

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



TESIS

**“CONTAMINACIÓN SONORA DEBIDO A LA REALIZACIÓN DE
ACTIVIDADES SOCIALES Y SU PERCEPCIÓN EN LA ZONA
RESIDENCIAL DE LA URBANIZACIÓN TACNA, DISTRITO DE
POCOLLAY, TACNA, 2023”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. LENÍN ALEJANDRO ZÚÑIGA ESPEZÚA

TACNA – PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TESIS

**“CONTAMINACIÓN SONORA DEBIDO A LA REALIZACIÓN DE
ACTIVIDADES SOCIALES Y SU PERCEPCIÓN EN LA ZONA
RESIDENCIAL DE LA URBANIZACIÓN TACNA, DISTRITO DE
POCOLLAY, TACNA, 2023”**

Tesis sustentada y aprobada el 2 de noviembre de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

SECRETARIA : MSc. MARISOL MENDOZA AQUINO

VOCAL : MSc. JOSÉ OSWALDO CAZORLA GALDOS

ASESOR : Dr. GERMÁN MAMANI AGUILAR

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Lenín Alejandro Zúñiga Espezúa, egresado, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71317999, así como Germán Mamani Aguilar con DNI 00419709; declaramos en calidad de autor y asesor que:

1. Somos los autores de la tesis titulado: "*Contaminación sonora debido a la realización de actividades sociales y su percepción en la zona residencial de la Urbanización Tacna, distrito de Pocollay, Tacna, 2023*", la cual presento para optar el Título Profesional de *Ingeniero Ambiental*.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la *tesis de investigación*, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.

Tacna, 18 de octubre de 2023



Lenín Alejandro Zúñiga Espezúa
DNI:71317999



Ing. Germán Mamani Aguilar
DNI:00419709

DEDICATORIA

Mi profundo agradecimiento a mis padres, Lenin y Delia, que han sido fundamentales en mi desarrollo en todos los aspectos, y sin su apoyo inquebrantable, este logro no sería posible. También quiero agradecer a mi pareja, Karen, por su amor y respaldo constante, ya que me motivan a seguir avanzando tanto en mi crecimiento personal como profesional. Su apoyo ha sido invaluable en este camino.

Lenín Alejandro Zúñiga Espezúa

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a mis estimados profesores por compartir sus valiosos conocimientos conmigo a lo largo de mi formación académica. Sus enseñanzas han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo de tesis.

Quiero agradecer también a mi asesor, el ingeniero Germán Mamani Aguilar, cuyo apoyo y orientación fueron de vital importancia en todas las etapas de este proyecto.

Agradezco a todos aquellos que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este trabajo. Finalmente, agradezco a mi familia. Sin su apoyo, esta tesis no habría sido posible.

Lenín Alejandro Zúñiga Espezúa

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Justificación e Importancia	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.1.1. Antecedente Internacional.....	5
2.1.2. Antecedente nacional	6
2.1.3. Antecedente local	9
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. El ruido	10
2.2.2. Contaminación sonora.....	10
2.2.3. Efectos de la contaminación sonora a la salud	10
2.2.4. Fuentes de ruido.....	11
2.2.5. Decreto Supremo N°085-2003-PCM	12
2.2.6. Ley N°28611 Ley General del Ambiente	12
2.2.7. Medición del nivel de presión sonora	12
2.2.8. Nivel de presión sonora continuo equivalente.....	13

2.3. Definición de términos	13
2.3.1. Certificado de calibración	13
2.3.2. Decibel.....	13
2.3.3. Emisión	13
2.3.4. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.....	14
2.3.5. Intervalo de medición	14
2.3.6. Ruido residual.....	14
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	15
3.1. Diseño de la investigación	15
3.2. Acciones y actividades.....	15
3.2.1. Monitoreo de contaminación sonora	15
3.2.2. Elaboración de encuestas	15
3.3. Materiales y/o instrumentos	16
3.4. Población y/o muestra de estudio	16
3.5. Operacionalización de variables	18
3.6. Procesamiento y análisis de datos.....	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	20
4.1. Identificación de fuentes de ruido.....	20
4.2. Evaluación de los resultados obtenidos en las mediciones de la zona residencial monitoreada del Distrito de Tacna	20
4.3. Resultado de las encuestas de percepción social de ruido	23
4.4. Mapa de Ruido	31
4.5. Contrastación de Hipótesis.....	32
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	38
5.1. Comparación del ruido producido por las actividades sociales en la Urbanización Tacna	38
5.2. Encuestas de percepción social de la contaminación acústica	39
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares de calidad ambiental para ruido.....	12
Tabla 2. Operacionalización de variables de investigación	18
Tabla 3. Resultados del monitoreo de ruido en el horario diurno	21
Tabla 4. Puntos de georreferencia de los puntos de monitoreo	21
Tabla 5. Resultados del monitoreo de ruido en el horario nocturno	22
Tabla 6. Estadística del horario diurno.....	32
Tabla 7. Prueba t de student para horario diurno	33
Tabla 8. Estadística del horario nocturno.....	33
Tabla 9. Prueba t de student para horario nocturno	34
Tabla 10. Agrupación de la percepción del ruido.....	35
Tabla 11. Prueba de Kruskal-Wallis para comparación de percepción de ruido	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la Zona Residencial, Urbanización Tacna	17
Figura 2. Resultados del monitoreo de ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna en el horario diurno	21
Figura 3. Resultados del monitoreo de ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna en el horario nocturno	23
Figura 4. Edad y sexo de la población encuestada	23
Figura 5. Percepción de sensibilidad al ruido	24
Figura 6. Percepción de sensibilidad al ruido	25
Figura 7. Afectación del ruido según horas del día.....	26
Figura 8. Horario con mayor intensidad de ruido.....	27
Figura 9. Principales fuentes de ruido.....	27
Figura 10. Evaluación del conocimiento acerca de dónde dirigirse para presentar sus quejas respecto al ruido.....	28
Figura 11. Opinión sobre la intervención de las entidades publicas.....	29
Figura 12. Percepción deterioro en su sistema auditivo en una determinada escala..	29
Figura 13. Percepción de estrés como resultado del ruido.....	30
Figura 14. Percepción ruido genera problemas para descansar o conciliar el sueño .	31
Figura 15. Mapa de ruido de la Urbanización Tacna	32
Figura 16. Visualización de Frecuencia de percepción de ruido.....	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1. Matriz de consistencia.....	44
Anexos 2. Encuesta de percepción social de ruido	45
Anexos 3. Validación de instrumento.....	47
Anexos 4. Certificado de Calibración del Sonómetro de la UPT.....	50
Anexos 5. Datos del monitoreo	51
Anexos 6. Mapa de ruido	53
Anexos 7. Panel fotográfico	54

RESUMEN

Esta tesis se centra en la evaluación de la contaminación acústica y la percepción asociada a la misma de la población en la Urbanización Tacna, una zona residencial. Los objetivos incluyen la determinación del nivel de ruido producido por actividades sociales y la comprensión de cómo la comunidad percibe esta situación. La investigación implicó la realización de monitoreos de ruido en cinco lugares específicos durante momentos clave del día, dado que la mayoría de las actividades sociales ocurren en esos momentos. Estos monitoreos se realizaron teniendo en cuenta el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”, la ordenanza municipal N° 025-2020-MDP-T y como lo establece la Ley general del Ambiente N°28611. Se abarcaron los horarios diurnos y nocturnos. Los resultados demostraron que todos los puntos de monitoreo superaron los límites de ruido, donde los valores resultaron entre 61,6 dB a 56,1 dB en el horario diurno, en el horario nocturno el rango fue de 64,7 dB a 51,8 dB. Para representar esta información, se creó un mapa acústico utilizando el software QGIS (Versión 3.32.3). La Urbanización Tacna está compuesta por 330 viviendas, en las cuales se aplicaron 56 encuestas. Estas encuestas resaltaron que una 82 % de la comunidad considera el ruido como una molestia que genera estrés y dificulta el sueño. El 78 % de los encuestados admitió sentirse afectada por el ruido. Como resultado, se propuso un plan de acción para reducir los efectos negativos del ruido causado por las actividades sociales. La conclusión final indica que la zona residencial de la Urbanización Tacna, ubicada en el distrito de Pocollay, presenta una afectación por la contaminación sonora, lo que deteriora la salud de sus habitantes y perjudica su calidad de vida.

Palabras clave: contaminación sonora; estándares de calidad ambiental; percepción social; ruido; zona residencial.

ABSTRACT

This thesis focuses on evaluating noise pollution and the perception of the population in the Tacna Urbanization, a residential area. Objectives include determining noise levels generated by social activities and understanding how the community perceives this situation. The research involved conducting noise monitoring at five specific locations during key times of the day, as most social activities occur at these times. These monitoring were carried out taking into account Supreme Decree No. 085-2003-PCM "National Environmental Quality Standards for Noise", municipal ordinance No. 025-2020-MDP-T and as established by the General Environmental Law No. 28611. Daytime and nighttime hours were covered. The results showed that all monitoring points exceeded the noise limits, where the values were between 61,6 dB to 56,1 dB in daytime, and in nighttime the range was from 64,7 dB to 51,8 dB. To represent this information, an acoustic map was created using QGIS software (Version 3.32.3). The Tacna Urbanization is made up of 330 homes, in which 56 surveys were applied. These surveys highlighted that 82 % of the community considers noise as a nuisance that generates stress and makes it difficult to sleep. 78 % of those surveyed admitted feeling affected by noise. As a result, an action plan was proposed to reduce the negative effects of noise caused by social activities. The final conclusion indicates that the residential area of the Tacna Urbanization, located in the Pocollay district, is affected by noise pollution, which deteriorates health of its inhabitants.

Keywords: noise pollution; environmental quality standards; social perception; noise; residential area.

INTRODUCCIÓN

Es evidente que en la actualidad existe una falta de atención suficiente a la problemática de la contaminación sonora, y esto puede deberse en parte al ritmo acelerado de la vida moderna que desplaza la atención de temas ambientales como la calidad del agua, aire y suelo. Sin embargo, es esencial destacar que el ruido, especialmente en niveles elevados, puede tener un impacto significativo en la salud de las personas. Este impacto se manifiesta a través de problemas como el insomnio, la pérdida de audición (hipoacusia), el estrés y la disminución de la concentración.

La contaminación sonora es una realidad en muchas ciudades, donde las fuentes de ruido son de diversas actividades, como las sociales, comerciales y el tráfico vehicular, entre otras. La frecuencia y la cantidad de estas fuentes han aumentado con el crecimiento de las ciudades, lo que ha llevado a que áreas residenciales se vean afectadas por el ruido.

La realización de monitoreos de ruido, en consonancia con la normativa legal establecida, como la Normativa D.S. N° 85-2003-PCM y el D.M. N° 227-2013-MINAM, es un paso importante para comprender y abordar este problema. Además, la recopilación de datos de percepción por parte de la población afectada permitirá contrastar y enriquecer los resultados. Con estos datos en mano, se podrá desarrollar un plan de acción efectivo para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y abordar la problemática del ruido de manera integral.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

En la actualidad, la contaminación sonora y el exceso de ruido representan un importante problema ambiental a nivel mundial, derivado de las diversas actividades antropológicas que se llevan a cabo en todo el planeta. Durante todo este tiempo, la contaminación acústica se ha puesto presente como un problema medioambiental cada vez más notorio en el Perú y en el planeta, con consecuencias más peligrosas para la población, ya que, si bien no produce residuos, sí tiene efectos relevantes para la salud y el medio ambiente.

Es fundamental realizar estudios actualizados para tener una comprensión precisa de los niveles de contaminación acústica actuales y las posibles consecuencias futuras si se continua con este tipo de contaminación. Se deben implementar medidas de cumplimiento para abordar esta problemática.

Durante la última década, la ciudad de Tacna ha comenzado a prestar mayor atención a la contaminación acústica, la cual es causada por diversos factores y actividades, que lamentablemente continúan operando sin una supervisión adecuada. Una de las actividades más frecuentes que contribuyen a esta problemática son las actividades sociales, las cuales no cuentan con un control mínimo ni con estudios precisos sobre los posibles daños que pueden ocasionar, ya sea en los parques o plazas de las diferentes zonas residenciales de la ciudad de Tacna.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Como influye los niveles de contaminación sonora generados por la realización de actividades sociales en la percepción de la población en la zona residencial de la Urbanización Tacna del Distrito de Pocollay, Tacna, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora en la zona residencial de la urbanización Tacna?

- b. ¿Cuál es la percepción de la población de la urbanización Tacna respecto a los niveles de ruido generados en los alrededores de la zona de estudio?
- c. ¿Qué medidas se pueden plantear para la reducción de los niveles de ruido en la zona de estudio?

1.3. Justificación e Importancia

Los estudios realizados sobre la contaminación acústica han arrojado evidencia contundente de que El ruido tiene el potencial de causar impactos negativos en la salud de los individuos. Estos efectos van desde daños en el sistema auditivo, como el estrés y la dificultad para conciliar el sueño. Estas consecuencias, a su vez, pueden afectar de manera radical las actividades cotidianas de las personas, lo que resulta en un rendimiento deficiente en diferentes aspectos de la vida.

Por lo tanto, es esencial abordar la cuestión del ruido y comprender las posibles implicaciones que se tiene en la salud de los ciudadanos. En este contexto, la investigación se enfoca en evaluar la contaminación sonora en la zona residencial de la Urbanización Tacna. Para lograrlo, se llevarán a cabo mediciones de ruido en varias áreas de la zona en estudio, y se recopilarán datos a través de encuestas a los residentes para evaluar su percepción del problema.

