, incluyendo su percepción de riesgos, necesidades, expectativas y opiniones. La investigación de la percepción poblacional permite generar conocimiento sobre las percepciones colectivas y brinda información valiosa para la toma de decisiones, el diseño de políticas y la implementación de intervenciones adecuadas y contextualizadas.

Variable interviniente

Tránsito vehicular. – El tránsito vehicular en la Panamericana Sur, específicamente en las localidades de San Andrés y Pisco, desde el punto de vista científico, se refiere al flujo de vehículos que circulan por esta importante vía de comunicación. Se busca comprender aspectos como el volumen de tráfico, la composición de los vehículos, los patrones de movilidad, los niveles de congestión y los impactos generados en términos de contaminación ambiental, incluyendo la contaminación sonora, así como también su relación con la calidad de vida de la

población local. El estudio del tránsito vehicular en la Panamericana Sur en estas localidades tiene como objetivo generar conocimiento que permita entender los desafíos y posibles soluciones para mejorar la movilidad, reducir los impactos negativos en el entorno y promover una gestión eficiente y sostenible del transporte en la zona.

1.7. Justificación e Importancia

1.7.1. Justificación

En el siglo XXI, la justificación de investigar y abordar la problemática del tránsito vehicular y la contaminación sonora en la Panamericana Sur, especialmente en las localidades de San Andrés y Pisco, se basa en la necesidad de promover un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la población. En un contexto de crecimiento urbano acelerado y aumento de la movilidad, es fundamental entender los impactos negativos del tráfico en términos de contaminación ambiental y salud pública.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado que el ruido puede tener diferentes efectos en las personas, según sus niveles de intensidad. A partir de mediciones en decibeles (dB(A)), se ha determinado que niveles de ruido a partir de 30 dB(A) pueden perturbar el sueño, mientras que a partir de los 35 dB(A) pueden dificultar la comunicación oral. A partir de los 50 dB(A), el ruido puede generar perturbaciones en el individuo, y exposiciones a niveles de ruido de 65-70 dB(A) se han asociado con posibles efectos cardiovasculares. Además, niveles de ruido por encima de 80 dB(A) pueden causar una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo. Estas observaciones científicas resaltan la importancia de abordar la contaminación sonora y tomar medidas para reducir los niveles de ruido en aras de proteger la salud y el bienestar de la población.[18].

El conocimiento científico generado permitirá implementar estrategias de

mitigación efectivas, políticas públicas adecuadas y medidas de planificación urbana que promuevan un transporte más eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente, contribuyendo así al bienestar de la población y a la construcción de ciudades sostenibles en el siglo XXI.

1.7.2. Importancia

En el contexto del siglo XXI, la importancia de investigar y abordar la problemática del tránsito vehicular y la contaminación sonora en la Panamericana Sur, específicamente en San Andrés y Pisco, radica en la necesidad imperante de crear entornos urbanos saludables y sostenibles. El aumento del tráfico y los altos niveles de ruido generados afectan negativamente la calidad de vida de la población, provocando impactos en la salud física y mental, así como en el bienestar general. Al comprender y enfrentar esta problemática desde una perspectiva científica, se podrán implementar medidas de mitigación efectivas, promover el uso de tecnologías más limpias y eficientes, y fomentar un enfoque de planificación urbana que priorice la calidad ambiental y el bienestar de las personas. Esto contribuirá a construir comunidades más habitables y sostenibles en el siglo XXI.

1.8. Marco legal

La norma legal asociada, utilizada para la comparación de los valores del análisis de los parámetros de ruido ambiental es la siguiente, Tabla 1:

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido D.S. N°085-2003-PCM

ZONA DE APLICACIÓN	UNIDAD	ESTÁNDAR	
		DE 07:01 A 22:00	DE 22:01 A 07:00
		HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL		50	40
ZONA RESIDENCIAL	dB	60	50
ZONA COMERCIAL		70	60
ZONA INDUSTRIAL			
		80	70

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1. Ubicación geográfica

Para el monitoreo de los niveles de contaminación sonora en la Panamericana Sur, específicamente en el caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés, provincia de Pisco, se seleccionarán puntos estratégicos a lo largo de esta vía. Estos puntos críticos serán determinados considerando factores como el flujo de tráfico vehicular, la cercanía a áreas residenciales y la presencia de fuentes de ruido significativas, como intersecciones o zonas de mayor congestión. El objetivo es identificar y señalar aquellos lugares donde los niveles de contaminación sonora sean más elevados, lo cual permitirá tener un diagnóstico preciso de la problemática en esa zona específica de la Panamericana Sur. Figura 2.

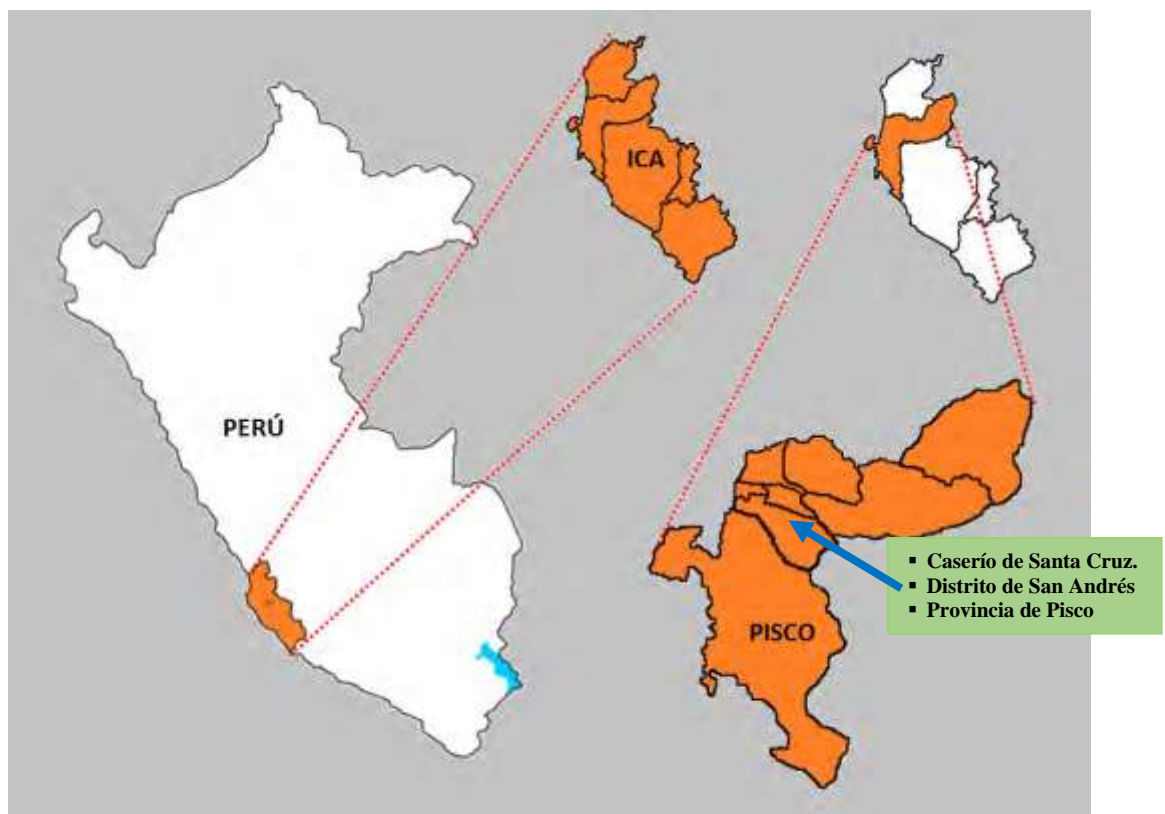


Figura 2. Distrito de San Andrés, provincia de Pisco[32].

2.2. “Procedimiento para lograr los objetivos”

La metodología utilizada para la evaluación del ruido ambiental en zonas de protección y alrededores de la panamericana Sur en el Distrito de Santa Cruz, Ica se detalla a continuación:

- Inspección de las instalaciones: Se realizó una visita a las instalaciones para identificar los puntos de monitoreo del ruido ambiental.
- Obtención de resultados de la medición a través de un laboratorio acreditado.
- Elaboración del informe de monitoreo ambiental.
- Procesamiento de los resultados de análisis del laboratorio acreditado y evaluación de acuerdo a la normativa vigente para determinar los resultados finales.
- Conclusiones basadas en el monitoreo realizado.

2.3. Metodología de investigación

2.3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación aplicada, también conocida como investigación activa o dinámica, implica la aplicación de los hallazgos y conocimientos obtenidos en la investigación a problemas específicos que se presentan en situaciones y circunstancias particulares [33].

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue determinar el nivel de ruido generado por el tránsito vehicular en la panamericana sur a y evaluar si estos niveles se encuentran dentro de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos para el ruido. Los resultados obtenidos en este estudio proporcionarán información relevante que podrá ser utilizada como bibliografía para futuros trabajos relacionados con el tema [34].

