

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
AMBIENTAL



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN

**“DETERMINACIÓN DEL NIVEL Y PERCEPCIÓN DE
CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS AVENIDAS MESONES
MURO - PAKAMUROS - JAÉN, 2023”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
FORESTAL Y AMBIENTAL**

AUTOR : Bach. Jackson Jiménez Díaz

ASESOR : M. Cs. Adán Díaz Ruiz

CO-ASESOR : M. Cs. Joseph Campos Ruiz

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Innovación tecnológica para el desempeño y
competitividad para la calidad ambiental**

JAÉN-PERÚ, 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

DETERMINACIÓN DEL NIVEL Y PERCEPCIÓN DE CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS AVENIDAS MESONES MURO - PAKA MUR

AUTOR

Jackson Jiménez Díaz

RECuento DE PALABRAS

15160 Words

RECuento DE CARACTERES

80427 Characters

RECuento DE PÁGINAS

102 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

22.6MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 19, 2024 10:45 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 19, 2024 10:47 AM GMT-5

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Dr. Alexander Huamán Mera
miembro de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N° 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-
SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 25 de Julio del año 2023, siendo las 16:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente : DR. JUAN MANUEL GARAY ROMÁN
Secretario : MG. CANDY JOSBETH OCANA ZUNIGA
Vocal : DR. LUPO LEONIDAS VARGAS PONCE, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- () Trabajo de Investigación
() Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: DETERMINACIÓN DEL NIVEL Y PERCEPCIÓN DE CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS AVENIDAS MIENTRES MURO - PARAMURDOS - JAÉN, 2023



Presentado por estudiante/egresado o Bachiller JACKSON JIMÉNEZ DÍAZ, de la Escuela Profesional de INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- () Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (<u>15</u>) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo 16:08 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

[Signature]
Presidente

[Signature]
Secretario

[Signature]
Vocal

Índice General

Índice General.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Anexos	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
2.1. Ubicación geográfica	10
2.2. Materiales y equipos	12
2.3. Población, muestra y muestreo	12
2.4. Diseño de la investigación	13
2.5. Metodología de la investigación	13
III. RESULTADOS	25
3.1. Presión sonora producida en los puntos de medición identificados durante las 4 semanas de evaluación.....	25
3.2. Mapas acústicos en las zonas de estudio.....	35
3.3. Percepción de contaminación sonora de los moradores en las zonas de estudio..	39
IV. DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.1. Conclusiones	47
5.2. Recomendaciones	48
VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	49
ANEXOS	58

Índice de Tablas

Tabla 1.	Coordenadas UTM de los puntos de medición.....	10
Tabla 2.	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según zonas de aplicación.....	15
Tabla 3.	Clasificación de los puntos de medición elegidos según el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén 2015 con proyección al año 2025 de la Municipalidad Provincial de Jaén.....	16
Tabla 4.	Diseño de recolección de información sonora.....	19
Tabla 5.	Nivel de percepción del ruido según actividades.....	23
Tabla 6.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 1 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	25
Tabla 7.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 2 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	26
Tabla 8.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 3 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	27
Tabla 9.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 4 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	28
Tabla 10.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 5 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	29
Tabla 11.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 6 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	30
Tabla 12.	Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 7 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media.....	31

Tabla 13.	Promedios de los niveles de presión sonora (máximos y mínimos) de los 7 puntos de medición en los tres turnos (Mañana, Tarde y Noche).....	32
Tabla 14.	Promedios finales de las mediciones sonoras en los turnos mañana, tarde y noche por los 7 puntos de medición elegidos.....	33
Tabla 15.	Respuestas a las preguntas dicotómicas SI/NO.....	40
Tabla 16.	Tabla de operacionalización de las variables.....	93

Índice de Figuras

Figura 1.	Mapa de ubicación de los 7 puntos de medición.....	11
Figura 2.	Sonómetro de clase 2 utilizado en la investigación.....	17
Figura 3.	Instalación del sonómetro.....	18
Figura 4.	Salud y niveles de ruido.....	22
Figura 5.	Comparación de los promedios finales de los niveles de presión sonora de los puntos de medición en los tres turnos del horario diurno con el ECA-Ruido.....	34
Figura 6.	Mapa acústico del turno mañana durante el periodo: 26 de septiembre al 22 de octubre del 2023.....	36
Figura 7.	Mapa acústico del turno tarde durante el periodo: 26 de septiembre al 22 de octubre del 2023.....	37
Figura 8.	Mapa acústico del turno noche durante el periodo: 26 de septiembre al 22 de octubre del 2023.....	38
Figura 9.	Rango de edad de los encuestados.....	39
Figura 10.	Sexo de los encuestados.....	39
Figura 11.	Grupos de la población que les afecta más la contaminación sonora.....	41
Figura 12.	Turnos que se considera que se produce más contaminación sonora.....	41
Figura 13.	Actividades que se considera que ocasionan más ruido.....	42
Figura 14.	Consecuencias que podría ocasionar la exposición permanente a la contaminación sonora.....	43
Figura 15.	Percepción del ruido en las calles por los moradores.....	43
Figura 16.	Eliminación de datos atípicos del turno mañana.....	80
Figura 17.	Eliminación de datos atípicos del turno tarde.....	81
Figura 18.	Eliminación de datos atípicos del turno noche.....	82
Figura 19.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 1.....	85
Figura 20.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 2.....	85