El propósito de este trabajo actual es colaborar en la observancia de las regulaciones relacionadas con los Estándares de Calidad Ambiental referentes al ruido. El proyecto de investigación adquiere una gran relevancia, ya que se enfoca en la preservación del entorno ambiental y la salud de la comunidad. Los resultados obtenidos podrán contribuir a la formulación de políticas y medidas por parte de las autoridades locales, con el propósito de mejorar y reorganizar aspectos como el tráfico vehicular y la venta ambulante. Además, se podrán establecer regulaciones municipales que ayuden a controlar las actividades sociales y reducir la contaminación acústica. En última instancia, el proyecto aspira a generar el bienestar de la comunidad y a promover un entorno más saludable y sostenible para todos los residentes.

Importancia social: la investigación sobre la contaminación sonora y la percepción del ruido es fundamental para enfrentar el problema que tiene un impacto directo en la calidad de vida y el bienestar de la población. Al comprender y abordar esta cuestión, se pueden promover cambios sociales positivos y una mayor equidad en el acceso a un entorno más silencioso y saludable.

Importancia Ambiental: La necesidad de proteger el entorno local, y la salud de los residentes y promover prácticas de planificación urbana sostenible. La investigación

puede ayudar a identificar problemas específicos y soluciones para abordar la contaminación sonora en esta área, beneficiando tanto al medio ambiente como a la comunidad en sí.

Importancia Económica: La contaminación sonora puede tener un impacto económico significativo en una comunidad. Puede afectar la salud de los ciudadanos, aumentar los costos de atención médica y llevar a una pérdida de productividad en el trabajo. Investigar estos efectos puede ayudar a cuantificar los costos asociados con la contaminación sonora y justificar inversiones en la reducción de la misma.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la influencia de los niveles de contaminación sonora generados por la realización de actividades sociales en la percepción de la población en la zona residencial de la urbanización Tacna del distrito de Pocollay, Tacna, 2023.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Determinar los niveles de contaminación sonora en la zona residencial de la urbanización Tacna.
- b. Evaluar la percepción de la población de la urbanización Tacna respecto a los niveles de ruido generados en los alrededores de la zona de estudio.
- c. Plantear medidas para la reducción de los niveles de ruido en la zona de estudio y elaborar un Mapa de ruido

1.5. Hipótesis

Los niveles de contaminación sonora generados por la realización de actividades sociales en la zona residencial de la urbanización Tacna es percibido negativamente por la población.

- a. Los niveles de contaminación sonora generados en la zona residencial de la urbanización Tacna no cumplen los estándares de calidad ambiental para ruido
- b. El 50 % de la población de la urbanización Tacna tiene una percepción negativa de los niveles de ruido de la zona de estudio

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedente Internacional

Avila (2014), “Contaminación auditiva y sus repercusiones sobre el estrés en ambientes laborales”, Realizado en México D.F. Llegó a la conclusión de que una manifestación común relacionada con el ruido es la pérdida acelerada de la capacidad auditiva. Aunque en algunos casos los niveles de ruido no alcanzan el umbral necesario para causar daño auditivo completo, sí pueden generar estrés, cansancio y falta de concentración. Estos efectos negativos en la salud auditiva afectan el rendimiento laboral, lo que genera el aumento del precio de los productos y una disminución de las utilidades.

Redel (2021), Durante la pandemia del COVID-19, se llevó a cabo un estudio centrado en el impacto del confinamiento social en la medición y disminución del ruido. El propósito principal consistió en examinar cómo los protocolos de confinamiento han afectado los niveles de ruido y la percepción en la calidad de vida de los ciudadanos, tanto antes como después del período de confinamiento. Para lograrlo, se utilizó un enfoque metodológico basado en una encuesta en línea. Los resultados revelaron que hubo un aumento de más de 30 dB en comparación con los niveles de contaminación acústica previos al confinamiento, especialmente cuando se levantaron las restricciones en el país. La molestia causada por el ruido se evaluó considerando factores como la edad, el género y el tipo de vivienda. En resumen, se concluyó que la reducción del ruido del tráfico representa la estrategia más eficaz para la disminución de la contaminación por ruido. Esto puede alcanzarse a través de la promoción del transporte público o el uso de bicicletas, así como mediante la implementación de restricciones en los horarios de actividades nocturnas de ocio.

Chaquina (2023), “Estudio de ruido ambiental y percepción comunitaria ante la contaminación acústica en una zona urbana del centro norte de Quito”. Dentro del área de estudio, se realizaron identificaciones de las principales fuentes de ruido, que incluyeron el tráfico vehicular, el comercio, las aglomeraciones de personas, las obras civiles y actividad industrial. Los niveles de ruido más elevados se registraron en zonas cercanas a vías principales, como la avenida 10 de agosto, donde oscilaron entre 73,77 dB y 78,76 dB, y en la avenida América, donde variaron entre 73,69 dB y 77,21 dB. La comunidad fue evaluada a través de encuestas dirigidas a los ciudadanos. Estas

encuestas exploraron aspectos como la percepción de la audición, las fuentes de ruido y el nivel de incomodidad experimentado, los efectos del ruido y las posibles medidas para mitigar su impacto. Los resultados arrojaron que los ciudadanos participantes en la investigación tenían un conocimiento limitado sobre el ruido y sus efectos. Se observó que muchas de ellas no consideraban al ruido como una forma de contaminación, lo que indicaba una normalización de la problemática. Se identificaron algunos efectos negativos asociados con el aumento de los niveles de ruido, como molestias, interrupciones en actividades, irritabilidad y sustos repentinos.

En la zona residencial, se aplicó el estándar nacional de calidad ambiental para ruido, que es de 60 dB en el horario diurno. Los resultados indicaron que el 84 % de los puntos superaron este límite, mientras que el 16 % no lo superó. En el horario nocturno, se consideró un estándar de 50 dB para la zona residencial. En este caso, el 80 % de los puntos superaron este límite, mientras que el 20 % no lo hizo.

2.1.2. Antecedente nacional

Pérez. (2014), En su tesis titulada "Determinación de los niveles sonoros en actividades sociales y su influencia en la salud de la población de la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín, región San Martín", se llevó a cabo una exhaustiva evaluación del nivel de ruido en la ciudad de Tarapoto. Los resultados indicaron que los niveles de ruido en esta ciudad se encontraban en un rango que oscilaba entre 89,4 y 96,6 decibelios (dB), superando así los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de ruido establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. El estudio se basó en un diseño de investigación analítico y se realizaron muestreos del nivel de ruido en ubicaciones centradas en la ciudad. Estos muestreos se llevaron a cabo utilizando un método probabilístico de tipo simple aleatorio. Los resultados revelaron niveles de ruido ambiental que superaban los estándares de calidad ambiental de ruido, lo que tenía un impacto tanto en el entorno ambiental como en la salud de los ciudadanos. Este estudio proporciona una visión clara de la contaminación sonora en Tarapoto y destaca la necesidad de abordar esta cuestión para preservar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y mitigar los impactos negativos en la salud y el medio ambiente.

Lechuga (2017), "Contaminación sonora en los distritos de Santiago y Wanchaq de la provincia del Cusco", se concluyó que el ruido producido en las áreas de estudio tiene un impacto significativo en la población. Los estudios y encuestas realizados demostraron esta relación. Por lo tanto, se considera de suma importancia la reducción del ruido ambiental en estas zonas. Como medida correctiva, se propone la

implementación de charlas informativas para crear conciencia sobre el problema en Sicuani. Este fenómeno de aumento de la contaminación acústica no es una excepción, ya que se observa tanto en las ciudades de todo el mundo como en nuestro país.

Lopez (2017), Su estudio titulado “Evaluación del ruido ambiental y mapeo de ruido del área de Sachaca, Arequipa – 2016” realizó una evaluación integral de la contaminación acústica en el área de Sachaca, ubicada en la región de Arequipa. Para recopilar datos se utilizaron sonómetros ubicados en varios puntos de muestreo predeterminados en toda el área. Además, en las encuestas también se tienen en cuenta las opiniones de los vecinos. La metodología utilizada para lograr los objetivos establecidos en el estudio tuvo en cuenta las áreas afectadas y los usos del suelo dentro del centro urbano de Sachaca. Las mediciones se realizaron de acuerdo con las Normas ISO 1996-I, ISO 1996-II y el Reglamento de Normas Nacionales de Calidad Ambiental en Materia de Ruido aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003/PCM. Como resultado, durante el desarrollo del Mapa de Ruido, se encontró que tres vías principales de la ciudad excedían el MPC establecido. Además, el 66,8 % de los encuestados creía que la causa del ruido era el tráfico y el 93 % creía que el ruido era perjudicial para su salud.

Ludeña (2018), Su estudio titulado “Niveles de Ruido Ambiental en la Ciudad de Cajamarca e Impacto en la Salud Humana” midió los niveles de ruido en 20 puntos de monitoreo ubicados en diferentes zonas de la ciudad de Cajamarca. Cada sesión de grabación tiene una duración de 1 hora. A través de este monitoreo se puede estimar que los niveles de presión sonora equivalentes superan los estándares de calidad de ruido ambiental establecidos por la Agencia Nacional de Calidad Ambiental (ECA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los resultados de la investigación demostraron que el 95 % de los valores medidos excedieron el límite establecido por el Tribunal Nacional de Cuentas en materia de ruido, de acuerdo con el Decreto Supremo 085-2003/PCM. Además, el 100 % de los valores registrados no cumplieron con los estándares establecidos por la OMS para establecimientos residenciales y comerciales. En algunos casos se observaron valores que superaron los límites para zonas especiales hasta 49 decibeles. Estos resultados demuestran una alarmante situación de contaminación acústica en la ciudad de Cajamarca, con posibles consecuencias para la salud humana por la exposición a niveles de ruido que exceden los límites recomendados tanto a nivel nacional como internacional.

Lira-camargo (2020), “Contaminación sonora en la ciudad de Barranca-Lima-Perú” Los efectos negativos de la contaminación acústica, provocando problemas de salud física y mental. El estudio se realizó en la ciudad de Barranca en Lima, Perú,

utilizando un sonómetro con un rango de medición de 30 dB a 130 dB. Se eligieron cuatro puntos clave para su examen. Las mediciones se realizaron en días laborables, de lunes a viernes, en dos horarios: de 07:00 a 10:00 y de 13:00 a 15:00. Los resultados mostraron que el nivel de ruido superó los estándares prescritos y el promedio fue de 79,32 dB. Este elevado nivel de ruido se debe principalmente al uso de bocinas de coches, vehículos y motos. Por ello, el gobierno reconoce la necesidad de implementar, planificar y evaluar métodos para reducir la contaminación acústica en la zona.

Mamani (2021), "Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú", Se analizó la contaminación acústica en la población de Juliaca. Se seleccionaron tres puntos críticos, que fueron el Centro Comercial #2, el Mercado Túpac Amaru y el Mercado San José. El proceso de recolección de datos se llevó a cabo tres veces a la semana (lunes, jueves y sábado) en tres períodos de tiempo: mañana (de 07:00 a 12:00 horas), mediodía (de 12:00 a 17:00 horas) y tarde (de 17:00 a 22:00 horas). Se realizó una encuesta a 380 residentes, que constaba de 9 preguntas, para recopilar información sobre la percepción del ruido. Además, se utilizó la aplicación Decibel X para medir el nivel de ruido. La aplicación proporcionaba mediciones de ruido pre-calibradas, grabaciones prolongadas, gráficos de niveles de decibelios, exportación de datos y un histograma que mostraba los niveles registrados. Los resultados revelaron una contaminación acústica de 67,77 dB en una medición de LAeq, lo cual afecta la calidad de vida de la población.

Miranda (2022), "Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población", Indico que las encuestas de percepción sonora revelan que existe un desacuerdo entre los vecinos y transeúntes de la zona debido a la contaminación acústica. Sin embargo, también se observa que cierto número considerable de personas que han aprendido a convivir con este tipo de problema y han desarrollado una adaptación a los niveles de ruido. Aunque es importante destacar que existe otro grupo significativo de encuestados que todavía perciben la contaminación acústica como un problema con el cual no han logrado adaptarse. Estos resultados demuestran la diversidad de respuestas y percepciones en relación a la contaminación sonora, lo cual indica la necesidad de abordar el tema desde diferentes perspectivas con el objetivo de encontrar respuestas y elevar la calidad de vida de la población perjudicada.

2.1.3. Antecedente local

Yagua (2016), En el estudio titulado "Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016", se implementó un monitoreo con el fin inspeccionar la contaminación sonora teniendo como zona principal el centro de la ciudad de Tacna por medio de la creación de mapas de ruido. Los resultados que se obtuvieron revelaron que el crecimiento en los ámbitos económicos y demográficos a nivel mundial está generando una problemática ambiental cada vez más preocupante.

Mamani (2019), En sus tesis "Evaluación y percepción social del ruido ambiental a la que se expone la comunidad educativa del cercado de Tacna, 2019" Se realizó una evaluación del ruido del medio ambiente, que enfrentan instituciones educativas en la región Tacna. Los valores obtenidos en estas instituciones son entre 43,17 dB y 69,26 dB. También se evaluaron las percepciones sociales del entorno educativo en relación al ruido. Los resultados mostraron que los alumnos de las instituciones se sienten afectados, experimentando síntomas como estrés, ansiedad, dolores de cabeza y falta de atención, que atribuyeron directamente a la contaminación acústica. Durante el mapeo de contaminación por ruido se encontraron niveles de ruido significativamente altos en las inmediaciones de establecimientos educativos de Tacna. Además, el mapa será útil para las instituciones educativas que deseen presentar quejas sobre los elevados niveles de ruido. Se realizó un estudio de cognición social en comunidades de instituciones caracterizadas por altos niveles de ruido. Los resultados describen que la conciencia sobre el ruido en los entornos educativos es alta porque la gran parte de las personas relacionan el ruido con dolores de cabeza, falta de atención y estrés.