Nivel de investigación

La investigación descriptiva es un enfoque científico que tiene como objetivo observar y describir el comportamiento de un fenómeno o sujeto de estudio sin intervenir en él de ninguna manera. Es crucial destacar que en este diseño de investigación se evita cualquier tipo de influencia o manipulación, lo que garantiza la objetividad y la precisión en la descripción del fenómeno estudiado[35].

Diseño de la investigación

El diseño de investigación no experimental se basa en la observación y análisis de variables sin la manipulación intencional de estas. En este tipo de investigación, se busca estudiar el fenómeno tal y como se presenta en su contexto natural, sin intervenir directamente en él. A través de la observación y el análisis de las variables relevantes, se busca comprender y describir el fenómeno en estudio. Este enfoque permite examinar relaciones, patrones y tendencias existentes en la realidad, sin introducir cambios deliberados [33].

2.3.2. Población y muestra

Población

La población se refiere a un conjunto o agrupación de elementos, objetos o seres que comparten características comunes, ya sean estos infinitos o finitos. Este concepto se puede aplicar a diversos contextos, como familias, objetos, empresas, personas, elementos, entre otros. En el contexto de un trabajo de investigación, la población se refiere a todas las unidades de análisis en las que el estudio se enfoca y que se encuentran dentro de un espacio y tiempo determinado.

Muestra

La muestra se considera como una parte representativa de la población, lo que significa que los elementos incluidos en la muestra reflejan las características de la población de interés. La selección de la muestra se

realizó utilizando técnicas de muestreo que tuvieron en cuenta medidas de confianza, varianza de los datos y la confiabilidad que esta muestra tiene en relación a la población a la que se desea inferir. Estas medidas de muestreo aseguran que la muestra sea representativa y permiten realizar inferencias sobre la población en general[36].

2.3.3. “Técnicas de recolección de datos”

- Observación: Se han realizado observaciones directas en el área de estudio para recopilar información sobre el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular y la percepción de la población.
- Encuestas: Se han aplicado cuestionarios estandarizados a una muestra representativa de la población para recabar información cuantitativa sobre su nivel de molestia o afectación por el ruido del tránsito vehicular.
- Medición de niveles de ruido: Se han utilizado equipo especializado de medición de sonido para registrar los niveles de ruido en diferentes puntos de la Panamericana Sur.

2.3.4. “Instrumentos de recolección de datos”

En esta investigación, se han utilizado los siguientes instrumentos de recolección de datos:

Sonómetros: Se han utilizado sonómetros para medir los niveles de ruido en decibelios (dB) en los diferentes puntos de la Panamericana Sur. Estos instrumentos registran de manera precisa y objetiva el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular. Marca *GRAIGAR. Modelo SL5868P y Serie 931517. Parámetro NIVELES DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN EN A.*

Cuestionarios: Se han utilizado cuestionarios estructurados para recopilar información sobre la percepción de la población en relación al ruido del

tránsito vehicular. Estos cuestionarios incluyen preguntas sobre el grado de molestia, efectos en la calidad de vida y cualquier otra percepción relacionada con la contaminación sonora.

2.3.5. Técnicas de procesamiento de datos e interpretación de los resultados

En el procesamiento y análisis de datos del ruido vehicular en la Panamericana Sur del caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés en la provincia de Pisco, se emplearon técnicas estadísticas no probabilísticas e inferenciales. Se aplicaron el método estadístico de Shapiro-Wilk y la Prueba de T-Student para evaluar si los niveles de ruido exceden los Estándares de Calidad Ambiental establecidos. Asimismo, se utilizó la correlación de Spearman para determinar la relación entre la generación de ruido vehicular y la percepción de la población, analizando si esta percepción es positiva o negativa. Estas técnicas permitieron un análisis científico riguroso de los datos recolectados, brindando resultados fundamentados y concluyentes.[37].

III. RESULTADOS

3.1. Determinar el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur y en la percepción de la población Santa Cruz, San Andrés, Pisco.

3.1.1. Puntos de monitoreo

La ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental se muestra en la Tabla 2 y se verifico su ubicación antes de la realización del monitoreo. (Ver Figura 2: Ubicación de puntos de Monitoreo de ruido ambiental).

El monitoreo de ruido ambiental se realizó de manera puntual en horario diurno y nocturno el día 24 de mayo del 2022. En la Tabla 2 presenta los puntos de monitoreo junto con sus coordenadas UTM correspondientes. *(Las vistas fotográficas relacionadas se pueden consultar en el Anexo I).*

Tabla 2. Muestra la descripción y ubicación en coordenadas UTM de los puntos de monitoreo de ruido ambiental durante el día y la noche

ESTACIONES DE MONITOREO	COORDENADAS UTM (WGS 84 ZONA 18L)		DESCRIPCION
	ESTE	NORTE	
LY-01	0376900	8470691	PUNTO UBICADO EN LA PUERTA DE INGRESO LADO EXTERNO DEL COLEGIO I.E.I. N°210, A DOS CUADRAS DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR.
LY-02	0376660	8470271	PUNTO UBICADO EN LA PUERTA DE INGRESO LADO EXTERNO EL COLEGIO I.E. N°22716 CARLOS NORIEGA JIMENEZ, A DOS CUADRAS DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR.
LY-03	0376698	8470841	PUNTO UBICADO EN EL CRUCE DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR CRUCE EN EL SEMAFORO DEL PUEBLO DE SANTA CRUZ
LY-04	0373651	8476415	PUNTO UBICADO EN LA PARTE EXTERNA, INGRESO AL RESTAURANTE KAREN, FRENTE A LA EMPRESA MINSUR

LY-05	0375209	8473542	PUNTO UBICADO EN EL KILOMETRO 231 DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR AL COSTADO DEL GRIFO PRIMAX
--------------	---------	---------	--

A&B Consulting Group Perú E.I.R.L., 2022.

Fecha de muestreo: 24 y 25 de mayo 2022



Figura 3. Ubicación de puntos de monitoreo de ruido

3.1.2. Método y equipo de medición

Los cuadros siguientes presentan la metodología utilizada para la medición de ruido ambiental, los parámetros evaluados y los equipos utilizados que han sido debidamente verificados. Los certificados de calibración de los equipos empleados se encuentran disponibles en el Anexo II.

Tabla 3. Metodología de medición de ruido

METODOLOGÍA	CONSIDERACIONES DE MEDICIÓN
ISO 1996-1:2016(E)	ACOUSTIC - DESCRIPTION, MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL NOISE- PART 1: BASIC QUANTITIES AND ASSESSMENT PROCEDURE.
ISO 1996-1:2017(E)	ACOUSTIC - DESCRIPTION, MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL NOISE- PART 2: DETERMINATION OF SOUND PRESSURE LEVELS.

A&B Consulting Group Perú E.I.R.L., 2022.

Tabla 4. Equipo empleado para el monitoreo de ruido ambiental

MARCA	MODELO	SERIE	PARÁMETROS
GRAIGAR	SL5868P	931517	MAX: PRESIÓN SONORAMÁXIMA MIN: PRESIÓN SONORAMÍNIMA LAeqT: NIVELES DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN EN A

A&B Consulting Group Perú E.I.R.L., 2022.

3.1.3. Resultados del monitoreo de ruido

Los resultados del monitoreo del ruido ambiental de manera puntual en horario diurno y horario nocturno en los alrededores del Caserío de Santa Cruz, se presenta en la siguiente Tabla 5.

Tabla 5. Resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental

ESTACIONES DE MONITOREO	UNIDAD	ZONA DE APLICACIÓN	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA RUIDO D.S. N°085-2003-PCM.		RESULTADOS	
			HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
LY-01	dB	ZONA RESIDENCIAL	60	50	54.2	50.2
LY-02					53.1	54.3
LY-03					67.3	64.9
LY-04	dB	ZONA INDUSTRIAL	80	70	67.9	64.5
LY-05					65.2	58.2

A&B Consulting Group Perú.I.R.L., 2022.