Figura 21.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 3.....	86
Figura 22.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 4.....	86
Figura 23.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 5.....	87
Figura 24.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 6.....	87
Figura 25.	Coordenadas UTM en el punto de medición N° 7.....	88
Figura 26.	Medición sonora en la Av. Mesones Muro cuadra 11.....	89
Figura 27.	Medición sonora en la Av. Mesones Muro cuadra 6.....	89
Figura 28.	Sonómetro midiendo en la Av. Mesones Muro cuadra 6.....	89
Figura 29.	Medición sonora en la Av. Pakamuros cuadra 2.....	89
Figura 30.	Medición sonora en la Av. Pakamuros cuadra 3.....	90
Figura 31.	Medición sonora en la Av. Pakamuros cuadra 8.....	90
Figura 32.	Medición sonora en la Av. Pakamuros cuadra 12.....	90
Figura 33.	Medición sonora en la Av. Pakamuros cuadra 20.....	90
Figura 34.	Aplicación de encuesta en la Av. Mesones Muro.....	91
Figura 35.	Aplicación de encuesta en la Av. Mesones Muro.....	91
Figura 36.	Aplicación de encuesta en la Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1.....	92
Figura 37.	Aplicación de encuesta en la Av. Pakamuros cuadra 8.....	92

Índice de Anexos

Anexo 1.	Ordenanza Municipal N° 019 – 2014 – MPJ.....	58
Anexo 2.	Plano N° 10: Zonificación y Compatibilidad de Uso.....	63
Anexo 3.	Oficio que otorga el préstamo de equipo sonómetro y trípode por parte de la Sub Gerencia de Gestión y Fiscalización Ambiental de la Municipalidad Provincial de Jaén.....	64
Anexo 4.	Certificado de calibración del sonómetro de clase 2 otorgado por ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.....	65
Anexo 5.	Ficha de recolección de datos sonoros.....	67
Anexo 6.	Instrumento validado por juicio experto.....	69
Anexo 7.	Validación del instrumento por tres expertos: Dr. Ing. Mariela Núñez Figueroa, M. Sc. Annick Estefany Huaccha Castillo y M. Sc. María Marleni Torres Cruz.....	73
Anexo 8.	Promedios de las 5 repeticiones correspondientes a las mediciones sonoras de los 7 puntos de medición.....	76
Anexo 9.	Procedimientos sobre el diagrama de cajas y bigotes, depuración de datos atípicos, análisis estadístico usando el programa IBM SPSS Statistics y la elaboración del mapa de ubicación de los 7 puntos de muestreo.....	79
Anexo 10.	Puntos seleccionados de medición.....	85
Anexo 11.	Mediciones sonoras en los puntos seleccionados.....	89
Anexo 12.	Aplicación de encuesta.....	91
Anexo 13.	Data de operacionalización de variables.....	93

RESUMEN

El objetivo fue determinar el nivel y percepción de la contaminación sonora en las avenidas Mesones Muro y Pakamuros - Jaén, 2023. Se eligieron siete (7) puntos de medición a lo largo de dichas avenidas considerando que estén ubicados en zonas según la Zonificación y Compatibilidad de Uso propuestas por la Municipalidad Provincial de Jaén; las mediciones se realizaron tres veces al día en los turnos mañana (07:00 - 09:30 h), tarde (12:00 - 14:30 h) y noche (18:00 - 20:30 h). En cada punto se midió el nivel de presión sonora empleando sonómetro de clase 2 calibrado y certificado. Asimismo, se determinó la percepción de contaminación sonora mediante la aplicación de un cuestionario El valor máximo de presión sonora encontrado fue de 84,10 dB y el valor mínimo de 68,04 dB. Además, en todos los puntos de medición se supera el Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido en el horario diurno estipulados para Zonas Comerciales según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, cuyo valor es de 70 dB. En cuanto a la percepción de contaminación, el 14% de la población encuestada percibe la contaminación sonora como muy alto y el 54% como alto.

Palabras clave: Mapa acústico, ruido ambiental, presión sonora.