Tito Mollo (2022), "Estimación de contaminación acústica en la zona residencial de Av. Zarumilla con circunvalación oeste del distrito de Tacna". Se ha constatado que existe contaminación acústica que supera los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) en el horario diurno en las comunidades vecinales Asociación Pedro Ruiz Gallo, Agrupación Santa Rosa, Urbanización Albarracín y Urbanización El Bosque. Los niveles de ruido más elevados alcanzaron 71,9 dB, mientras que los más bajos registraron 58,4 dB durante los muestreos de contaminación por ruido. Adicionalmente, se ha comprobado que la percepción de la población sobre la contaminación por ruido, evaluada a través de encuestas dirigidas a los ciudadanos, revela que un 82,7 % de los encuestados se siente afectado por el ruido y asocia este problema con el estrés, trastornos en la conciliación del sueño y deterioro del sistema auditivo. Curiosamente, a pesar de la alta incidencia de molestias por ruido, el 80,3 % de los participantes desconoce a qué entidad acudir para presentar quejas relacionadas con el ruido.

En este sentido, la contaminación sonora se ha extendido por prácticamente todas las áreas urbanas y teniendo un impacto directo en la calidad de vida y salud de la ciudadanía.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El ruido

Se define como cualquier sonido no deseado o molesto que interfiere con la comunicación, el descanso, el trabajo u otras actividades cotidianas. El ruido puede provenir de varias fuentes, como el tráfico de vehículos, maquinaria industrial y música a un alto volumen, entre otros. Además, puede tener consecuencias negativas en la salud, como el estrés, la pérdida auditiva y trastornos del sueño. Es importante controlar y mitigar el ruido con el propósito de resguardar la salud de la ciudadanía (Delgadillo, 2017).

2.2.2. Contaminación sonora

Señala que “la contaminación por ruido se refiere a la presencia en el entorno de oscilaciones o vibraciones generadas por emisores acústicos que producen molestias o perjuicios a los habitantes y afectan el desarrollo de las actividades y el bienestar en cualquier ambiente. Estos factores generadores de ruido pueden tener un impacto negativo en el entorno, causando perturbaciones en el ambiente sonoro y afectando la calidad de vida de las personas. Es importante tomar medidas para controlar y reducir la contaminación acústica, a fin de preservar un ambiente adecuado y saludable para todos” (Delgadillo, 2017).

2.2.3. Efectos de la contaminación sonora a la salud

Estos efectos pueden ser diversos y abarcar tanto aspectos físicos como psicológicos. Algunos de los efectos más comunes incluyen:

- a. Alteraciones del sueño: El ruido excesivo puede dificultar el sueño y causar insomnio, lo que a su vez puede tener un efecto adverso en la salud en general y en el bienestar.
- b. Problemas auditivos: Estar expuesto de forma constante a niveles altos de contaminación por ruido puede provocar daño auditivo, como la pérdida de audición permanente. Esto puede ser irreversible en casos de exposición crónica sin protección auditiva adecuada.

- c. Efectos fisiológicos: El ruido intenso y constante puede tener efectos fisiológicos en el cuerpo, esto puede incrementar la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la liberación de hormonas relacionadas con el estrés, lo que puede incrementar la probabilidad de padecer enfermedades relacionadas al corazón.
- d. Problemas de salud mental: El ruido permanente y perturbador puede convertirse en estrés, irritabilidad, ansiedad, depresión y dificultades de concentración. También afecta el rendimiento cognitivo y el bienestar emocional.
- e. Interferencias en la comunicación: El ruido ambiental elevado puede dificultar la comunicación verbal, lo que puede llevar a problemas de entendimiento y dificultades en la interacción social.

Es importante destacar que los efectos del ruido pueden variar dependiendo de factores individuales, como la sensibilidad al ruido, la edad y la salud en general. Además, la exposición continua al nivel alto de ruido aumenta el riesgo de sufrir estos efectos adversos para la salud. Por consiguiente, es fundamental estar prevenidos para controlar y reducir la contaminación sonora, así como para promover entornos más silenciosos y saludables (Minam, 2013).

2.2.4. Fuentes de ruido

Según (Minam, 2013), nos refiere lo siguiente:

- a. Fuentes fijas: Estas son fuentes de ruido que se encuentran en un lugar específico y emiten ruido de forma constante o intermitente. Pueden incluir maquinaria industrial, plantas de energía, sistemas de climatización, generadores, equipos de construcción, entre otros.
- b. Fuentes móviles: Se emiten en vehículos motorizados. Incluyen automóviles, camiones, motocicletas, trenes, aviones y embarcaciones. El ruido generado por estas fuentes puede deberse al motor, el escape, las bocinas, las alarmas, las luces intermitentes y los sistemas de audio de los vehículos.
- c. Ruido de fondo: Se refiere al nivel de ruido presente en un entorno sin tener en cuenta ninguna fuente de ruido específica. El ruido de fondo puede estar compuesto por diversas fuentes, como el tráfico, la actividad humana, los sistemas de ventilación y el ruido natural del entorno. Este nivel de ruido de fondo puede afectar la percepción y medición del ruido generado por otras fuentes específicas.

Es importante considerar tanto las fuentes fijas como las móviles, así como el ruido de fondo, al evaluar y abordar la contaminación sonora, ya que todas estas fuentes pueden contribuir al nivel total de ruido en un determinado entorno. Identificar y controlar estas fuentes es de gran importancia reducir los niveles de ruido (Minam, 2013).

2.2.5. Decreto Supremo N°085-2003-PCM

El Decreto Supremo N°085-2003-PCM, que regula los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, tiene la misión de la protección de la salud de los ciudadanos frente a la contaminación por ruido. Para lograr esto, el decreto establece parámetros específicos basados en el nivel de presión sonora continuo equivalente y toma en consideración las zonas de monitoreo y las horas en las que realizan las mediciones. En la Tabla 2 se analizan los parámetros referidos con el área de uso (Minam, 2013).

Tabla 1

Estándares de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Horario diurno	Horario nocturno
	(dB) (07:01 a 22:00 horas)	(dB) (22:01 a 07:00 horas)
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Nota. D.S. 085-2003.PCM.

2.2.6. Ley N°28611 Ley General del Ambiente

La ley responsabiliza a los organismos industriales de regular las normas y monitorear los niveles de ruido en las actividades dentro de su jurisdicción, y les otorga el poder y la responsabilidad de hacer cumplir su función en este campo. Por su parte, las autoridades locales tienen el objetivo de regular y controlar los niveles de ruido y vibraciones generados por las actividades comerciales y domésticas, asegurando el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (ECA) (Minam, 2013).

2.2.7. Medición del nivel de presión sonora

La medición del ruido necesita utilizar un dispositivo especializado llamado sonómetro. La presión sonora (NPS) es la medida de ruido más simple y más comúnmente utilizada,

expresada en decibeles (dB) y ajustada mediante un filtro (A) para que la detecte el sonómetro (Minam, 2013).

2.2.8. Nivel de presión sonora continuo equivalente

El nivel de presión sonora equivalente, denominado LAeq(T) o LAeqT, se expresa como la energía sonora promedio recibida por una persona durante un período de tiempo determinado. Este valor representa el nivel de presión que generaría un ruido continuo de la misma energía que el ruido real percibido durante el mismo período de tiempo. La prueba LAeq(T) utiliza una red de ponderación A para tener en cuenta la respuesta del oído humano a diferentes frecuencias, proporcionando una estimación más precisa de la exposición al ruido en términos de sus efectos sobre la audición y la percepción del sonido (Minam, 2013).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Certificado de calibración

Documento recopila todos los resultados derivados de pruebas o mediciones, e incluye información crucial como los detalles sobre la incertidumbre de la calibración, las circunstancias situaciones bajo las cuales se realizó la calibración. Es esencial que las mediciones estén respaldadas por la trazabilidad adecuada, siguiendo las normas nacionales o internacionales, y que el laboratorio de calibración esté debidamente acreditado. Este documento proporciona una base sólida para la confiabilidad y la calidad de las mediciones realizadas (Lopez, 2017).

2.3.2. Decibel

Es una unidad que carece de dimensiones y se utiliza para representar el logaritmo de la relación entre una magnitud medida y una magnitud de referencia. Corresponde a una décima parte del Bel (B) y se utiliza comúnmente para expresar el nivel del sonido (Minam, 2013).

2.3.3. Emisión

Se refiere al nivel de presión sonora presente en un lugar específico debido a una fuente de ruido que se encuentra en ese mismo lugar (Minam, 2013).

2.3.4. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Estos estándares se refieren a los límites máximos de ruido presentes del entorno al aire libre, y su objetivo principal es salvaguardar la salud de las personas. Estos límites se basan en los valores de presión sonora continua equivalente utilizando una ponderación A (Minam, 2013).

2.3.5. Intervalo de medición

El período de medición donde se registra el nivel de presión sonora a través del sonómetro (Minam, 2013).

2.3.6. Ruido residual

El cual se refiere a cualquier sonido presente que no es el ruido específico bajo investigación. El ruido residual puede manifestarse de diversas formas, siendo dos ejemplos frecuentes el tráfico vehicular generado en áreas industriales y el ruido producido por el viento al golpear el micrófono u otros elementos como árboles o edificios (Minam, 2013).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

Esta investigación se clasifica como no experimental, ya que su objetivo principal es buscar relaciones entre las variables sin realizar una manipulación deliberada de las mismas. En lugar de intervenir o controlar las variables de manera activa, el enfoque principal será la medición del nivel de ruido en diversos puntos dentro de la zona residencial de la Urbanización Tacna, ubicada en el distrito de Pocollay, Tacna.

3.2. Acciones y actividades

3.2.1. Monitoreo de contaminación sonora

El monitoreo se desarrolló considerando la obtención de datos en función de las mediciones en cada punto en horarios específicos en donde se realizaron actividades sociales. Se hizo comparaciones mediante mediciones en el horario diurno y nocturno, con el objetivo de obtener un valor promedio de decibeles similar para dicha actividad social.

Procedimiento de monitoreo de contaminación sonora

- El procedimiento a seguir consta de los siguientes pasos: (1) la distribución temporal de las mediciones; (2) la calibración de campo; (3) la recopilación de datos sobre los indicadores sonoros.
- Para cumplir con este objetivo, resulta fundamental tener conocimientos previos de la acústica ambiental. Los conocimientos en acústica ambiental se construyen a partir de principios esenciales que incluyen: (1) indicadores sonoros y análisis espectral; (2) el uso de instrumentación adecuada; (3) una comprensión básica de los estándares y normativas aplicables.

3.2.2. Elaboración de encuestas

Se considero el modelo de encuestas proporcionado por la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente para la correcta elaboración. Se administró las encuestas a la ciudadanía, conforme se detalla en el Anexo 2, en la zona específica de interés.

- Para garantizar la eficacia de los cuestionarios, se utilizaron encuestas de investigaciones previas relacionadas como punto de referencia en su elaboración.
- Luego, se realizó la recolección de datos al entrevistar a la población objetivo con los cuestionarios diseñados, lo que permitió obtener resultados significativos.
- Posteriormente, se procedió al análisis y procesamiento de los datos resultantes. Con el fin de facilitar la comprensión de los resultados, se optó por representarlos visualmente mediante gráficos.
- Finalmente, se realizó la interpretación de los resultados, lo que posibilitó la generación de conclusiones fundamentadas en la información recopilada.

3.3. Materiales y/o instrumentos

- Sonómetro
- Trípode
- Calibrador de sonómetro
- GPS
- Cuaderno de campo.
- Ficha de campo.
- Hojas de registro.

3.4. Población y/o muestra de estudio

Las muestras de estudio se determinaron por medio de los ciudadanos que residen en la zona de estudio. La ecuación 1 permitió determinar el número de puntos de monitoreo necesarios. La selección de estos puntos de muestreo se llevó a cabo siguiendo criterios técnicos.

La fórmula 1, muestra de la población:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q} \quad (1)$$

Donde:

$N = 325$ (Población)

$Z = 1,64$ (90 % de confianza)

$P = Q = 1 - P = 0,5$ (probabilidad de éxito y/o fracaso)

$E = 0,10$

$N = 56$

Figura 1

Mapa de la Zona Residencial, Urbanización Tacna



Nota. Adaptado de Google Earth. Ubicación de la Urbanización Tacna

3.5. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables de investigación

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala	Técnicas o métodos
Nivel de contaminación sonora	La presencia de niveles excesivos de ruido en el ambiente se refiere a la existencia de sonidos de alta intensidad y frecuencia que son generados por diversas fuentes.	Intensidad del ruido	Nivel de contaminación sonora	Decibeles (dB)	La metodología de monitoreo se basará en la aplicación del Protocolo Nacional de Ruido Ambiental.
		Marco Normativo Nacional	Estándares de calidad ambiental		
Percepción del Ruido	La percepción del ruido se refiere a la habilidad de cada individuo para tolerar y procesar el sonido ambiental.	Percepción del Ruido	Tolerancia al ruido	Sensibilidad Alta	Encuestas
			Tiempo de exposición	Sensibilidad Moderada	
			Niveles de Estrés	Sensibilidad Nula	
			Niveles de Concentración		
			Efectos del ruido		

3.6. Procesamiento y análisis de datos

Para llevar a cabo el proceso de monitoreo de ruido de manera adecuada, es esencial contar con un conocimiento completo tanto teórico como práctico sobre las técnicas de medición. Esto incluye la aplicación del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, conforme a lo establecido en el RM-N°227-2013-MINAM. Asimismo, es crucial comprender a fondo la Ordenanza Municipal N°0011-2019 MPT, que establece las regulaciones sobre la contaminación sonora de manera general.

Como parte de la investigación, se llevará a cabo una encuesta a cada vecino. Para garantizar la elaboración adecuada de las encuestas, se ha tomado como

referencia el cuestionario se elaborará siguiendo el modelo de encuestas proporcionado por la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.