Fecha de muestreo: 24 de mayo 2022

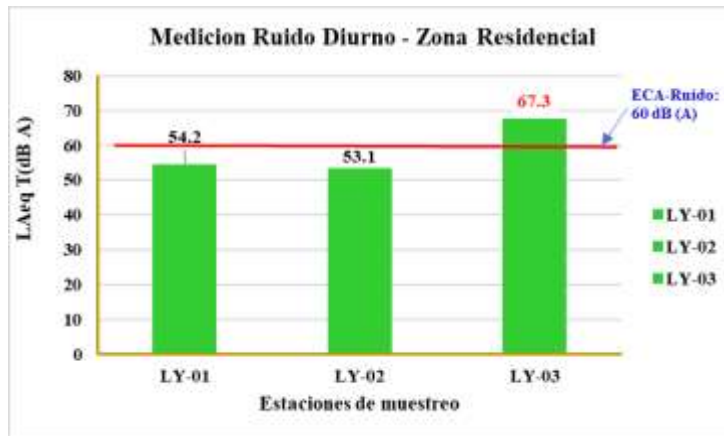


Figura 4. Resultados de ruido ambiental (Diurno)

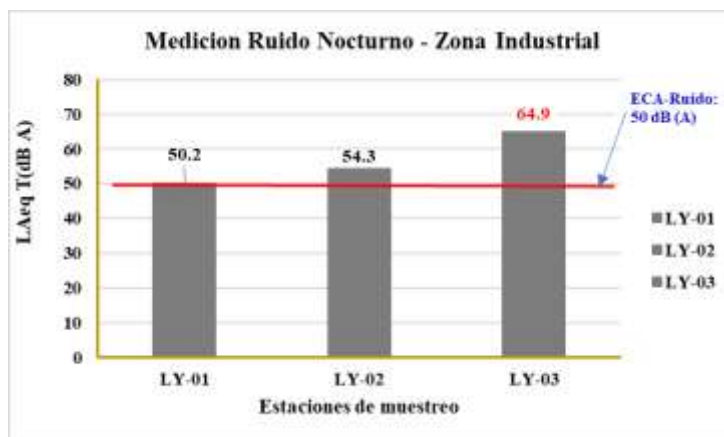


Figura 5. Resultados de ruido ambiental (Nocturno)

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 5, se concluye lo siguiente:

Horario Diurno

Los puntos de monitoreo LY-01 y LY-02 registraron niveles de ruido dentro de los límites aceptables para una zona residencial durante el horario diurno, con un máximo de 60 dB. Sin embargo, el punto LY-03 presentó un nivel de ruido superior al límite permitido para una zona residencial durante el horario diurno de 60 dB. Por otro lado, los puntos LY-04 y LY-05, medidos durante el horario diurno, mostraron niveles de ruido por debajo de los estándares de referencia para una zona industrial, cumpliendo así con los reglamentos establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM que fija un valor máximo de 80 dB expresado en LAeqT para zonas industriales.

Horario Nocturno

Los puntos de monitoreo LY-01, LY-02 y LY-03, medidos durante el horario nocturno, presentaron niveles de ruido superiores a los estándares establecidos para una zona residencial, lo cual indica un incumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM, que establece un valor máximo de 50 dB expresado en LAeqT. Por otro lado, los puntos de monitoreo LY-04 y LY-05, también medidos durante el horario nocturno, mostraron niveles de ruido por debajo de los estándares establecidos para una zona industrial, cumpliendo así con el mencionado reglamento que fija un valor máximo de 70 dB.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wils: Para los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental, en la panamericana sur caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés, provincia de Pisco en la ZONA RESIDENCIAL, Horario Diurno y Horario nocturno.

Se estableció la hipótesis

Criterio para determinar Normalidad:

P – Valor $\geq \alpha$ Aceptar H_0 (Los datos provienen de una distribución normal)

H₀: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. (Los datos provienen de una distribución normal)

P – Valor < α. Aceptar H_a (Los datos NO provienen de una distribución normal)

H_a: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. (Los datos NO provienen de una distribución normal).

Aplicando el estadístico de Shapiro Wilks a los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental, en la panamericana sur caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés, provincia de Pisco

X_i	Media (\bar{X})	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$\Sigma(X_i - \bar{X})^2$
50.2		-7.1333	50.884444	
53.1		-4.2333	17.921111	
54.2	57.3333	-3.1333	9.817778	244.413333
54.3		-3.0333	9.201111	
64.9		7.5667	57.254444	
67.3		9.9667	99.334444	

Cuadro: Coeficiente a_{in} para el contraste de Shapiro-Wilks y Niveles de significación para el contraste de Shapiro-Wilks.

1	2	3	4	5	6	7	8
Pares	a_i	X_{mayor}	X_{menor}	$X_{mayor} - X_{menor}$	$2*5$	$(suma)^2$	$W=(suma)^2/\Sigma(X_i - \bar{X})^2$
1	0.6431	67.3	50.2	17.1	10.9970		0.8386
2	0.2806	64.3	53.1	11.8	3.3111	204.9719	
3	0.0875	54.3	54.2	0.1	0.0087		

Suma = **14.3168**

Calculo estadístico Shapiro-Wils (W)

$$W = 0.8386$$

Valor critico

$$n \text{ (Tamaño de la muestra)} = 6$$

$$\alpha \text{ (Nivel de Significancia)} = 0.05$$

$$\text{Valor Critico} = 0.7880$$

Decisión:

$$W (0.8386) > VC (0.7880): H_0 \text{ se ACEPTA}$$

Conclusión: Con un nivel de confianza del 95%, al aplicar la prueba de Shapiro-Wilks se obtuvo un valor de 0.8386, que es mayor que el valor crítico de 0.7880. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se concluye que la muestra de los seis puntos analizados en el monitoreo de calidad de ruido ambiental en la panamericana sur, caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés, provincia de Pisco, de la zona residencial en horario diurno y horario nocturno, muestra una homogeneidad de varianzas para los valores de ruido vehicular. Esto indica que los datos provienen de una distribución normal.

Prueba Estadístico de T de Student: Para los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental, en la panamericana sur caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés, provincia de Pisco en la ZONA RESIDENCIAL, HORARIO DIURNO.

Prueba de hipótesis**a) Planteamiento de la hipótesis**

Ha: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur SI contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. ($\mu \leq 60$ dB).

Ho: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur NO contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. ($\mu > 60$ dB).

Se planteo la hipótesis para los puntos de monitoreo: LY-1, LY-2 y LY-3.

b) Niveles de significancia.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05 \%$

H₀: $\mu > 60$ dB: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur SI supera significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco.

H_a: $\mu \leq 60$ dB: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur NO supera significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco.

c) Estadístico de prueba

Se utilizó la prueba de T de Student y un p – valor:

T de una muestra

Prueba de $\mu = 60$ vs $\mu > 60$

Se estimo el “estadístico de prueba” (Estadística Descriptiva)

Numero aleatorios	Característica	
67.3	Media	58.2
54.4	Error típico	4.561067127
53.1	Mediana	54.2
<hr/>		
	Desviación estándar	7.9
	“Varianza de la muestra”	62.41
	“Coeficiente de asimetría”	1.694348723
	“Rango”	14.2
	“Mínimo”	53.1
	Máximo	67.3
	Suma	174.6

Cuenta	3
Nivel de confianza (95%)	19.62468792

Se estableció la regla de decisión

$\mu =$	60
$\alpha =$	0.05
$n =$	3
$gl =$	2

Se resuelve el t-Student experimental

$$t_{\text{Experimental}} = -0.0575$$

La distribución del $t_{\text{Teórico}} = -2.920$ (Distribución t de Student, $gl = 2$ y $\alpha = 0.05$)

Por lo tanto,

Si $t_{\text{Experimental}} (-0.0575) < t_{\text{Teórico}} (-2.920)$ entonces se ACEPTA H_0

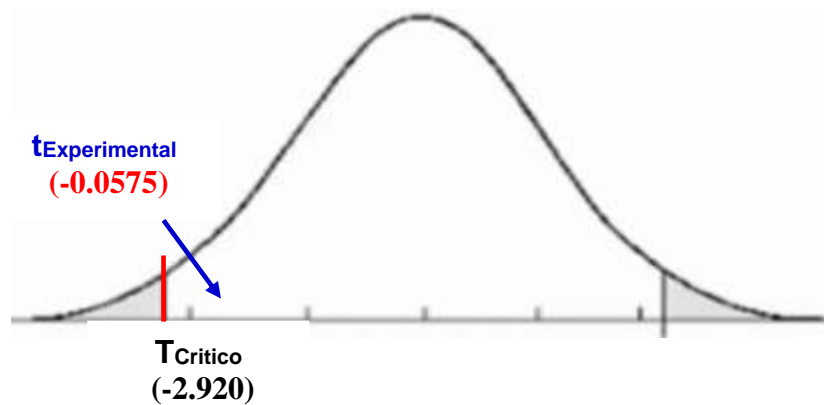


Figura 6. Distribución de t-Student para los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental, zona residencial, horario diurno

Por lo tanto, se puede decir, que:

Se RECHAZA la hipótesis alternativa, y se ACEPTA la hipótesis nula, lo cual indica que el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur supera significativamente los límites establecidos en la

percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. Esto se evidencia en los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental realizado utilizando el procedimiento de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación en A. Específicamente, para los puntos de monitoreo con códigos LY-1, LY-2 y LY-3 para horario diurno, ubicados en una zona residencial, se obtuvo un $t_{\text{Experimental}}$ de (-0.0575) con una significancia de 0.05 y 2 grados de libertad. Esto indica que los niveles de ruido superan el valor de 60 dB establecido en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM.

Prueba Estadístico de T de Student: Para los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental, en la panamericana sur caserío de Santa Cruz, distrito de San Andrés, provincia de Pisco en la ZONA RESIDENCIAL, HORARIO NOCTURNO.

Prueba de hipótesis

d) Planteamiento de la hipótesis

Ha: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur SI contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. ($\mu \leq 50$ dB).

Ho: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur NO contribuye significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. ($\mu > 50$ dB).

Se planteo la hipótesis para los puntos de monitoreo: LY-1, LY-2 y LY-3.

e) Niveles de significancia.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$ %

Ho: $\mu > 50$ dB: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur SI supera significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco.