ABSTRACT

The objective was to determine the level and perception of noise pollution on Mesones Muro and Pakamuros avenues - Jaén, 2023. Seven (7) measurement points were chosen along these avenues considering that they are located in areas according to Zoning and Compatibility of Use proposed by the Provincial Municipality of Jaén; The measurements were carried out three times a day in the morning (07:00 - 09:30 h), afternoon (12:00 - 14:30 h) and night shifts (18:00 - 20:30 h). At each point, the sound pressure level was measured using a calibrated and certified class 2 sound level meter. Likewise, the perception of noise pollution was determined by applying a questionnaire. The maximum value of sound pressure found was 84.10 dB and the minimum value was 68.04 dB. Furthermore, at all measurement points the National Environmental Quality Standard (ECA) for Noise during daytime hours stipulated for Commercial Areas according to Supreme Decree No. 085-2003-PCM is exceeded, whose value is 70 dB. Regarding the perception of pollution, 14% of the surveyed population perceive noise pollution as very high and 54% as high.

Keywords: Acoustic map, environmental noise, sound pressure.

I. INTRODUCCIÓN

Los distintos tipos de contaminación ambiental ocasionan efectos dañinos en los ecosistemas de nuestro planeta, entre estos tipos se encuentra la contaminación sonora (Botero-Valencia et al., 2023). Esta contaminación seguirá incrementándose si no se aplican acciones adecuadas en concordancia con las normas de calidad medioambiental y las directrices establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La contaminación sonora es el ruido y los sonidos provocados principalmente por la actividad antrópica como el parque automotor, industrias, aviones, ferrocarriles, etc. que, en exceso de nivel de presión sonora, producen daños en las personas y animales (Ochoa, 2015).

Es sabido que el ruido tiene efectos negativos tanto en la salud física como mental de las personas e incluso en los animales, ocasionando molestias o inclusive problemas de salud en la población, como por ejemplo impactos fisiológicos (daños auditivos), alteración a nivel del sistema nervioso, aumento de la presión arterial, perturbaciones de la mente, impactos psicosociológicos (incremento del nivel de agresividad, reducción de la concentración, debilitamientos, reducción de rendimientos operativos, confrontaciones, etc.). La exposición continua al ruido afecta de diferentes maneras a la salud, ocasionando incomodidades, desórdenes de sueño, consecuencias nocivas en el sistema cardiovascular y el sistema metabólico, y defectos intelectuales en los niños (Peris, 2020).

Este problema no se presenta de manera aislada, sino se muestra a nivel mundial, tal es el caso, que en la ciudad de Canton en China se presenta 1,82 % de índice de pérdida de audición, en Nueva Deli (India) 1,72 %; en El Cairo (Egipto) 1,7; en Bombay (India) 1,67; en Estambul (Turquía) 1,57%; en Beijing (China) 1,41; en Barcelona (España) 1,36%; en Ciudad de México 1,32%; en París (Francia) 1,31% y en Buenos Aires (Argentina) 1,3 constituyéndose como las 10 ciudades con la peor contaminación acústica (Rebolledo, 2017).

Por otra parte, la contaminación sonora en la actualidad, es un tema de gran importancia en las instituciones educativas e implica un desafío notable para el sistema educativo (Chahdi et al., 2024). Además, exponerse a un nivel alto de contaminación acústica incrementa los delitos violentos (Hener, 2022). Así mismo, este tipo de contaminación, tiene un alto impacto tanto en la salud humana como en las percepciones de la comunidad (Princess, et al., 2023). Tal es el caso de la gravedad de este tipo de contaminación, que en algunos países se están realizando estudios basados en simulaciones para predecir la contaminación sonora en las carreteras (Smieszek et al., 2023).

En el Perú, la ciudad con mayor contaminación acústica es Lima, siendo las cuatro zonas más afectadas las siguientes: estación Angamos del Metropolitano con 70,52 dB, óvalo Higuiereta en Surco con 70,32 dB, estación Canaval y Moreyra 68,28 dB y estación Matellini con 69,22 dB, de acuerdo al registro en enero del 2024 (Soto, 2024). Además, según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, se establece que, en áreas comerciales, el nivel máximo de ruido permitido es de 70 dB durante el día y 60 dB durante la noche. De acuerdo a la investigación de Dolci (2022), en la zona urbana del distrito de Callería, provincia Coronel Portillo, departamento Ucayali, se han registrado niveles de ruido superiores a los 70 dB, siendo el valor más alto encontrado en zonas comerciales 76 dB.