Una vez completadas las encuestas y recopilados los datos, se procederá a analizar los resultados con el fin de indicar la percepción del ruido. La interpretación de los datos permitirá obtener conclusiones significativas sobre la percepción del ruido por parte de la población. Este enfoque integral y basado en el marco normativo contribuirá a una evaluación sólida y fundamentada de la problemática generada por la contaminación sonora en la Urbanización Tacna.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Identificación de fuentes de ruido

Se llevó a cabo el reconocimiento de las fuentes de ruido que impactan en la zona residencial de la Urbanización Tacna. Como resultado de esta identificación, se determinó que las fuentes de ruido a ser monitoreadas se encuentran en áreas con una alta afluencia de personas y en lugares donde se realizan actividades sociales. Las zonas específicas identificadas para el monitoreo incluyeron: la Primera Plaza, el Salón Comunal, el Salón Comunal, la I.E.I. María Auxiliadora (frentera) y la Segunda Plaza.

4.2. Evaluación de los resultados obtenidos en las mediciones de la zona residencial monitoreada del Distrito de Tacna

Se puede deducir de la Tabla 3 que los puntos de monitoreo en el horario diurno son en total 5, identificados como PM-01, PM-02, PM-03, PM-04 y PM-05, los cuales representan monitoreos de fuentes de espacios públicos dentro de la urbanización Tacna, se detalló de manera completa en el Anexo 5. En particular, el punto PM-03, ubicado en la zona del "Escuadrón", muestra que los niveles de ruido superan los 60 dB permitidos en el Horario Diurno, según los ECAs de Ruido.

Además, el PM-04 resaltamos que es una zona de protección especial por lo cual tiene un ECA de 50 dB y se supera este estándar de calidad. Además, se representa gráficamente en la Figura 2, la línea roja la línea roja indica el estándar de calidad de Calidad Ambiental (ECA) que en el horario diurno es de 60 dB y en la zona de protección especial es de 50 dB. Y se observa los niveles de ruido superan el ECA correspondiente en los puntos de monitoreo PM-03 y PM-04. Se puede observar los puntos de monitoreo en el Anexo 7.

Tabla 3

Resultados del monitoreo de ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna en el horario diurno

Punto de Monitoreo	Ubicación	L max (dB)	L min (dB)	LAeqT (dB)	ECA Diurno (dB)
PM-01	Primera plaza	70,1	44,8	56,8	60
PM-02	Salón Comunal	69,5	44,9	58,3	60
PM-03	Escuadrón	78,9	49,5	61,6	60
PM-04	I.E.I. María Auxiliadora	67,6	47,0	56,1	(50*)
PM-05	Segunda Plaza	66,7	45,3	59,0	60

Nota. En el caso del PM-04 se indica que es una zona de protección especial por lo cual tiene un ECA de 50 dB.

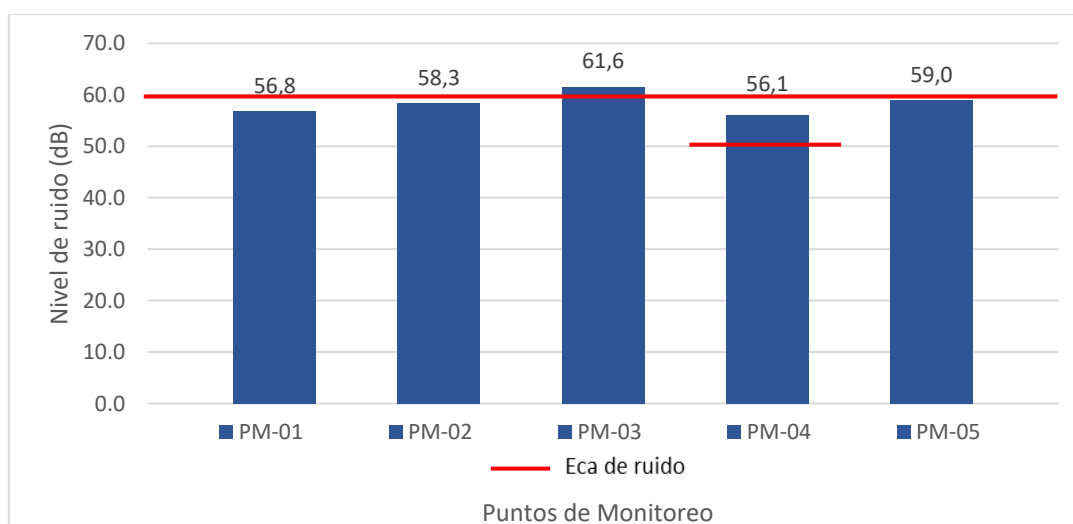
Tabla 4

Puntos de georreferencia (coordenadas UTM) de los puntos de monitoreo.

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM	
PM-01	369797	8009183
PM-02	369712	8009138
PM-03	369531	8008998
PM-04	369651	8008956
PM-05	369651	8008956

Figura 2

Resultados del monitoreo de ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna en el horario diurno



Horario Nocturno

En la Tabla 5 se presentan los puntos de monitoreo durante el horario nocturno: PM-01, PM-02, PM-03, PM-04 y PM-05. Es importante destacar que todos estos puntos registraron niveles de ruido que excedieron los 50 dB permitidos durante el horario nocturno, según los ECAs de Ruido. Donde encontramos el valor más alto de 61,6 dB en el punto PM – 03 y el más bajo en el punto PM – 04, teniendo en cuenta que este último punto pertenece a una zona de protección especial por lo cual el ECA correspondiente es de 40 dB, por lo que excede el límite. Para visualizar de manera gráfica estos resultados, en la Figura 3, la línea roja indica el estándar de calidad de Calidad Ambiental (ECA) que en el horario nocturno es de 50 dB y en la zona de protección especial es de 40 dB. Y se observa la comparación de los puntos de monitoreo y que todos superan el ECA correspondiente.

Tabla 5

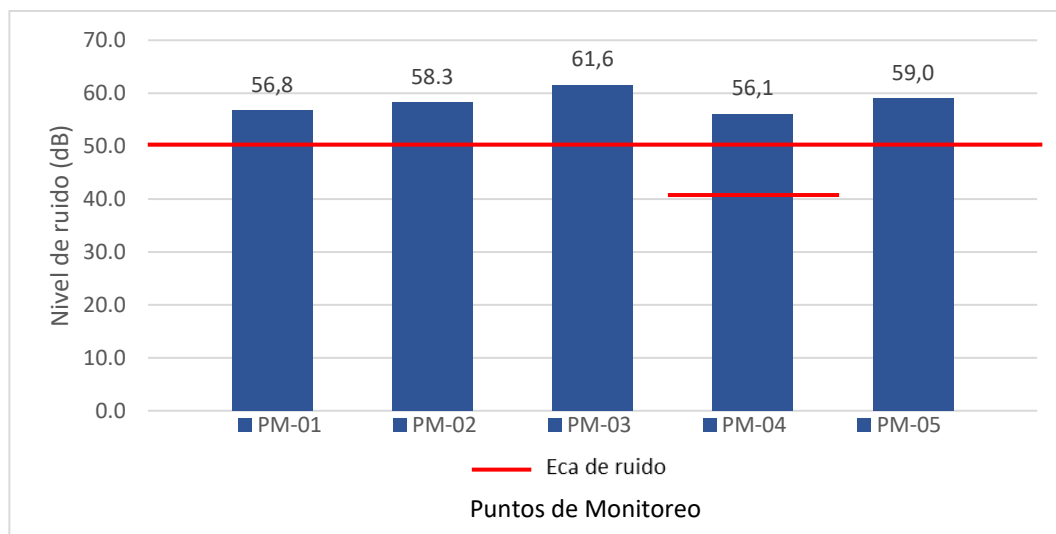
Resultados del monitoreo de ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna en el horario nocturno

Punto de Monitoreo	Ubicación	L max (dB)	L min (dB)	LAeqT (dB)	ECA Nocturno (dB)
PM-01	Primera plaza	76,0	48,9	62,3	50
PM-02	Salón Comunal	74,1	55,9	64,7	50
PM-03	Escuadrón	71,7	49,7	60,8	50
PM-04	I.E.I. María Auxiliadora	64,3	41,9	51,8	(40*)
PM-05	Segunda Plaza	70,5	45,1	56,0	50

Nota. En el caso del PM-04 se indica que es una zona de protección especial por lo cual tiene un ECA de 40 dB.

Figura 3

Resultados del monitoreo de ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna en el horario nocturno



4.3. Resultado de las encuestas de percepción social de ruido

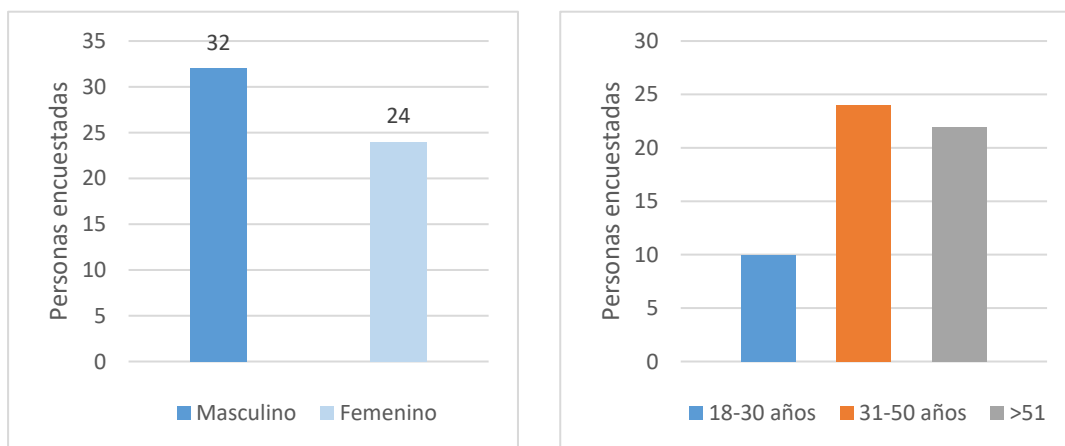
- Ítem 1

Datos Generales: Sexo y Edad

En la Figura 4, se proporcionan los datos de las personas encuestadas. Se identificó que gran parte de los ciudadanos son de sexo masculino. Además, el rango de edad de las personas encuestadas, indica que predominan las personas de un rango de edad de 31 a 50 años.

Figura 4

Edad y sexo de la población encuestada



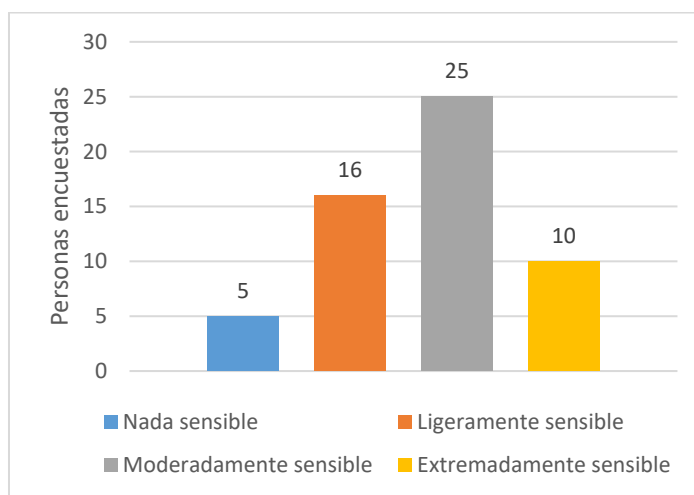
- Ítem 2

¿Qué tan sensible es al ruido?

En la Figura 5, se puede analizar que, de las 56 encuestas, 10 de ellas, lo que equivale al 17,8 %, afirmaron ser extremadamente sensibles al ruido. Asimismo, 25 encuestados, que representan el 44,6 % de los encuestados, señalaron tener una sensibilidad moderada al ruido. Además, 16 viviendas, correspondientes al 28,5 %, expresaron ser ligeramente sensibles al ruido. Por último, 5 viviendas, que constituyen el 8,9 %, indicaron no tener sensibilidad al ruido. Estos resultados reflejan diferentes niveles de sensibilidad de las viviendas encuestadas hacia el ruido, lo que puede influir en cómo perciben y se ven afectadas por los niveles de ruido en su entorno.

Figura 5

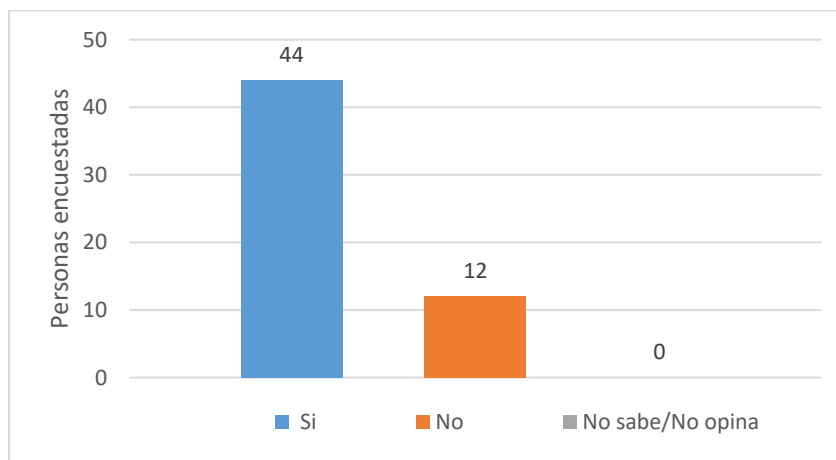
Percepción de sensibilidad al ruido



- Ítem 3

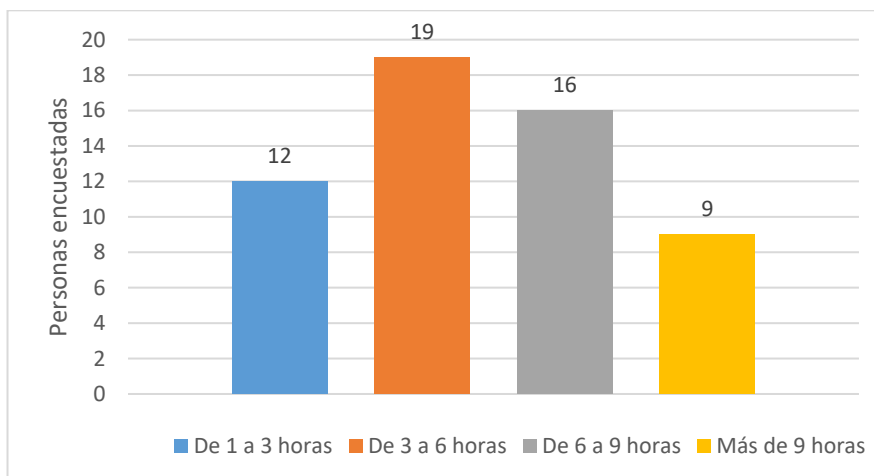
¿Se siente usted afectado por el ruido que se produce cerca de su vivienda?