Ha: $\mu \leq 50$ dB: El nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur NO supera significativamente en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco.

f) Estadístico de prueba

Se utilizó la prueba de T de Student y un p – valor:

T de una muestra

Prueba de $\mu = 50$ vs $\mu > 50$

Se estimo el “estadístico de prueba” (Estadística Descriptiva)

Numero aleatorios	Columna 1	
64.9	Media	56.4666667
54.3	Error típico	4.3796454
50.2	Mediana	54.3
	Desviación estándar	7.585732221
	“Varianza de la muestra”	57.5433333
	“Coeficiente de asimetría”	1.180450969
	“Rango”	14.7
	“Mínimo”	50.2
	Máximo	64.9
	Suma	169.4
	Cuenta	3
	Nivel de confianza (95%)	18.84400348

Se estableció la regla de decisión

$\mu =$	50
$\alpha =$	0.05
$n =$	3

$$gl = 2$$

Se resuelve el t-Student experimental

$$t_{\text{Experimental}} = 0.2063$$

La distribución del $t_{\text{Teórico}} = -2.920$ (Distribución t de Student, $gl = 2$ y $\alpha = 0.05$)

Por lo tanto,

Si $t_{\text{Experimental}} (0.2063) < t_{\text{Teórico}} (-2.920)$ entonces se ACEPTA H_0

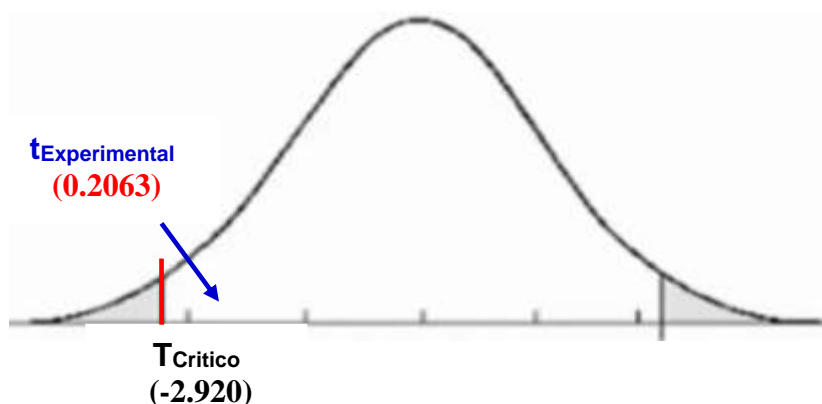


Figura 7. Distribución de t-Student para los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental, zona residencial, horario nocturno

Por lo tanto, se puede decir, que:

Se RECHAZA la hipótesis alternativa, y se ACEPTA la hipótesis nula, lo cual indica que el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur supera significativamente los límites establecidos en la percepción de la población en Santa Cruz, San Andrés, Pisco. Esto se evidencia en los resultados del monitoreo de calidad de ruido ambiental realizado utilizando el procedimiento de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación en A. Específicamente, para los puntos de monitoreo con códigos LY-1, LY-2 y LY-3 para horario nocturno, ubicados en una zona residencial, se obtuvo un $t_{\text{Experimental}}$ de (0.2063) con una significancia de 0.05 y 2 grados de libertad. Esto indica que los niveles de ruido superan el valor de 60 dB establecido en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM.

3.2. Identificar los puntos específicos seleccionados registran los niveles de contaminación sonora generados por el tránsito vehicular de la Panamericana Sur en el caserío de Santa Cruz, San Andrés, Pisco.

Se identifican los puntos específicos de los niveles de ruido de contaminación sonora generados por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur, según la percepción de la población en las localidades de Santa Cruz, San Andrés y Pisco. Esto se logrará a través de la realización de mediciones de niveles de ruido en la zona residencial en el caserío de Santa Cruz en el distrito de San Andrés ubicado en la panamericana sur, tanto para el horario diurno como para el horario nocturno, los puntos indicados para el monitoreo del ruido en la zona residencial es LY-1, LY-2 y LY-3. Los puntos para el monitoreo en la zona industrial LY-4 y LY-5. Ver Figura 8 y Figura 9.

Además, se ha realizado un análisis comparativo de los niveles de ruido obtenidos en los puntos de monitoreo indicados tanto para la zona industrial en el horario diurno como nocturno y la zona industrial en horario diurno y horario nocturno, con los estándares de calidad ambiental establecidos en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM. Esto permitió evaluar si los niveles de contaminación sonora en la Panamericana Sur están dentro de los límites permitidos y determinar el grado de cumplimiento de las regulaciones vigentes. Asimismo, se consideraron las diferencias en la percepción de la población en relación con la ubicación geográfica y el horario de las mediciones para obtener una visión más completa de la problemática del ruido vehicular en la zona.

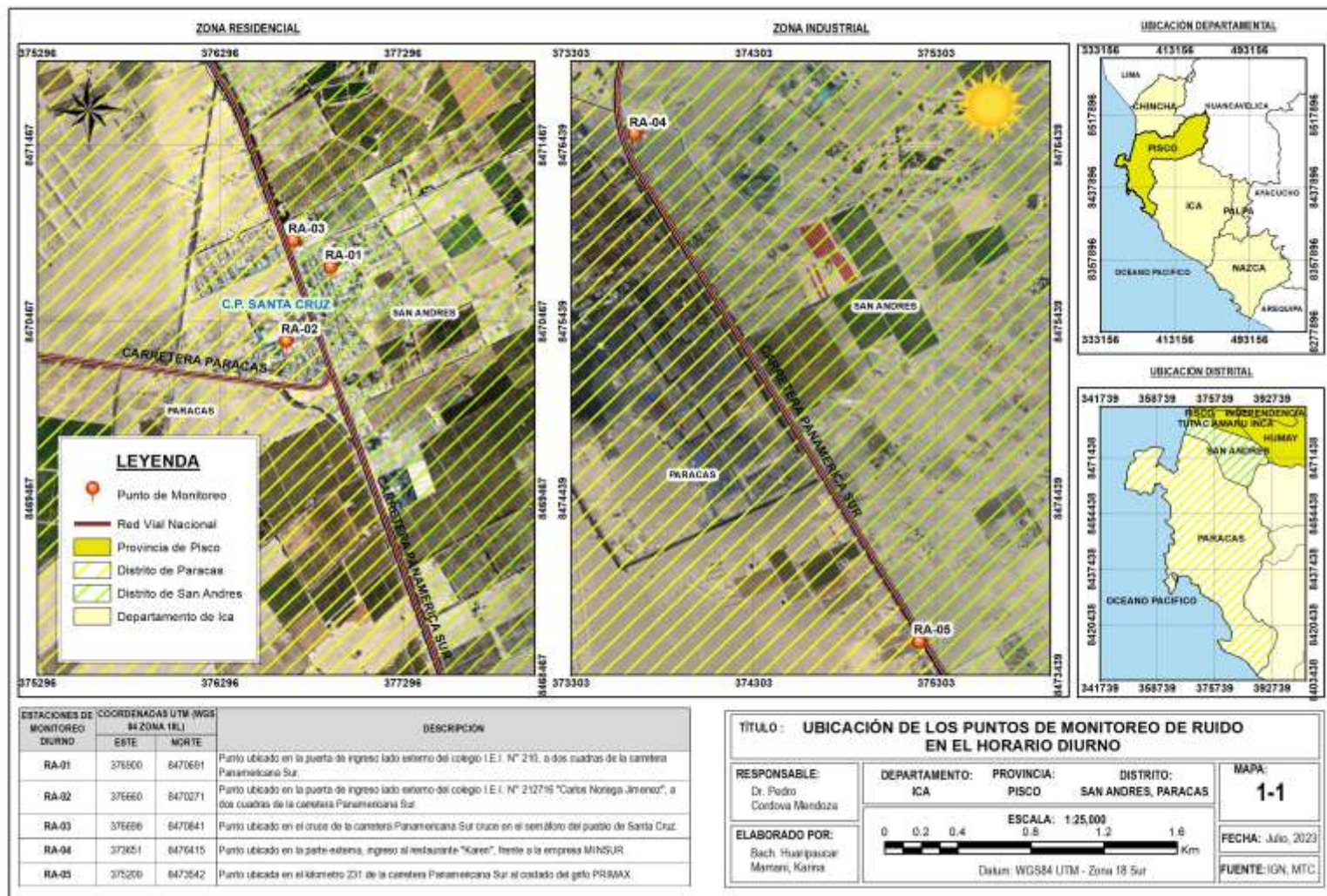


Figura 8. Puntos de monitoreo en la panamericana sur, zona residencial y zona industrial, horario diurno