En la Figura 6, se puede notar que, de los 56 encuestados, 44 de estos, lo que representa el 78,5 %, manifestaron sentirse afectadas por el ruido. Por otro lado, 12 viviendas, que corresponden al 21,4 %, indicaron que no se sienten afectadas por el ruido. Estos resultados sugieren que una gran proporción de las viviendas encuestadas tiene una percepción del ruido y es consciente de cómo puede afectar y causar contaminación en su entorno.

Figura 6*Percepción de afectación por ruido***- Ítem 4**

¿Cuántas horas al día se siente usted, afectado por el ruido ambiental?

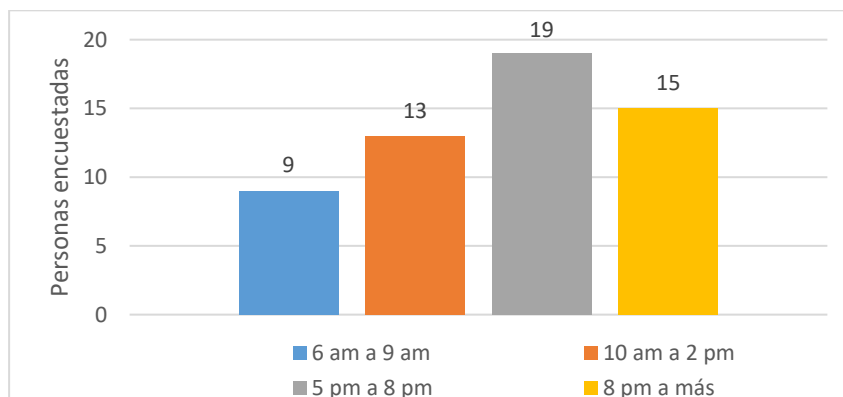
En la Figura 7, se puede apreciar que los encuestados experimentan molestias por ruido durante diferentes períodos del día. Los resultados son los siguientes: 12 viviendas, que corresponden al 21,4 %, reportaron sentir molestias por ruido durante 1 a 3 horas al día. 19 viviendas, representando el 33,9 %, indicaron que sienten el ruido ambiental durante un período de 3 a 6 horas al día. 16 viviendas, las cuales son el 28,5 %, mencionaron sentir el ruido durante un lapso de 6 a 9 horas al día. Finalmente, 9 viviendas, lo que equivale al 16 %, señalaron que se ven afectadas por el ruido por más de 9 horas al día. Esto refleja la diversidad en la cantidad de tiempo que las viviendas encuestadas experimentan molestias debido al ruido en su entorno.

Figura 7*Afectación del ruido según horas del día***- Ítem 5**

En cuanto al ruido generado, indique el rango de horas al día en las cuales se percibe con mayor intensidad.

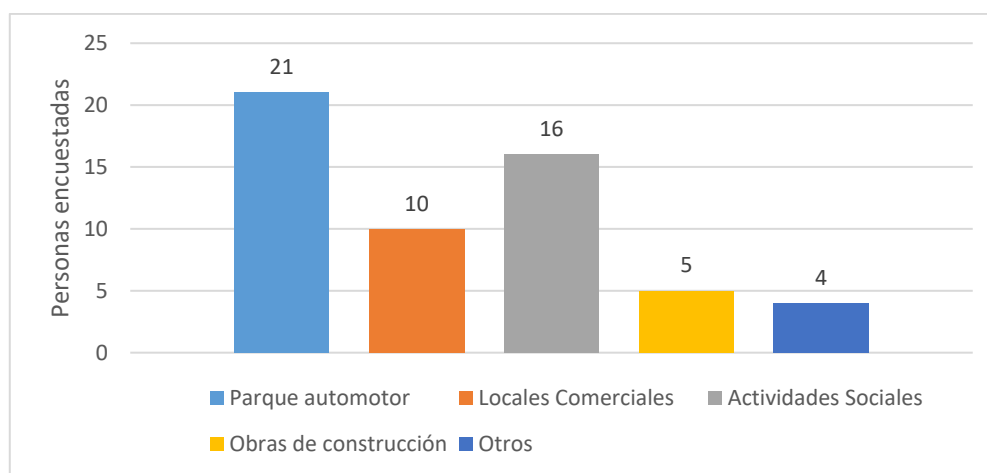
En la Figura 8, se indica que los encuestados tuvieron la posibilidad de seleccionar múltiples horarios debido a la variabilidad en la presencia del ruido ambiental a lo largo del día. Como resultado, se observa lo siguiente: 9 viviendas informaron que experimentan un mayor nivel de ruido entre las 6 a.m. y las 9 a.m.; 13 viviendas indicaron que perciben un aumento en el ruido ambiental durante el período de 10 a.m. a 2 p.m.; 19 viviendas señalaron que el ruido es más notorio entre las 5 p.m. y las 8 p.m.; además, 15 viviendas manifestaron que el ruido se vuelve más prominente a partir de las 8 p.m.

Esto sugiere que las viviendas encuestadas experimentan el ruido ambiental en diferentes momentos del día, lo que puede estar relacionado con diversas fuentes de ruido y actividades en su entorno.

Figura 8*Horario con mayor intensidad de ruido***- Ítem 6**

¿De dónde proviene principalmente el ruido percibido?

En la Figura 9, se puede notar que 21 de los encuestados identifican al parque automotor, debido a su proximidad a avenidas con tráfico, como la principal fuente de ruido. Además, 10 viviendas consideran que los locales comerciales son una fuente significativa de ruido, mientras que 16 viviendas mencionan que las actividades sociales son una fuente importante de ruido en su entorno. Por otro lado, 5 viviendas señalan las obras de construcción como una fuente de ruido relevante, y por último, 4 viviendas mencionan otras fuentes de ruido no especificadas.

Figura 9*Principales fuentes de ruido*

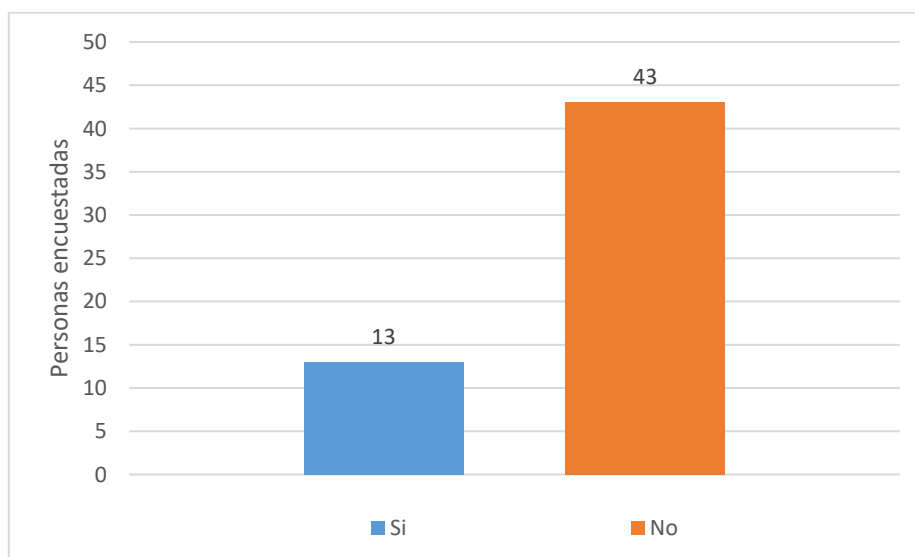
- **Ítem 7**

¿Conoce usted la entidad donde debe interponer sus quejas sobre ruido?

En la Figura 10, se evidencia que 43 viviendas, lo que corresponde al 76,7 % de las viviendas encuestadas, no están familiarizadas con el procedimiento para presentar denuncias o quejas relacionadas con el ruido. En contraste, únicamente 13 viviendas, que representan el 23,2 %, indicaron que saben cómo poner una denuncia.

Figura 10

Evaluación sobre si la población tiene conocimiento acerca de dónde presentar sus quejas respecto al ruido



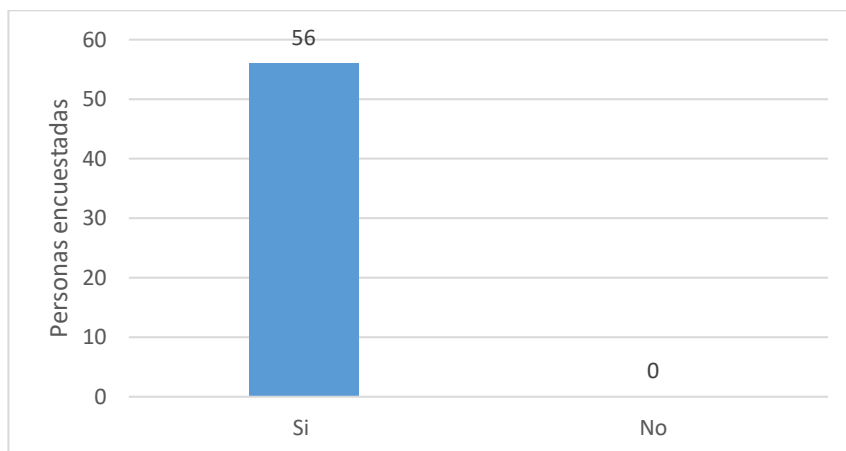
- **Ítem 8**

¿Cree usted que sea necesario que las entidades públicas deban ser más estrictas en cuanto a multas por sobrepasar el ruido permitido?

En la Figura 11, se indica que el total de encuestados, están de acuerdo en que las autoridades correspondientes deberían tomar medidas más rigurosas en relación con la contaminación sonora. Esto incluye la imposición de multas con el propósito de garantizar que los límites de ruido establecidos no sean sobrepasados y que esto no genera un daño a la salud de la población.

Figura 11

Opinión sobre la intervención de las entidades publicas



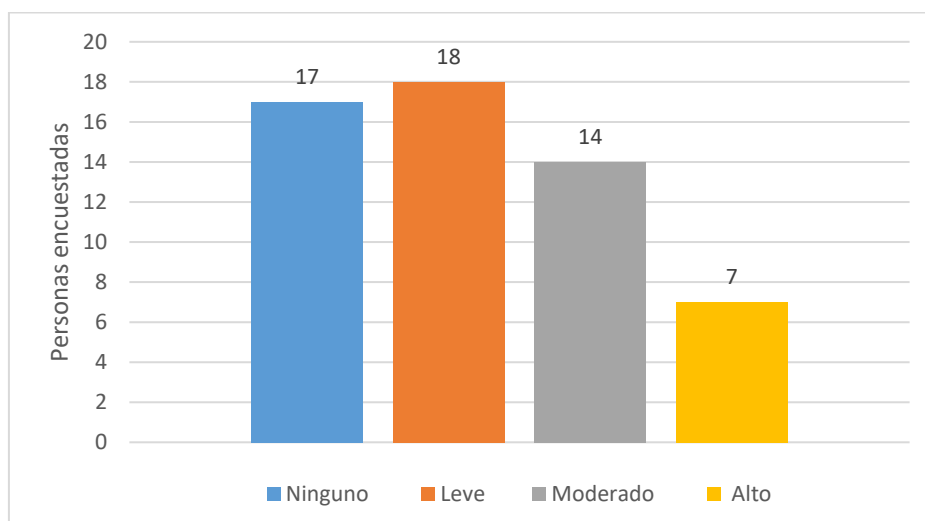
- **Ítem 9**

¿A causa de la exposición constante al ruido, siente usted algún tipo de deterioro en su capacidad auditiva?

En la Figura 12, se puede apreciar que al menos 39 viviendas encuestadas han experimentado algún grado de daño o deterioro en su capacidad auditiva, que puede variar desde leve hasta moderado o alto. Esto sugiere que la mayoría de las viviendas encuestadas ya ha sido afectada por el ruido de alguna manera. Por otro lado, las otras 17 viviendas encuestadas informaron que no han experimentado ningún daño.

Figura 12

Percepción de algún deterioro en su sistema auditivo en una determinada escala.



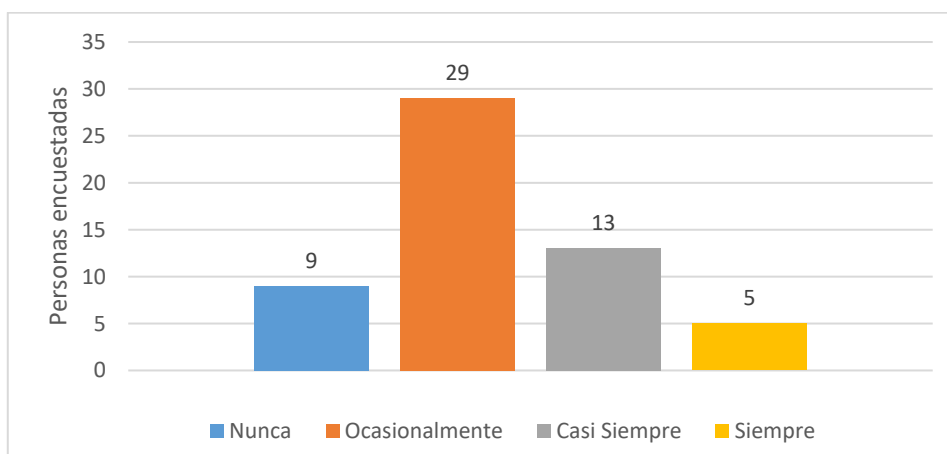
- **Ítem 10**

¿Con que frecuencia el ruido ambiental le produce estrés?