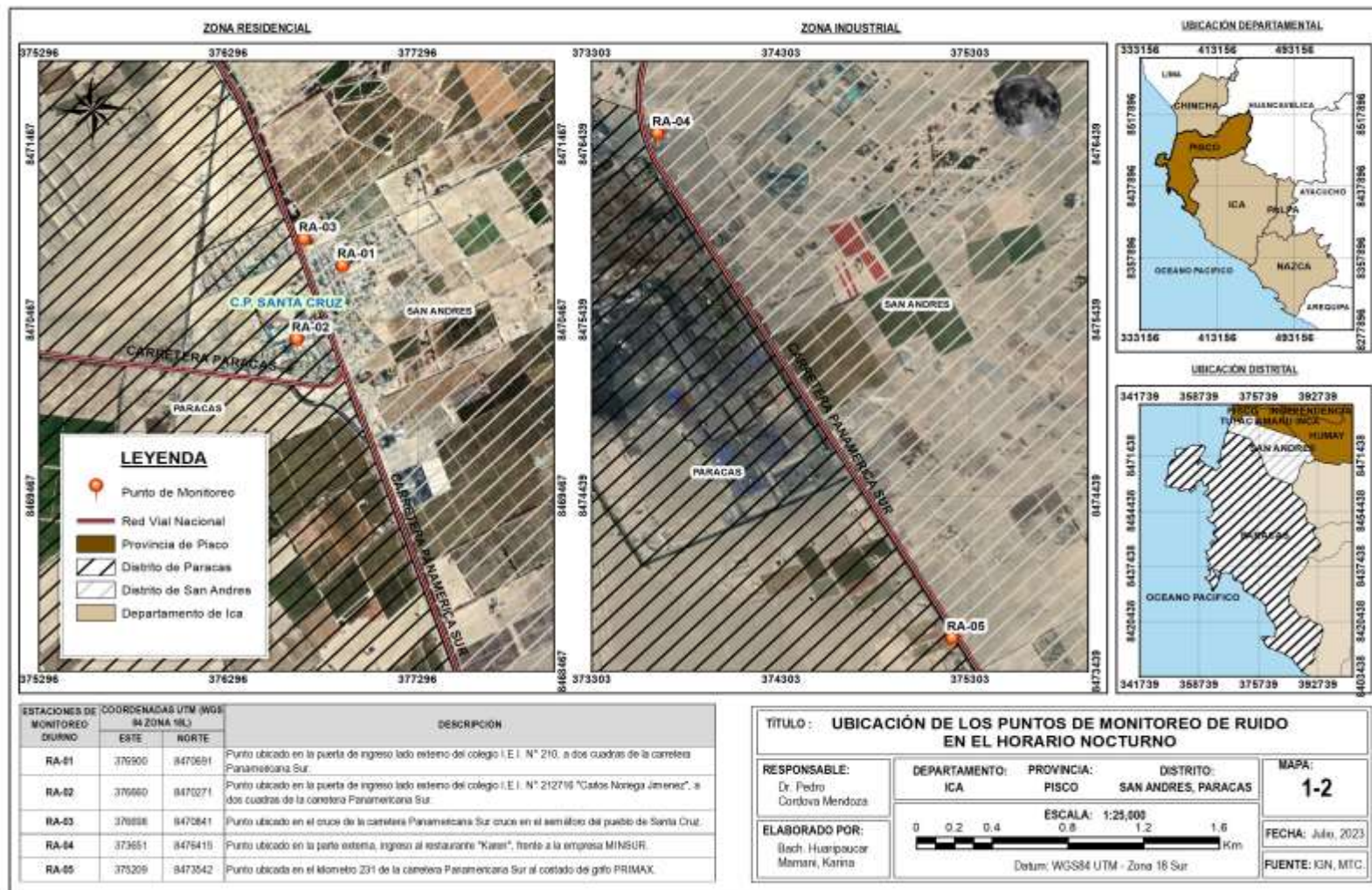


Figura 9. Puntos de monitoreo en la panamericana sur, zona residencial y zona industrial, horario nocturno

3.3. Evaluar la contaminación sonora por exposición real al ruido generado por el tránsito vehicular de la panamericana sur y en la salud y bienestar de la población en Santa Cruz, San Andrés y Pisco

Evaluar el impacto de la contaminación sonora causada por la exposición real al ruido generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur sobre la salud y bienestar de la población en las localidades de Santa Cruz, San Andrés y Pisco. Para ello, se realizarán mediciones de niveles de ruido en diferentes momentos del día y se recopilará información sobre los efectos percibidos por los residentes, como trastornos del sueño, estrés, molestias y otros problemas relacionados con la salud y el bienestar. Mediante el análisis de los datos recopilados y su comparación con los estándares establecidos, se podrá evaluar de manera precisa el impacto negativo de la contaminación sonora en estas comunidades y proporcionar información relevante para la implementación de medidas de mitigación y control.

La encuesta plantea una serie de afirmaciones relacionadas con la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular en la zona. Los participantes deben indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación utilizando una escala Likert de 5 puntos:

Donde:

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo en gran medida
- Algo de acuerdo
- En desacuerdo en gran medida
- Totalmente en desacuerdo

1. ¿Consideras que el nivel de ruido en esta área es alto?

Tabla 6. ¿Consideras que el nivel de ruido en esta área es alto?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	12	17.1%	17.1%	11.1%
De acuerdo en gran medida	20	28.6%	28.6%	45.7%
Algo de acuerdo	26	37.1%	37.1%	82.9%
En desacuerdo en gran medida	8	11.4%	11.4%	94.3%
Totalmente en desacuerdo	4	5.7%	5.7%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	

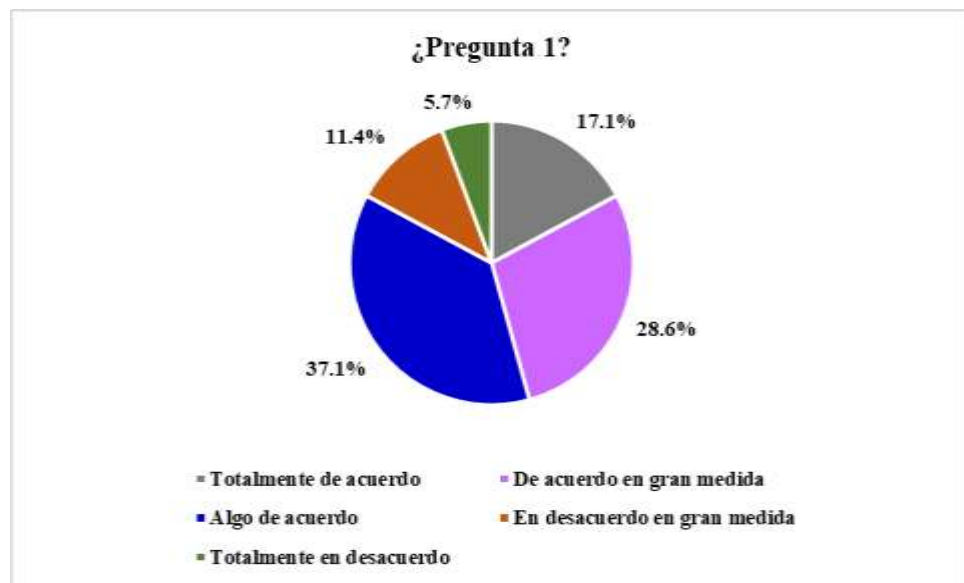


Figura 10. ¿Consideras que el nivel de ruido en esta área es alto?

Explicación: Según la Figura 10 y la Tabla 6, se observó que de las 70 encuestados, el 37.1% (26 personas) indicaron que están “algo de acuerdo” el nivel de ruido en la zona es alto, el 28.6% (20 personas) mencionaron que es elevado "de acuerdo en gran medida", y el 11.1% (12 personas) lo perciben como “totalmente de acuerdo”. Estos porcentajes representan la mayoría de la población encuestada, lo que indica una percepción generalizada de que la zona es ruidosa.

2. ¿Con qué frecuencia se percibe un nivel elevado de ruido en la zona durante los días laborables de la semana?

Tabla 7. ¿Con qué frecuencia se percibe un nivel elevado de ruido en la zona durante los días laborables de la semana?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	23	32.9%	32.9%	32.9%
De acuerdo en gran medida	36	51.4%	51.4%	84.3%
Algo de acuerdo	10	14.3%	14.3%	98.6%
En desacuerdo en gran medida	1	1.4%	1.4%	100.0%
Totalmente en desacuerdo	0	0.0%	0.0%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	

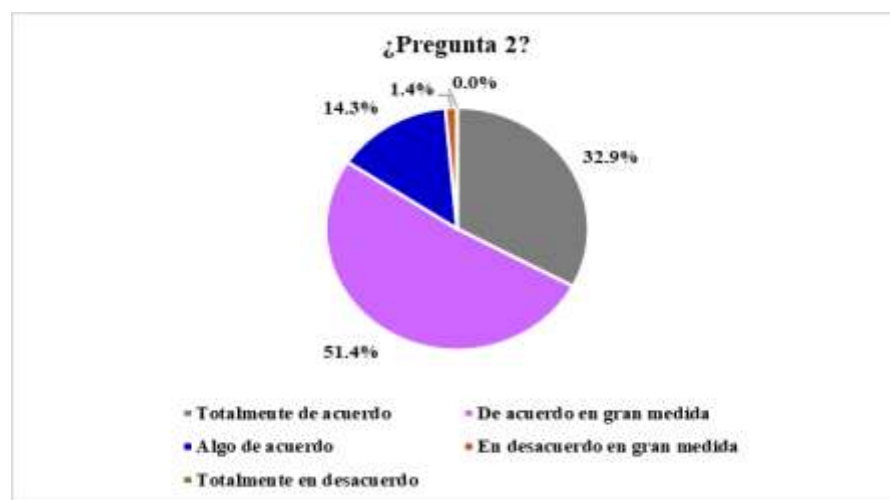


Figura 11. ¿Con qué frecuencia se percibe un nivel elevado de ruido en la zona durante los días laborables de la semana?

Explicación: Según los resultados obtenidos en la Figura 11 y la Tabla 7, de las 70 encuestados, el 51.4% (36 personas) la mayoría indicó que están “de acuerdo en gran medida” durante los días laborables de la semana, la zona es ruidosa, el 32.9% (23 personas) mencionaron que están "totalmente de acuerdo", y el 14.3% (10 personas) lo perciben como "algo de acuerdo". Solo el 1.4% (1 persona) lo percibe como "en desacuerdo en gran medida", y no hubo respuestas que indicaran "totalmente en desacuerdo" en la escala de Likert equivalente.

3. ¿Cuánto te afecta el nivel de ruido cuando estás en la zona durante un fin de semana?

Tabla 8. ¿Cuánto te afecta el nivel de ruido cuando estás en la zona durante un fin de semana?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	1	1.4%	1.4%	1.4%
De acuerdo en gran medida	9	12.9%	12.9%	14.3%
Algo de acuerdo	38	54.3%	54.3%	68.6%
En desacuerdo en gran medida	17	24.3%	24.3%	94.9%
Totalmente en desacuerdo	5	7.1%	7.1%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 12. ¿Cuánto te afecta el nivel de ruido cuando estás en la zona durante un fin de semana?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 12 y la Tabla 8, de las 70 encuestados, el 54.3% (38 personas) se encuentran "algo de acuerdo" con que el nivel de ruido en la zona afecta durante un fin de semana. Mientras que el 24.3% (17 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 12.9% (9 personas) lo perciben como "de acuerdo en gran medida", y el 7.1% (5 personas) indicaron que están "totalmente de acuerdo". Solo el 1.4% (1 persona) lo percibió como "totalmente de acuerdo" en la escala de Likert equivalente.

4. ¿Has sentido alguna vez incomodidad o molestia en tus oídos a causa del ruido producido por los vehículos?

Tabla 9. ¿Has sentido alguna vez incomodidad o molestia en tus oídos a causa del ruido producido por los vehículos?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0%	0.0%	0.0%
De acuerdo en gran medida	4	5.7%	5.7%	5.7%
Algo de acuerdo	19	27.1%	27.1%	32.9%
En desacuerdo en gran medida	44	62.9%	62.9%	95.7%
Totalmente en desacuerdo	3	4.3%	4.3%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 13. ¿Has sentido alguna vez molestia o incomodidad auricular en tus oídos a causa del ruido producido por los vehículos?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 13 y la Tabla 9, de las 70 encuestados, el 62.9% (44 personas) la mayoría está "en desacuerdo en gran medida" respecto a la incomodidad auditiva ocasionada por ruido vehicular, mientras que el 27.1% (19 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 5.7% (4 personas) lo perciben como "de acuerdo en gran medida", y el 4.3% (3 personas) indicaron que están "en desacuerdo en gran medida". No se obtuvieron respuestas que indicaran estar "totalmente de acuerdo" en la escala de Likert equivalente.

5. ¿Has sido testigo de quejas en la zona debido al ruido generado por el tráfico vehicular?

Tabla 10. ¿Has sido testigo de quejas en la zona debido al ruido generado por el tráfico vehicular?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	1	1.4%	1.4%	1.4%
De acuerdo en gran medida	4	5.7%	5.7%	7.1%
Algo de acuerdo	13	18.6%	18.6%	25.7%
En desacuerdo en gran medida	24	34.3%	34.3%	60.0%
Totalmente en desacuerdo	28	40.0%	40.0%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 14. ¿Has sido testigo de quejas en la zona debido al ruido generado por el tráfico vehicular?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 14 y la Tabla 10, de las 70 encuestados, el 40.0% (28 personas) se encuentran "totalmente en desacuerdo" respecto a haber escuchado quejas en la zona en función al transporte vehicular, mientras que el 34.3% (24 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 18.6% (13 personas) lo perciben como "algo de acuerdo", el 5.7% (4 personas) indicaron que están "de acuerdo en gran medida" y el 1.4% (1 persona) indico que está "totalmente de acuerdo) en la escala de Likert equivalente.

6. ¿El ruido vehicular urbano afecta tu capacidad de concentración?

Tabla 11. ¿El ruido vehicular urbano afecta tu capacidad de concentración?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	1	1.4%	1.4%	1.4%
De acuerdo en gran medida	4	5.7%	5.7%	7.1%
Algo de acuerdo	55	78.6%	78.6%	85.7%
En desacuerdo en gran medida	9	12.9%	12.9%	98.6%
Totalmente en desacuerdo	1	1.4%	1.4%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 15. ¿El ruido vehicular urbano afecta tu capacidad de concentración?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 15 y la Tabla 11, de las 70 encuestados, el 78.6% (55 personas) la mayoría está "algo de acuerdo" en que el ruido vehicular urbano afecta la capacidad de concentración., mientras que el 12.9% (9 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 5.7% (4 personas) lo perciben como "de acuerdo en gran medida", el 1.4% (1 personas) indicaron que están "totalmente de acuerdo" y el 1.4% (1 persona) indico que está "totalmente en desacuerdo" en la escala de Likert equivalente.

7. ¿Crees que el ruido impacta en el comportamiento de las personas y les causa estrés?

Tabla 12. ¿Crees que el ruido impacta en el comportamiento de las personas y les causa estrés?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	1	1.4%	1.4%	1.4%
De acuerdo en gran medida	4	5.7%	5.7%	7.1%
Algo de acuerdo	55	78.6%	78.6%	85.7%
En desacuerdo en gran medida	9	12.9%	12.9%	98.6%
Totalmente en desacuerdo	1	1.4%	1.4%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 16. ¿Crees que el ruido impacta en el comportamiento de las personas y les causa estrés?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 16 y la Tabla 12, de las 70 encuestados, el 78.6% (55 personas) la mayoría está "algo de acuerdo" en que el ruido impacta en el comportamiento de las personas y les causa estrés, mientras que el 12.9% (9 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 5.7% (4 personas) lo perciben como "de acuerdo en gran medida", el 1.4% (1 personas) indico que está "totalmente de acuerdo" y el 1.4% (1 persona) indico que está "totalmente en desacuerdo) en la escala de Likert equivalente.

8. ¿Con qué frecuencia el ruido vehicular en la zona te provoca irritabilidad?

Tabla 13. ¿Con qué frecuencia el ruido vehicular en la zona te provoca irritabilidad?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0%	0.0%	0.0%
De acuerdo en gran medida	2	2.9%	2.9%	2.9%
Algo de acuerdo	49	70.0%	70.0%	72.9%
En desacuerdo en gran medida	17	24.3%	24.3%	97.1%
Totalmente en desacuerdo	2	2.9%	2.9%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 17. ¿Con qué frecuencia el ruido vehicular en la zona te provoca irritabilidad?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 17 y la Tabla 13, de las 70 encuestados, el 70.0% (49 personas) La mayoría está "algo de acuerdo" en que frecuentemente el ruido vehicular en la zona provoca irritabilidad, mientras que el 24.3% (17 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 2.9% (2 personas) lo perciben como "de acuerdo en gran medida", el 2.9% (2 personas) indico que está "totalmente en desacuerdo" y no hubo respuestas que indicaran "totalmente de acuerdo" en la escala de Likert equivalente.

9. ¿Has sentido nerviosismo debido a ruidos vehiculares elevados?

Tabla 14. ¿Has sentido nerviosismo debido a ruidos vehiculares elevados?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0%	0.0%	0.0%
De acuerdo en gran medida	1	1.4%	1.4%	1.4%
Algo de acuerdo	47	67.1%	67.1%	68.6%
En desacuerdo en gran medida	18	25.7%	25.7%	94.3%
Totalmente en desacuerdo	4	5.7%	5.7%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	