En la Figura 13, se puede observar que, en los resultados de las encuestas, 5 manifestaron que experimentan constantemente estrés debido al ruido. Además, 13 viviendas indicaron que casi siempre experimentan estrés por esta razón. Otro grupo de 29 viviendas mencionó que sufren estrés ocasionalmente debido al ruido. Por último, 9 viviendas afirmaron que nunca experimentan estrés relacionado con el ruido.

Figura 13

Percepción de estrés como resultado del ruido



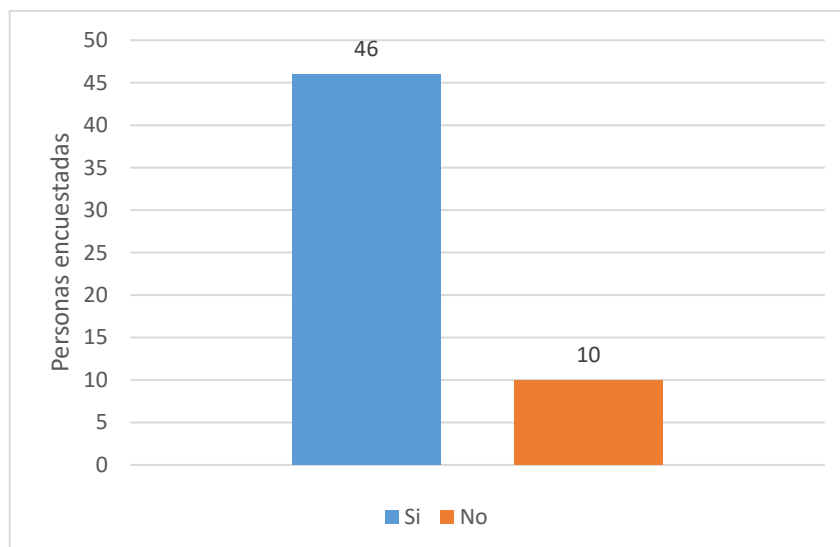
- **Ítem 11**

¿El ruido le produce algún tipo de problemas para descansar o conciliar el sueño?

En la Figura 14, se puede deducir que un total de 46 viviendas, lo que representa un 82,1 % de las encuestadas, manifestaron tener dificultades para conciliar el sueño o descansar. Por otro lado, 13 viviendas, que equivalen al 17,8 %, indicaron que no experimentan molestias al intentar conciliar el sueño, lo que podría sugerir que han llegado a acostumbrarse al nivel de ruido presente en la zona.

Figura 14

Percepción sobre el ruido genera problemas para descansar o conciliar el sueño



4.4. Mapa de Ruido

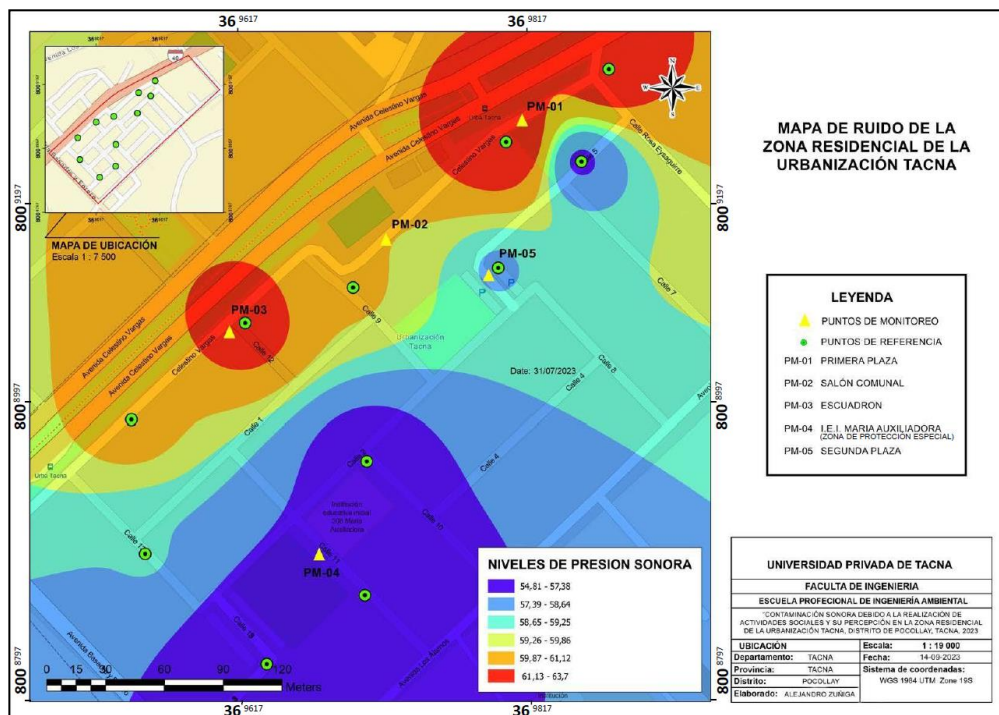
Se realizó un mapa de ruido utilizando el software QGIS. Se tomaron 11 puntos de muestreo secundarios que se utilizaron para determinar los puntos de muestreo principales (PM-01, PM-02, PM-03, PM-04, PM-05). Si observamos el Anexo 6, en el mapa, se pueden identificar áreas con diferentes niveles de ruido, representadas por colores. Las zonas en color rojo indican niveles de ruido que superan los 60 dB, mientras que las zonas en color verde sugieren niveles de ruido cercanos a los 60 dB, y las áreas en color azul señalan niveles de ruido por debajo de los 60 dB.

Comparando estos resultados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el ruido en el horario diurno en zonas residenciales, se puede interpretar que las zonas en rojo están experimentando contaminación acústica, mientras que las áreas en verde se encuentran muy próximas al límite máximo, como se ilustra en la Figura 15.

También se resaltó el PM-04 debido a que es una zona de protección especial porque está próxima a la I.E.I María auxiliadora, el resultado obtenido fue de 56,1 dB por lo tanto superó el ECA que indica un máximo de 50 dB en el horario diurno. En cuanto al horario nocturno, según los datos obtenidos, se interpreta que todas las zonas de monitoreo superan los ECAs en esta franja horaria.

Figura 15

Mapa de ruido de la Urbanización Tacna



4.5. Contrastación de Hipótesis

4.5.1. Constante de hipótesis

Hipótesis A: Los niveles de contaminación sonora generados en la zona residencial de la urbanización Tacna no cumplen los lineamientos presentes en los estándares de calidad ambiental para ruido.

Turno diurno

Tabla 6

Estadística del horario diurno

Puntos de muestreo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
PM-01	3	56,8333	0,90738	0,52387
PM-02	3	58,3333	2,21209	1,27715
PM-03	3	61,6000	2,60576	1,50444
PM-04	3	56,1000	1,10000	0,63509
PM-05	3	59,0000	2,86880	1,65630

Para realizar el contraste de hipótesis se recurrió a una prueba T de student para una muestra donde se comparan los valores de prueba de una muestra con un valor de referencia o hipotético que fue 60 dB según los ECAs para ruido, tal como se puede observar en la tabla 6.

Tabla 7

Prueba t de student para horario diurno

Puntos de muestreo	t	gl	Sig.	Diferencia de medias	95 % Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
PM-01	-6,045	2	0,026	-3,16667	-5,4207	-0,9126
PM-02	-1,305	2	0,322	-1,66667	-7,1618	3,8285
PM-03	1,064	2	0,399	1,60000	-4,8731	8,0731
PM-04	-6,141	2	0,026	-3,90000	-6,6326	-1,1674
PM-05	-0,604	2	0,607	-1,00000	-8,1265	6,1265

Las comparaciones significativas son "PM-01" y "PM-04" (Sig. <0,05), lo que significa que hay evidencia estadística de que las medias de las muestras en estos grupos son significativamente menores a 60 dB. Las demás comparaciones (PM-02, PM-03 y PM-05) no son estadísticamente significativas, lo que sugiere que no hay evidencia gran diferencia entre las medias de las muestras en esos grupos y 60, es decir que en esos puntos el ruido evaluado es similar o mayor al valor de referencia

Turno Nocturno

Tabla 8

Estadística del horario nocturno

Puntos de muestreo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
PM-01	3	62,3000	2,51595	1,45258
PM-02	3	64,7333	0,11547	0,06667
PM-03	3	60,8000	0,72111	0,41633
PM-04	3	51,8000	1,00000	0,57735
PM-05	3	56,0333	1,87172	1,08064

Para realizar el contraste de hipótesis se recurrió a una prueba T de student para una muestra donde se comparan los valores de prueba de una muestra con un valor de referencia o hipotético que fue 50 dB según los ECAs para ruido, tal como se puede observar en la tabla 8.

Tabla 9

Prueba t de student para horario nocturno

Puntos de muestreo	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95 % Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
PM-01	8,468	2	0,014	12,30000	6,0500	18,5500
PM-02	221,000	2	0,000	14,73333	14,4465	15,0202
PM-03	25,941	2	0,001	10,80000	9,0087	12,5913
PM-04	3,118	2	0,089	1,80000	-0,6841	4,2841
PM-05	5,583	2	0,031	6,03333	1,3837	10,6829

Las comparaciones significativas son "PM-01"; "PM-02"; "PM-03"; "PM-04"; "PM-05" no son estadísticamente significativas, lo que sugiere que no hay evidencia de que exista diferencia significativa entre las medias de las muestras en esos grupos y 50, es decir que en esos puntos el ruido evaluado es similar o mayor al valor de referencia. "Por tanto, se acepta la hipótesis de investigación que afirma Los niveles de contaminación sonora generados en la zona residencial de la urbanización Tacna no cumplen los estándares de calidad ambiental para ruido."

Hipótesis B: El 50 % de la población de la urbanización Tacna tiene una percepción negativa de los niveles de ruido dentro de la zona de estudio.

Para contrastar la hipótesis, se realizó la agrupación de ítems representados por las 4 preguntas que utilizan una escala Likert, en la que se califica como "nunca" (percepción positiva) con un puntaje de 1 y como "Siempre" (percepción negativa) con un puntaje de 5.

La escala utilizada para la agrupación considerando un mínimo 4 y máximo 15 puntos si todos marcan 1 y 5 respectivamente es el siguiente: percepción negativa baja (que agrupa respuestas marcadas como totalmente en desacuerdo) hasta una suma de 9, percepción negativa media hasta una suma de 14 puntos y percepción negativa alta (que agrupa a aquellos que están totalmente de acuerdo en que los niveles de ruido son

negativos) desde 15 hasta 20 puntos, que se pueden obtener como puntaje máximo si todos los encuestados marcan totalmente de acuerdo.

Los resultados evidencian en la siguiente tabla 9 y la figura 16 que se presentan a continuación:

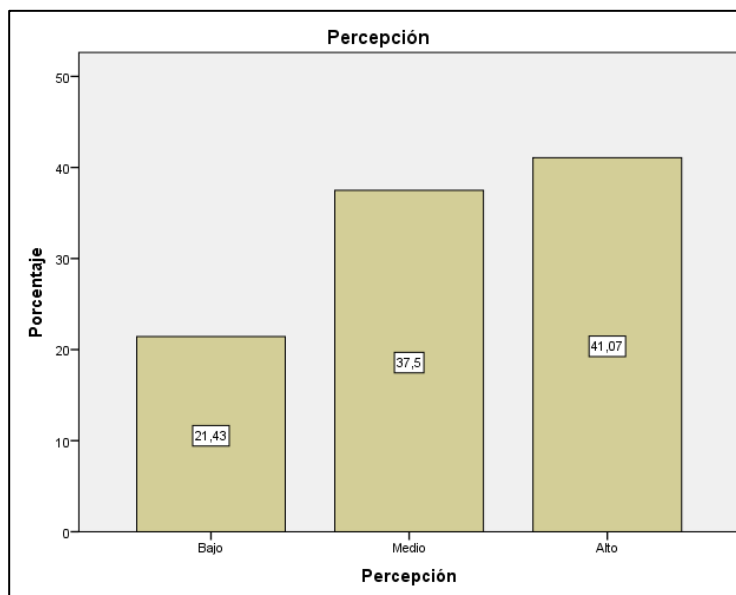
Tabla 10

Agrupación de la percepción del ruido

Percepción negativa		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Bajo	12	21,4
	Medio	21	37,5
	Alto	23	41,1
	Total	56	100,0

Figura 16

Visualización de Frecuencia de percepción de ruido



Para contrastar estadísticamente la percepción de ruido, se realizó la prueba de Kruskal-Wallis.

En la tabla T, se observa el estadístico de contraste, donde el valor de significancia es $1,13998E-12$. Este valor sugiere que las diferencias observadas entre las percepciones son estadísticamente significativas. Se evidencia que los niveles de

percepción del ruido dentro de la zona evaluada son negativos al menos en un nivel negativo medio y alto (37,5 + 41,07).

“Por tanto, se acepta la hipótesis de investigación que afirma que la percepción sonora es negativa en la zona residencial de la Urbanización Tacna”.