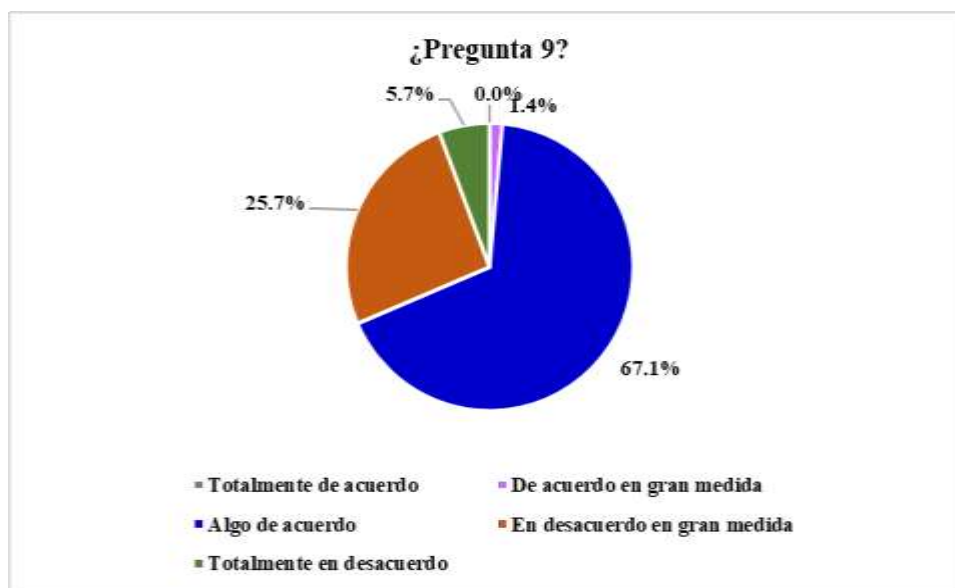


Figura 18. ¿Has sentido nerviosismo debido a ruidos vehiculares elevados?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 18 y la Tabla 14, de las 70 encuestados, el 67.1% (47 personas) la mayoría está "algo de acuerdo" en que experimenta nerviosismo debido a ruidos vehiculares elevados, mientras que el 25.7% (18 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 5.7% (4 personas) lo perciben como "totalmente en desacuerdo", el 1.4% (1 personas) indico que está "de acuerdo en gran medida" y no hubo respuestas que indicaran "totalmente de acuerdo" en la escala de Likert equivalente.

10. ¿Cuántas veces has considerado que el ruido vehicular en el cercado de la ciudad podría afectar la tranquilidad de las personas?

Tabla 15. ¿Cuántas veces has considerado que el ruido vehicular en el cercado de la ciudad podría afectar la tranquilidad de las personas?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Totalmente de acuerdo	0	0.0%	0.0%	0.0%
De acuerdo en gran medida	8	11.4%	11.4%	11.4%
Algo de acuerdo	42	60.0%	60.0%	71.4%
En desacuerdo en gran medida	17	24.3%	24.3%	95.7%
Totalmente en desacuerdo	3	4.3%	4.3%	100.0%
	70	100.0%	100.0%	



Figura 19. ¿Cuántas veces has considerado que el ruido vehicular en el cercado de la ciudad podría afectar la tranquilidad de las personas?

Explicación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 19 y la Tabla 15, de las 70 encuestados, el 60.0% (42 personas) La mayoría está "algo de acuerdo" en que considera que el ruido vehicular en el cercado de la ciudad podría afectar la tranquilidad de las personas. mientras que el 24.3% (17 personas) manifestaron estar "en desacuerdo en gran medida", el 11.4% (8 personas) lo perciben como "de acuerdo en gran medida", el 4.3% (3 personas) indico que está "totalmente en desacuerdo" y no hubo respuestas que indicaran "totalmente de acuerdo" en la escala de Likert equivalente

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de los resultados obtenidos en relación al objetivo general, que busca determinar el nivel de contaminación sonora generado por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur y su percepción por parte de la población en Santa Cruz, San Andrés y Pisco, revela datos significativos. Durante el horario diurno, se registraron niveles de ruido en los puntos de monitoreo LY-01 y LY-02 que se encuentran por debajo del límite permitido para zonas residenciales según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N°085-2003-PCM), establecido en 60 dB. Sin embargo, el punto LY-03 superó dicho límite, indicando una situación de incumplimiento en términos de exposición al ruido en una zona residencial. Por otro lado, los puntos LY-04 y LY-05, ubicados en una zona industrial, presentaron niveles de ruido por encima del límite establecido (80 dB), lo cual sugiere una exposición preocupante para dicha área. En cuanto al horario nocturno, los resultados mostraron que los puntos de monitoreo LY-01, LY-02 y LY-03 en zonas residenciales estuvieron por encima del límite permitido (50 dB), mientras que los puntos LY-04 y LY-05 en zonas industriales se mantuvieron dentro del límite establecido (70 dB). Estos resultados indican la existencia de un problema de contaminación sonora en las zonas residenciales durante el horario nocturno, mientras que las zonas industriales cumplen en términos generales con los estándares establecidos. Esta información es relevante para comprender la situación actual de la contaminación sonora en la región y puede servir como base para la implementación de medidas de control y mitigación adecuadas.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, los resultados de este estudio revelan la existencia de niveles preocupantes de contaminación sonora generada por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur, especialmente en las zonas residenciales de Santa Cruz, San Andrés y Pisco. Durante el horario diurno, se encontró que algunos puntos de monitoreo superan los límites permitidos para zonas residenciales establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Además, se observó que las zonas industriales presentan niveles de ruido por encima de los estándares establecidos. En el horario nocturno, los puntos de monitoreo en zonas residenciales también excedieron los límites permitidos, mientras que las zonas industriales cumplieron en general con los estándares establecidos. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar medidas efectivas de control y mitigación para reducir la contaminación sonora y proteger la calidad de vida de la población.

VI. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de este estudio, se recomienda tomar acciones inmediatas para abordar la problemática de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular en la Panamericana Sur y sus efectos negativos en la calidad de vida de la población de Santa Cruz, San Andrés y Pisco. Es fundamental implementar medidas de control y mitigación del ruido, como la construcción de barreras acústicas, la regulación del tráfico y la promoción de sistemas de transporte más sostenibles. Asimismo, se deben realizar campañas de concientización para sensibilizar a la población sobre los riesgos para la salud asociados con la exposición continua al ruido. Estas recomendaciones son cruciales para garantizar un entorno sonoro saludable y promover el bienestar de la comunidad en estas áreas afectadas por la contaminación sonora.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. O. Okokon, A. W. Turunen, S. Ung-Lanki, A. K. Vartiainen, P. Tiittanen, y T. Lanki, «Road-traffic noise: Annoyance, risk perception, and noise sensitivity in the Finnish adult population», *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 12, n.º 6, pp. 5712-5734, 2015, doi: 10.3390/ijerph120605712.
- [2] M. E. Héroux *et al.*, *WHO. Environmental Noise Guidelines for the European Region*. Europe: World Health Organization Regional Office for Europe, 2018.
- [3] B. Szeremeta y P. H. T. Zannin, «Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise», *Sci. Total Environ.*, vol. 407, n.º 24, pp. 6143-6149, 2009, doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.08.039.
- [4] A. P. Garrido Galindo, Y. Camargo Caicedo, y A. M. Vélez-Pereira, «Nivel de ruido en unidades de cuidado intensivo de un hospital público universitario en Santa Marta (Colombia)», *Med. Intensiva*, vol. 40, n.º 7, pp. 403-410, 2016, doi: 10.1016/j.medin.2015.11.011.
- [5] A. Bosch-Alcaraz *et al.*, «Comparative analysis of environmental noise levels in two paediatric intensive care units», *Enfermería Intensiva (English ed.)*, vol. 32, n.º 1, pp. 11-17, 2021, doi: 10.1016/j.enfie.2020.02.004.
- [6] V. Gupta, K. C. Santosh, R. Arora, T. Ciano, K. S. Kalid, y S. Mohan, «Socioeconomic impact due to COVID-19: An empirical assessment», *Inf. Process. Manag.*, vol. 59, n.º 2, p. 102810, 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2021.102810.
- [7] S. A. Ajayi *et al.*, «Public perceptions of vehicular traffic emissions on health risk in Lagos metropolis Nigeria: A critical survey», *Heliyon*, vol. 9, n.º 5, p. e15712, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15712.
- [8] G. K. Ayetor, I. Mbonigaba, J. Ampofo, y A. Sunnu, «Investigating the state of road vehicle emissions in Africa: A case study of Ghana and Rwanda», *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.*, vol. 11, n.º June, p. 100409, 2021, doi: 10.1016/j.trip.2021.100409.
- [9] D. Moscoso Vanegas, A. Astudillo Alemán, y M. C. Morales Pérez, «Inventario de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes fijas de combustión del parque industrial del cantón Cuenca-Ecuador», *Cent. Azúcar*, vol. 45, n.º 2, pp. 33-45, 2018, [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-

48612018000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

- [10] A. Tombolato, F. Bonomini, y A. Di Bella, «Methodology for the evaluation of low-frequency environmental noise: a case-study», *Appl. Acoust.*, vol. 187, p. 108517, 2022, doi: 10.1016/j.apacoust.2021.108517.
- [11] H. Møller y M. Lydolf, «A questionnaire survey of complaints of infrasound and low-frequency noise», *J. Low Freq. Noise Vib. Act. Control*, vol. 21, n.º 2, pp. 53-64, 2002, doi: 10.1260/026309202761019507.
- [12] X. Shi, «Environmental health perspectives for low- and middle-income countries», *Glob. Heal. J.*, pp. 0-8, 2022, doi: 10.1016/j.glohj.2022.01.003.
- [13] C. M. K. L. Yao, A. K. Ma, S. L. Cushing, y V. Y. W. Lin, «Noise exposure while commuting in Toronto - A study of personal and public transportation in Toronto», *J. Otolaryngol. - Head Neck Surg.*, vol. 46, n.º 1, pp. 4-11, 2017, doi: 10.1186/s40463-017-0239-6.
- [14] M. del C. Timana Fossa, «Nivel de Ruido Ambiental en el Cercado de la Ciudad de Piura», Universidad Nacional de Piura, 2017.
- [15] N. M. Tello Chacon, «Evaluación y control de ruido ocupacional en la empresa minera de explotación», Universidad Tecnológica del Peru, 2020.
- [16] J. Cahuata Quispe, «Evaluación de la calidad de ruido ambiental en la zona del centro histórico de Arequipa», Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, 2019.
- [17] B. Alarcon Salazar, «Contaminación acústica y su relación con la calidad de vida en los puntos críticos de Barranco, 2017», Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- [18] Bizkaia, Tecnalía, y Ekoiure, *Informe técnico jurídico sobre metodologías existentes para el análisis del impacto del ruido ambiental sobre la salud*. España: Comisión Europea y la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2018.
- [19] DS N°085-2003-PCM, «Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido», *Norma*. Lima-Perú, pp. 1-11, 2003, [En línea]. Disponible en: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ds.085.2003.pcm_.pdf.
- [20] Organización Mundial de la Salud, «Reglamento Sanitario Internacional», *Oms*. pp. 1-104, 2005, [En línea]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246186/9789243580494-spa.pdf?sequence=1>.