Tabla 11

Prueba de Kruskal-Wallis para comparación de percepción de ruido

	Tamaño de Muestra	Rango Promedio	Estadístico	Valor-p
Alto	23	45,0		
Medio	21	23,0	55,0	1,13998E-12
Bajo	12	6,5		

4.6. Medidas para la reducción de los niveles de ruido en la zona de estudio

Los lineamientos de gestión ambiental de ruido que se pueden derivar de los resultados de este trabajo de investigación son fundamentales para abordar y reducir la contaminación por ruido presente en la zona residencial de la Urbanización Tacna. Algunas recomendaciones concretas incluyen:

- Campañas de Sensibilización y Concientización: Es esencial llevar a cabo campañas educativas que informen a los ciudadanos sobre la relevancia de disminuir la contaminación generada por el ruido. La importancia de reducir la contaminación por ruido y promover buenas prácticas. Estas campañas pueden proporcionar información sobre diversas medidas de prevención respecto a la contaminación sonora y como denunciar estos hechos.
- Instrumento Normativo Actualizado: Es necesario contar con una ordenanza municipal actualizada que refleje la realidad del distrito. Esta ordenanza debe de establecer los horarios y las zonas que presentan una elevada contaminación sonora, así como establecer acciones específicas para la fiscalización y el cumplimiento correspondiente. También debe incluir sanciones y multas para las diversas fuentes que presenten un nivel de ruido elevado.
- Mejora en el Control y Fiscalización de Vehículos: Se debe intensificar La supervisión y la vigilancia de automóviles que transitan en un estado deficiente. Esto puede realizarse mediante operativos de control en la vía pública.

- Actualización Periódica del Mapa de Ruido: Se recomienda incorporar en el plan operativo de la entidad municipal la revisión y actualización del mapa de niveles de ruido del distrito. Esto permitirá mantener información actualizada y evaluar los niveles de ruido ambiental del distrito de manera continua, lo que es esencial para una gestión efectiva del ruido.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Comparación del ruido producido por las actividades sociales en la Urbanización Tacna

Para desarrollo de la investigación se obtuvo en sus resultados que el punto PM-03 que se encuentra cerca de la intersección del Escuadrón en el horario diurno de la Urbanización Tacna, sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental cuando se realizan actividades sociales; esto debido a la cercanía con la avenida principal Celestino Vargas y a diversos locales comerciales. Se observó también los puntos de monitoreo PM-02 que está cercano al salón comunal y PM-05 cercano a la segunda plaza se encuentra muy cerca de sobrepasar el ECA ya que en estas zonas se realizan con más frecuencia actividades sociales.

También se pudo determinar que en el horario nocturno la totalidad de puntos de monitoreo superan los Estándares de Calidad Ambiental. Teniendo como punto de monitoreo crítico PM-02 el cual se ubica cerca del salón comunal; esto se genera a las diversas actividades sociales que se generan cada semana por la prestación del local hasta altas horas de la noche.

Tito Mollo, (2022) Verificó que se superaban los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) en el horario diurno en las comunidades vecinales Asociación Pedro Ruiz Gallo, Agrupación Santa Rosa, Urbanización Albarracín y Urbanización El Bosque. Los resultados de los estudios de contaminación acústica arrojaron un máximo de 71,9 dB y un mínimo de 58,3 dB. De igual manera en la Zona residencial de la Urbanización Tacna se evidencia que el nivel más alto fue 61,6 dB y el más bajo fue de 56,1 dB en el horario diurno donde el punto PM-3 el cual es próximo al Escuadrón y colinda con la Av. Celestino Vargas se evidencia el resultado de 61,6 dB, y se valida con la investigación antes mencionada porque se comprueba que los resultados coinciden por la cercanía a las avenidas principales. Av. Circunvalación Oeste y la Av. Celestino Vargas correspondientemente.

Mamani (2019) señaló que el monitoreo de contaminación generado alrededor de 11 establecimientos educativos superó los estándares de calidad ambiental con valores que van desde 73,22 dB hasta 54,08 dB. que superan los ECAs, lo cual se valida con la presente investigación con el punto PM-04 referente a la I.E.I María auxiliadora donde se obtuvo 56,1 dB. Que se encuentra dentro del rango de muestra de la anterior investigación. Teniendo en cuenta que es una zona de protección especial

en cuanto a los Estándares de calidad ambiental tiene un límite de 50 dB en el horario diurno. En general la razón principal de la generación del excesivo ruido se debe en gran medida a la ausencia de supervisión o regulación por parte de las entidades correspondientes. Además, se agrava aún más debido a la ausencia de medidas de mitigación efectivas que puedan reducir el ruido generado por estas fuentes de contaminación acústica

5.2. Encuestas de percepción social de la contaminación acústica

Según Vargas Ugarte (2021), se llevaron a cabo encuestas en las principales arterias comerciales, donde el 87 % los residentes manifestaron que el ruido percibido los afecta diariamente. Esto contrasta con la zona residencial de la Urbanización Tacna, donde el 78,5 % de los encuestados afirma sentirse afectados por el ruido y tiene un impacto negativo en el bienestar de las personas. También se observó la inquietud de los residentes por el aumento de actividades sociales y la proliferación de locales comerciales en la zona.

Tito Mollo, (2022) Se logró constatar a través de encuestas que la percepción social respecto a la contaminación por ruido reveló que un 82,7 % de los encuestados afirmaron experimentar molestias a causa del ruido. Además, identificaron una relación entre el ruido y factores como el estrés, dificultades para conciliar el sueño y posibles efectos adversos en la salud auditiva. Este punto contrasta en concreto con la zona residencial de la urbanización Tacna, donde el 78,5 % de los encuestados que afirmaron sentirse afectados por el ruido y el 82,1 % asociaron esta problemática con el estrés, dificultades para conciliar el sueño y posibles daños en el sistema auditivo. Ya que tienen valores muy aproximados. Se destacó que el local comunal es principalmente utilizado para actividades sociales en horas diurnas y nocturnas, incluso en la madrugada, lo que expone a las residencias a niveles prolongados de ruido durante las horas nocturnas. A pesar de las quejas respecto al ruido emitido, ninguno de los residentes presentó una denuncia ante la municipalidad. Esto se debe que el 76,7 % de los encuestados desconoce sobre a qué entidad pública acudir y a la creencia de que presentar una denuncia sería una pérdida de tiempo, ya que consideran que la municipalidad no toma en serio las denuncias relacionadas con cuestiones medioambientales. Y esto de comparar con el resultado del 80,4 % de las viviendas encuestas en la investigación de.

CONCLUSIONES

Se determinó que los niveles de contaminación por ruido en la zona residencial de la urbanización Tacna los cuales presentan contaminación sonora que supera los límites establecidos en los estándares de calidad ambiental de ruido para el horario diurno. Esto se resaltó exactamente en el punto de monitoreo PM-03, ubicado cerca de la intersección del escuadrón con la avenida Celestino Vargas, donde se registró un máximo valor de 78,9 dB y un mínimo valor de 49,5 dB durante las mediciones de contaminación acústica. También se resaltó el PM-04 debido a que es una zona protección especial porque se encuentra la I.E.I María auxiliadora, el resultado obtenido fue de 56,1 dB por lo tanto superó el ECA que indica un máximo de 50 dB en el horario diurno. En el caso del horario nocturno, los niveles de ruido registrados son, Primera plaza (62,3 dB); Salón Comunal (64,7 dB); Escuadrón (60,8 dB); I.E.I María Auxiliadora (51,8 dB) (Zona de protección especial); Segunda Plaza (56,0 dB). Evidenciando que se obtuvieron resultados críticos ya que todos los lugares de monitoreo excedieron los límites establecidos en las regulaciones de calidad ambiental en cuanto al ruido (ECAs).

Se evaluó la percepción de la población de la urbanización Tacna respecto a la contaminación sonora. Estos resultados confirmaron la percepción general de la sociedad con respecto a la contaminación acústica. En concreto, el 78,5 % de los encuestados afirmaron sentirse afectados por el ruido y asociaron esta problemática con el estrés, dificultades para conciliar el sueño y posibles daños en el sistema auditivo. Además, un 26,79 % de las viviendas indicaron que el ruido aumenta notablemente a partir de las 8 p.m. en adelante, lo cual concuerda con la información recopilada de los lugares donde se tomaron los muestreos, durante el horario nocturno, donde se exceden los niveles definidos en las normativas de calidad (ECAs) de Ruido. Esto respalda la evidencia de que el ruido excesivo representa una preocupación real y percibido por la población en el área de investigación.

Se planteó medidas para la reducción de los niveles de ruido en la zona de estudio. Fue posible constatar mediante la creación del mapa de ruido que se registran niveles elevados de ruido en los diversos puntos monitoreados en la zona de investigación.

RECOMENDACIONES

Para abordar esta situación, se recomienda que la Municipalidad Distrital de Pocollay realice inspecciones y supervisiones de manera regular, esto puede ir de la mano con la ayuda del Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental (OEFA) el cual Ofrece apoyo técnico a las autoridades locales y municipales con el propósito de colaborar en la creación y aprobación de regulaciones que posibiliten la mejora del control ambiental. Es importante que se dé prioridad a la ejecución de monitoreos frecuentes en el sector residencial de la ciudad, dado que se ha notado que las áreas cercanas al centro urbano presentan niveles de ruido significativamente altos. Para llevar a cabo actividades sociales, es importante tener en cuenta la opinión previa de los vecinos con el objetivo de llevar a cabo un método apropiado en la preparación y desarrollo de estas acciones.

Se sugiere llevar a cabo un programa de seguimiento a la Municipalidad provincial de Tacna para regular del ruido ambiental cada trimestre, en el caso de las avenidas principales como la Av. Celestino Vargas. Esto implica ampliar la cobertura espacial de los monitoreos, incluyendo las vías y calles que no se han tenido en cuenta en el estudio actual. Este enfoque ampliado proporcionará una representación más completa de los efectos relacionados con las medidas propuestas y permitirá identificar un mayor número y variedad de lugares sensibles.

Se recomienda complementar este tipo de estudio con una evaluación del costo económico de los impactos causados por el ruido a la Municipalidad Distrital de Pocollay. Esto posibilitaría a las autoridades incorporar la relación costo/beneficio en el proceso de toma de decisiones.

Finalmente, se sugiere que las entidades encargadas como la Municipalidad Distrital de Pocollay, Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental (OEFA), Universidad Privada de Tacna, instituciones educativas y otros actores impulsen iniciativas de concientización sobre el ruido y su efecto en el bienestar físico y mental. Se sugiere sensibilizar a la comunidad promoviendo campañas de concientización en cuando a temas de ruido y su influencia en la salud, aumentar la comprensión de los problemas relacionados con el ruido para abordar adecuadamente esta cuestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delgadillo, M. C. (2017). *Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín 2015*. Universidad Peruana Unión, 134.
- Lopez, D. (2017). *Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboracion de mapa de ruidos del distrito de Sachaca-Arequipa 2016*. 77. <https://es.scribd.com/document/436260496/Evaluacion-Del-Nivel-de-Ruido-Ambiental-y-Elaboracion-de-Mapa-de-Ruidos-Del-Distrito-de-Sachaca-Arequipa-2016>
- Mamani. (2019). Universidad Privada de Tacna. *Articulo de Financial Distress*, 159. <http://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>
- Minam. (2013). Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM. *Ministerio Del Ambiente*, 1013, 36.
- Minam. (2014). Guia para muestreo de suelos. *Ministerio Del Ambiente*, 38. <https://doi.org/624.1517>
- Miranda, A. (2022). Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población – 2019. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*, 1(1), 1–187.
- Mollo, K. A. (2022). Universidad Privada de Tacna. *Articulo de Financial Distress*, 159. <http://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>
- Redel-Macías, M. D., Aparicio-Martinez, P., Pinzi, S., Arezes, P., & Cubero-Atienza, A. J. (2021). Monitoring sound and its perception during the lockdown and de-escalation of COVID-19 pandemic: A Spanish study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7).
- Vargas Ugarte, M. del P. (2019). Diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna. Universidad Privada de Tacna.
- Yagua, W. (2016). Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicador	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Como influye los niveles de contaminación sonora generados por la realización de actividades sociales en la percepción de la población en la zona residencial de la Urbanización Tacna del Distrito de Pocollay, Tacna, 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia de los niveles de contaminación sonora generados por la realización de actividades sociales en la percepción de la población en la zona residencial de la urbanización Tacna del distrito de Pocollay, Tacna, 2023.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Los niveles de contaminación sonora generados por la realización de actividades sociales en la zona residencial de la urbanización Tacna es percibido negativamente por la población.</p>	<p>Variable</p> <p>- Nivel de contaminación sonora</p>	<p>Indicador</p> <p>- Nivel de contaminación sonora - Decibeles (dB)</p>	<p>Tipo de Estudio:</p> <p>- Investigación aplicada</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>- Exploratorio</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora en la zona residencial de la urbanización Tacna?</p> <p>b. ¿Cuál es la percepción de la población de la urbanización Tacna respecto a los niveles de ruido generados en los alrededores de la zona de estudio?</p> <p>c. ¿Qué medidas se pueden plantear para la reducción de los niveles de ruido en la zona de estudio?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>a. Determinar los niveles de contaminación sonora en la zona residencial de la urbanización Tacna.</p> <p>b. Evaluar la percepción de la población de la urbanización Tacna respecto a los niveles de ruido generados en los alrededores de la zona de estudio.</p> <p>c. Plantear medidas para la reducción de los niveles de ruido en la zona de estudio y elaborar un mapa de ruido.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>a. Los niveles de contaminación sonora generados en la zona residencial de la urbanización Tacna no cumplen los estándares de calidad ambiental para ruido.</p> <p>b. El 50 % de la población de la urbanización Tacna tiene una percepción negativa de los niveles de ruido de la zona de estudio.</p>	<p>Variable</p> <p>- Percepción de la población</p>	<p>Indicador</p> <p>- Tolerancia al ruido - Tiempo de exposición - Niveles de Estrés - Niveles de Concentración - Efectos del ruido</p>	<p>Diseño de investigación</p> <p>- No Experimental</p>

Anexo 2. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE RUIDO

CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE RUIDO AMBIENTAL PROPUESTA DEL CUESTIONARIO DE “ESTIMACIÓN DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA ZONA RESIDENCIAL DE LA URBANIZACIÓN TACNA DEL DISTRITO DE POCOLLAY, TACNA, 2023”

Se está efectuando un Proyecto de Tesis sobre la contaminación sonora generada por las actividades sociales y su percepción en la zona residencial de la urbanización Tacna del distrito de Pocollay. Para evaluar la percepción del ruido ambiental existente, necesitamos de su cooperación, por lo que le solicitamos nos conceda unos minutos en responder la siguiente encuesta:

I. Datos generales

- Sexo:
- Edad:

II. Respecto al ruido

1. ¿Qué tan sensible es al ruido?

- Nada sensible
- Ligeramente sensible
- Moderadamente sensible
- Extremadamente sensible

2. ¿Se siente usted afectado por el ruido que se produce cerca de su vivienda?

- Si
- No
- No sabe/No opina

3. ¿Cuántas horas al día se siente usted, afectado por el ruido ambiental?

- De 1 a 3 horas
- De 3 a 6 horas
- De 6 a 9 horas
- Más de 9 horas

4. En cuando al ruido generado indique el rango de horas al día en las cuales se percibe con mayor intensidad.

- 6 am a 9 am
- 10 am a 2 pm
- 5 pm a 8 pm
- 8 pm a más

5. El ruido proviene principalmente de:

- Parque automotor
- Locales Comerciales
- Actividades Sociales
- Obras de construcción
- Otros: _____

III. Sobre la regulación del ruido

6. ¿Conoce usted la entidad donde debe interponer sus quejas sobre ruido?

- Si
- No

7. ¿Cree usted que sea necesario que las entidades públicas deban ser más estrictas en cuanto a multas por sobrepasar el ruido permitido?

- Si
- No

IV. Efectos en la salud por el ruido

8. ¿A causa de la exposición constante al ruido, siente usted algún tipo de deterioro en su capacidad auditiva?

- Ninguno
- Leve
- Moderado
- Alto

9. ¿Con que frecuencia el ruido ambiental le produce estrés?

- Nunca
- Ocasionalmente
- Casi Siempre
- Siempre

10. ¿El ruido le produce algún tipo de problemas para descansar o conciliar el sueño?

- Si
- No

Gracias por su colaboración

Anexo 3. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

Nombre y Apellidos del Experto: ING. MARÍA DEL PILAR KASSANDRA VARGAS UGARTE

Cargo e Institución donde labora: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL JORGE BASADRE

Nombre del instrumento motivo de Evaluación: CALIDAD AMBIENTAL – AIRE / MONITOREO DE RUIDO

Autor del Instrumento: Kenny Tito Mollo

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Bueno 41 - 60%	Muy Bueno 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado el alcance de ciencia y tecnología			X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades cognitivas			X		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la tecnología educativa			X		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X		
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en momento oportuno o más adecuado				X	

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Encuesta de percepción social de ruido ambiental aplicable al poblador en general.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

BUENO

Tacna, 18 de Noviembre del 2022


 María del Pilar Kassandra Vargas Ugarte
 INGENIERA AMBIENTAL
 CIP N° 246856

VALIDACION DE INSTRUMENTO**I. DATOS GENERALES**

Nombre y Apellidos del Experto: ING. ANAGABRIELA VILCA MAMANI

Cargo e Institución donde labora: MUNICIPALIDAD DISTRITAL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA

Nombre del instrumento motivo de Evaluación: CALIDAD AMBIENTAL – AIRE / MONITOREO DE RUIDO

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Bueno 41 - 60%	Muy Bueno 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado el alcance de ciencia y tecnología			X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades cognoscitivas			X		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la tecnología educativa			X		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X		
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en momento oportuno o más adecuado				X	

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Encuesta de percepción social de ruido ambiental aplicable al poblador en general.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

BUENO

Tacna, 20 de Setiembre del 2023


ANAGABRIELA VILCA MAMANI
 INGENIERA AMBIENTAL
 CIP N° 285433

VALIDACION DE INSTRUMENTO**I. DATOS GENERALES**

Nombre y Apellidos del Experto: ING. XIMENA VALERIA RAMOS ZAMORA

Cargo e Institución donde labora: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

Nombre del instrumento motivo de Evaluación: CALIDAD AMBIENTAL – AIRE / MONITOREO DE RUIDO

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Bueno 41 - 60%	Muy Bueno 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado el alcance de ciencia y tecnología			X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades cognitivas			X		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la tecnología educativa			X		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en momento oportuno o más adecuado			X		

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Encuesta de percepción social de ruido ambiental aplicable al poblador en general.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

BUENO

Tacna, 21 de Setiembre del 2023



XIMENA VALERIA RAMOS ZAMORA
INGENIERA AMBIENTAL
CIP N° 305629

Anexo 4. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO DE LA UPT



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 181 - 2022

Página 1 de 4

Expediente	1048774	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	MT EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - MT EQUITEC S.A.C.	
Dirección	Av. Basadre y Forero Nro. 2142 P.J. Bolognesi	
Instrumento de Medición	CALIBRADOR ACUSTICO	
Marca	LARSON DAVIS	
Modelo	CAL200	
Procedencia	NO INDICA	
Clase	1	
Número de Serie	20424	
Fecha de Calibración	2022-10-20	

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

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	 <p>Firmado digitalmente por LA GRUZ GARCIA Apellidos: FAU 20602292018-800 Fecha: 2022-10-20 17:49:31</p>	 <p>Firmado digitalmente por GUEVARA CHUCULLANQUI Apellidos: Miguel FAU 20602292018-800 Fecha: 2022-10-20 17:08:00</p>
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

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

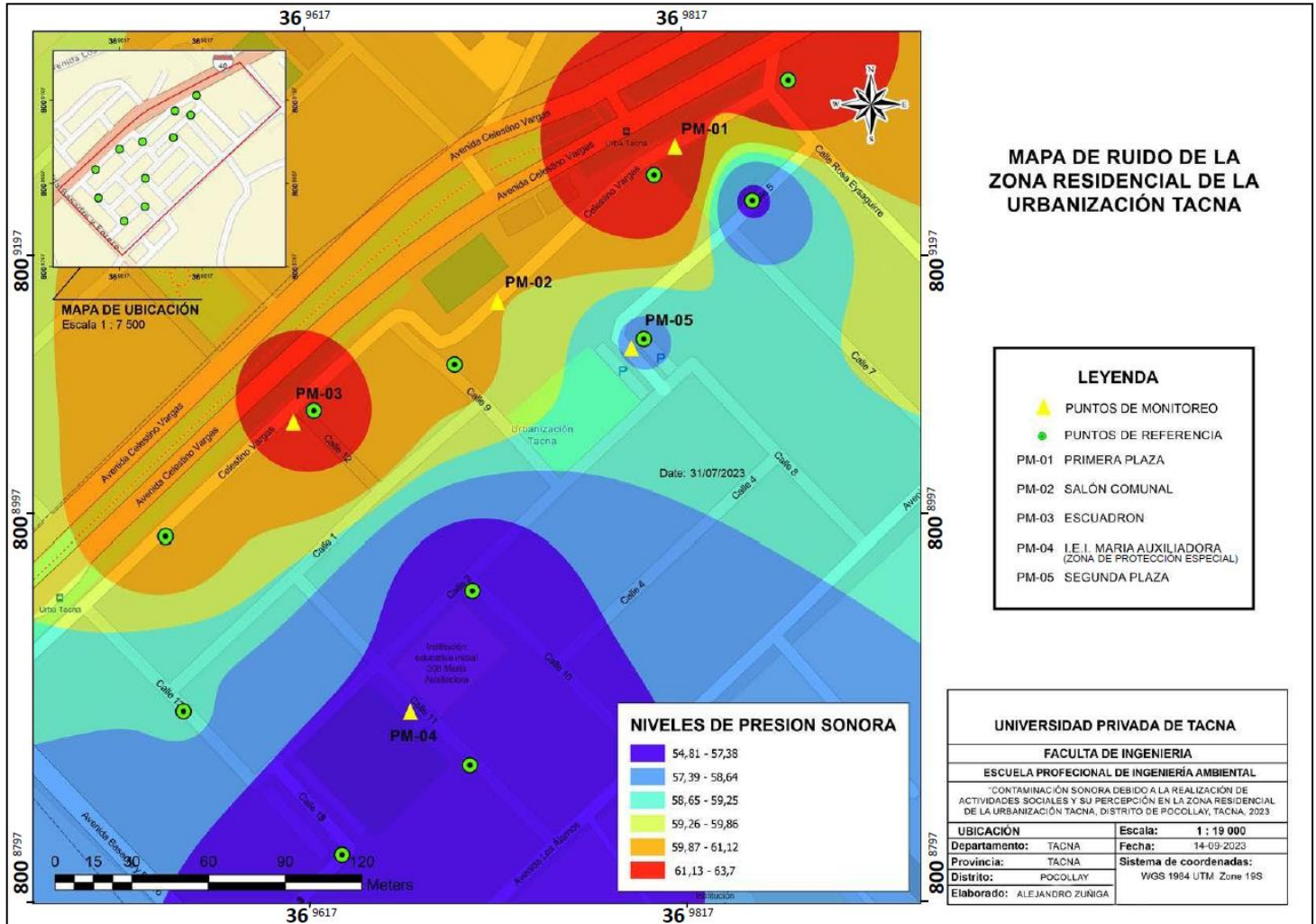
Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>

Anexo 5. DATOS DEL MONITOREO

Fecha de muestreo: 30-06-2021							
Punto de monitoreo	N° monitoreo	Horario	Hora	Tiempo de monitoreo	Lmin (dB)	Lmax (dB)	LAeqT (dB)
PM-01	1	Diurno	1:42 p. m.	5 min	44,4	67,6	57,2
	2		1:47 p. m.	5 min	44,6	71,1	57,5
	3		1:52 p. m.	5 min	45,5	71,5	55,8
PM-02	1	Diurno	2:12 p. m.	5 min	44,3	65,8	56,0
	2		2:17 p. m.	5 min	44,7	70,5	58,6
	3		2:22 p. m.	5 min	45,7	72,3	60,4
PM-03	1	Diurno	2:37 p. m.	5 min	48,1	78,5	59,9
	2		2:43 p. m.	5 min	49,2	77,3	60,3
	3		2:49 p. m.	5 min	51,1	80,9	64,6
Fecha de muestreo: 07-07-23							
PM-04	1	Diurno	11:15 a. m.	5 min	47,3	70,0	57,2
	2		11:21 a. m.	5 min	46,7	66,0	55,0
	3		11:28 a. m.	5 min	47,1	66,8	56,1
PM-05	1	Diurno	11:37 a. m.	5 min	46,4	69,6	60,4
	2		11:43 a. m.	5 min	42,7	62,3	55,7
	3		11:49 a. m.	5 min	46,7	68,2	60,9

Fecha de muestreo: 01-07-23							
Punto de monitoreo	N° monitoreo	Horario	Hora	Tiempo de monitoreo	Lmin (dB)	Lmax (dB)	LAeqT (dB)
PM-01	1	Nocturno	10:03 p. m.	5 min	50,6	81,8	63,9
	2		10:09 p. m.	5 min	48,6	69,5	59,4
	3		10:15 p. m.	5 min	47,4	76,8	63,6
PM-02	1	Nocturno	10:26 p. m.	5 min	55,1	75,9	64,8
	2		10:32 p. m.	5 min	55,1	75,9	64,8
	3		10:39 p. m.	5 min	57,5	70,6	64,6
PM-03	1	Nocturno	10:50 p. m.	5 min	49,9	70,7	61,0
	2		10:58 p. m.	5 min	49,5	71,4	60,0
	3		11:05 p. m.	5 min	49,6	73,0	61,4
Fecha de muestreo: 10-07-23							
PM-04	1	Nocturno	10:09 p. m.	5 min	41,5	65,4	51,8
	2		10:14 p. m.	5 min	41,6	60,4	50,8
	3		10:21 p. m.	5 min	42,5	67,2	52,8
PM-05	1	Nocturno	10:32 p. m.	5 min	45,5	66,8	57,4
	2		10:14 p. m.	5 min	44,8	68,0	53,9
	3		10:21 p. m.	5 min	45,0	76,6	56,8

Anexo 6. Mapa de ruido



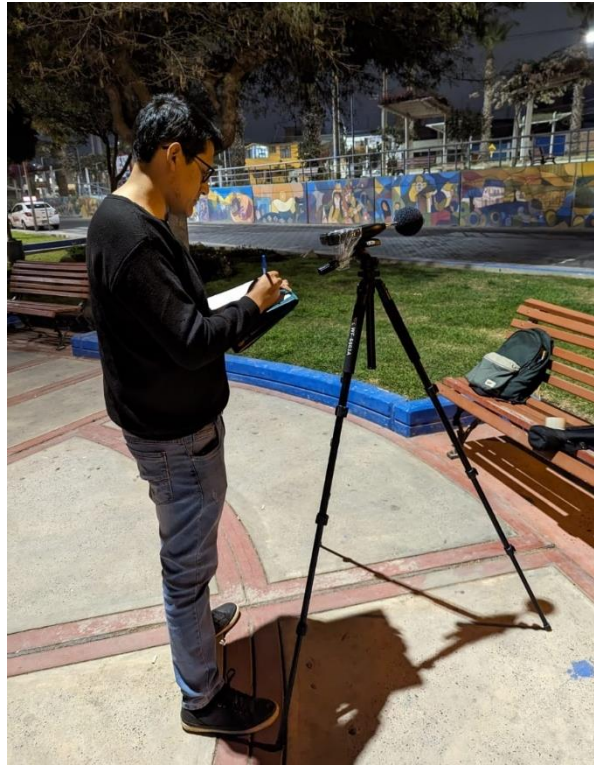
Anexo 7. PANEL FOTOGRÁFICO

Monitoreo de contaminación sonora pm-01, pm-02



Monitoreo de contaminación sonora pm-03



Monitoreo de contaminación sonora pm-01, pm-03 (horario nocturno)

Monitoreo de contaminación sonora pm-04, pm-05