- [21] V. Castillo Quispe y K. An. Yalli Gasoar, «Nivel de Ruido Ambiental Producido por el Tránsito de Vehículos y la Percepción de las Personas en el Cercado de la Ciudad de Huancavelica - 2019», Universidad Nacional de Huancavelica, 2021.
- [22] V. Vema, «Los ECA y el Sistema Ambiente», *Forseti. Rev. Derecho.*, vol. 6, pp. 29-42, 2016, [En línea]. Disponible en:
<https://revistas.up.edu.pe/index.php/forseti/article/view/1118/1292>.
- [23] M. A. Zambrano-Monserrate y M. A. Ruano, «Does environmental noise affect housing rental prices in developing countries? Evidence from Ecuador», *Land use policy*, vol. 87, n.º March, p. 11 Pag., 2019, doi: 10.1016/j.landusepol.2019.104059.
- [24] I. Amable Álvarez, J. Méndez Martínez, L. Delgado Pérez, F. Acebo Figueroa, J. de Armas Mestre, y M. L. Rivero Llop, «Contaminación ambiental por ruido», *Rev. Médica Electrónica*, vol. 39, n.º 3, pp. 640-649, 2017.
- [25] J. Quispe, C. Roque, G. Ribera, F. Rivera, y A. Romaní, «Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 5, n.º 1, p. 27 Pag., 2019, [En línea]. Disponible en:
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/228/305>.
- [26] Guía Peruana en Higiene Ocupacional, «Agentes Físicos - Medición de la Exposición a Ruido Ocupacional», *Norma. APEHO2021-1*, Lima - Perú, p. 14 Pag., 2019, [En línea]. Disponible en: <https://apeho.org/wp-content/uploads/2019/11/APEHO-2201-1-2019-Agentes-Físicos-Medicion-de-la-Exposicion-a-Ruido-Parte-1-Dosimetria-Jornada-Completa.pdf>.
- [27] E. López Zambrano y G. Vásquez Gómez, «Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos en la salud humana, 2018», Universidad Privada del Norte, 2019.
- [28] OMS, «Organización Mundial de la Salud- OMS». p. 65 pp, 2006, [En línea]. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/d/csu/ECPCOL-2006.pdf>.
- [29] OSMAN, «Ruido y salud», Andalucía, 2019. [En línea]. Disponible en:
https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824.
- [30] Decreto Supremo N° 085-2003- PCM, «D.S. N° 015-2006-EM, Anexo, Art. 52 (Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos)», *Norma. Diario Oficial El Peruano*, Lima, p. 13 Pag., 2003, [En línea]. Disponible en:

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=3692#:~:text=La presente norma establece los,y promover el desarrollo sostenible.

- [31] M. Foraster, «El Ruido Enferma y es un Problema de Salud Pública», *EL PAIS*, 2017. https://elpais.com/elpais/2017/10/02/ciencia/1506943745_596305.html.
- [32] V. M. Quijandria, «Terminal Terrestre en la Provincia de Pisco-Región Ica», 2014.
- [33] J. Supo, *Cómo escribir una tesis: Redacción del informe final de tesis*, Primera Ed. Lima - Perú: BIOESTADISTICO EIRL, 2015.
- [34] DS_N°004-2017-MINAN, «Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias», *El Peruano*. Lima - Perú, p. 10 pag., 2017, [En línea]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>.
- [35] S. M. Zahra, «A Comparative Study of Perceptions of Runaway and Homeliving Children», vol. 3, n.º 4, pp. 100-108, 2015, doi: 10.12691/ajap-3-4-4.
- [36] ANA, *Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales*. Lima - Perú: Ministerio de Agricultura y Riego, 2016.
- [37] R. Alfaro Alejo y V. A. Gonzales Gonzales, *Estadística y probabilidades para ingenieros*, Primera Ed., n.º January 2008. Puno: Universidad nacional del altiplano, Puno-Perú, 2008.

ANEXO

ANEXO I: FICHA DE CAMPO – MUESTREO CALIDAD DE RUIDO

Nombre del Solicitante:	Bach. LAURA YAYA DAVID GREGORY		
Nombre Proyecto:	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL		
Punto de Muestreo:	RA-01		
Clase de Punto:	R	E=Emisor	R=Receptor
Tipo de Muestra:	...	L=Líquida	G=Gaseosa S=Sólida

UBICACIÓN

Distrito:	SAN ANDRES
Provincia:	PISCO
Departamento:	ICA
Sector:	SANTA CRUZ
Referencia:	<i>PUNTO UBICADO EN LA PUERTA DE INGRESO LADO EXTERNO DEL COLEGIO I.E.I. Nº 210, A DOS CUADRAS DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR.</i>

COORDENADAS U.T.M.

Fecha:Norte:	24-05-2022
Este:	8470271
Altitud:	0376900
Zona:	109
Datum:	18 L
	WGS 84



ANEXO II: CERTIFICADO DE CALIBRACION



Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración

LAC - 002 - 2021

Página 1 de 4

Expediente	1039662	<p>Este informe 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 metrologías 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	TEST & CONTROL S,A,C,	
Dirección	Condesa De Lemos Nro. 117 Urb. San Miguelito	
Instrumento de Medición	CALIBRADOR ACUSTICO	
Marca	TEKCOPLUS (*)	
Modelo	ND-9 (*)	
Procedencia	NO INDICA	
Clase	1	
Número de Serie	871050	
Fecha de Calibración	2021-01-08	

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

	Responsable del área		Responsable del laboratorio
		<p>Firmado digitalmente por OLIVERO CUSPOMA Siby Berro FAL D560283015.ecf Fecha: 2021-01-08 15:42:22</p>	
	Dirección de Metrología		<p>Firmado digitalmente por GUERRA CHUCUILLANES GUERRA SIGOR FAL D560283015.ecf Fecha: 2021-01-08 12:57:00</p>
			Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

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 de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	23,2 °C ± 0,1 °C
Presión	994,6 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	58,9 % ± 0,4 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A al 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-041-2020
Patrones de Referencia de CENAM	Microfono B&K 4192	CNM-CC-510-034/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Preamplificador B&K 2669	CNM-CC-510-038/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Amplificador B&K NEXUS 2690	CNM-CC-510-044/2019
Patrones de Referencia de CENAM	Pistofono B&K 4228	CNM-CC-510-030/2019
Patrones de Referencia de FLUKE	Multimetro Keithley 2016-P	INACAL DM LE-405-2019
Patrones de Referencia de FLUKE	Multimetro Fluke 8846A	INACAL DM LE-327-2020

Observaciones

El calibrador acústico no cumple con la parte 6.1 de la norma UNE-EN 60942:2003, no cuenta con las marcas exigidas por la norma IEC 60942:2003 tanto en el equipo como en su manual.
(*) Datos tomados de la caja del instrumento.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración LAC – 002 – 2021

Página 3 de 4

Resultados de Medición

ENSAYOS DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA

Nominal (dB)	Medida (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,29	0,29	0,40	0,15
114	113,89	-0,11	0,40	0,15

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA

NPA (dB)	Nominal (Hz)	Medida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia* (%)	Tolerancia (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94	1000	1000,190	0,190	1,0	10,0	0,021
114	1000	1000,165	0,165	1,0	10,0	0,004

NPA: Nivel de Presión Acústica

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE DISTORSIÓN TOTAL

NPA (dB)	Nominal (%)	Medida (%)	Desviación (%)	Tolerancia* (%)	Incertidumbre (%)
94	0,014	0,017	0,003	3,000	0,027
114	0,022	0,435	0,413	3,000	0,026

NPA: Nivel de Presión Acústica

Nota:

El calibrador acústico tiene grabado las designaciones: IEC942- CLASS 1

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 60942:2003 para calibradores acústicos clase 1.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración LAC – 002 – 2021

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 de 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 Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metroológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos 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 II: ESTADISTICO DE SHAPIRO WILKS