Paneque et al. (2017) evaluaron el ruido producido por el transporte automotor en un tramo de la avenida de Las Américas de la ciudad de Santiago de Cuba. Emplearon dos técnicas: el método de medición utilizando un sonómetro integrador como herramienta principal, y el método de predicción. Posteriormente, llevaron a cabo un análisis estadístico y compararon los resultados con los estándares establecidos por la normativa cubana NC 26:2012. Determinaron que las mediciones por ambos métodos superan lo establecido por la norma en 1 % por el método de las mediciones y un 16 % por el método de pronóstico. Elaboraron un mapa acústico y propusieron medidas correctoras de carácter organizativo, con el propósito de disminuir los niveles de ruido en la zona de estudio.

Orosco (2023) evaluó el nivel de contaminación sonora y la percepción en la población del distrito de Abancay 2021. La metodología que utilizó para recolectar los datos fue de acuerdo

al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N°227 – 2013 – MINAM), siendo de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, de alcance es descriptiva y de diseño no experimental. Se realizaron mediciones durante 7 días, abarcando tanto el horario diurno como el nocturno, en dos áreas específicas: la Zona Comercial y la Zona de Protección Especial. La población estuvo conformada por 16 puntos de monitoreo y por 1050 encuestados. Los resultados reportaron que durante el turno diurno, el nivel de ruido alcanzó los 69.08 dB, mientras que durante el turno nocturno fue de 57.48 dB, y se observó una percepción elevada. En cuanto a las fuentes de ruido, el 55.17% se originó en fuentes móviles. Estos valores excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, registrando 66.94 dB en la Zona Comercial y 54.11 dB en la Zona de Protección Especial. En la percepción, el 76% de la población reportó una percepción fisiológica elevada.

Zúñiga (2023) determinó el nivel de ruido producido por actividades sociales y la percepción de ruido por la comunidad. La metodología que utilizó para recolectar los datos fue la del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruidos Ambiental aprobado con la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM. Realizó monitoreos de ruido en cinco lugares específicos durante momentos clave del día en horarios diurnos y nocturnos. Para la realización de los monitoreos tuvo 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 lo que establece la Ley general del Ambiente N° 28611. Para representar la información obtenida, se creó un mapa sonoro, utilizaron el software QGIS cuya versión fue de 3.32.3. Los resultados revelaron que todos los puntos de monitoreo excedieron los límites de ruido, con mediciones que oscilaron entre 61.6 dB y 56.1 dB durante el día, y entre 64.7 dB y 51.8 dB durante la noche. Según las encuestas, el 82 % de la comunidad percibió el ruido como una fuente de molestia que causaba estrés y dificultaba el sueño. Además, el 78 % de los encuestados admitió experimentar afectaciones debido al ruido.

Huamán (2022) determinó la relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora del tránsito vehicular en el distrito de Tarma considerando la normativa ambiental, Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. Realizó un estudio no experimental, básico con nivel relacional. Investigó en cuatro zonas según la normativa vigente D.S. N° 085-2003-PCM, identificando 18 puntos críticos por la técnica de muestreo por conveniencia. Para

entender cómo percibía la población el ruido ambiental causado por el tránsito vehicular, se diseñó un cuestionario que incluía opciones múltiples basadas en la escala Likert. Aplicó una encuesta a 317 personas directamente afectadas. Encontró que los niveles de presión sonora excedieron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en el 77.8 % de las mediciones realizadas durante el horario diurno en el distrito de Tarma. Además, se encontró una correlación directa significativa entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora causados por el tránsito vehicular.

Dolci (2022) evaluó los factores sociales y culturales que generan contaminación sonora en la zona urbana del Distrito de Callería. Utilizó la metodología prescrita en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. Para describir, medir y evaluar el ruido ambiental, se basó en la Norma Técnica Peruana (NTP), específicamente la NTP-ISO 1996-1:2007 y la NTP-ISO 1996-2:2008; además, para la comparación, hizo uso de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido establecidos por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Para entender la percepción de la contaminación sonora causada por factores sociales y culturales, se realizaron 400 encuestas a residentes locales. Encontró que los principales causantes de contaminación sonora de origen social son el tránsito vehicular (27.5%), las actividades recreativas nocturnas (21.5%) y los eventos artísticos (17%). En cuanto a los factores culturales, se identificaron los desfiles (35.5%), las ferias (22%), los pasacalles (17.5%) y los servicios religiosos (17%) como los principales generadores de ruido. Además, se encontró que el nivel promedio de presión sonora fue de 73.3 dB (LeqAT), lo cual excede el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en zonas residenciales (60 dB) en un 22% y en zonas comerciales (70 dB) en un 5%.

Luque (2017) determinó los niveles de contaminación acústica y efectos en la salud de las personas de acuerdo a las zonas y horarios de muestreo. Para el monitoreo de los niveles de ruido, se usó la metodología propuesta por el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental (MINAM, 2003). Realizó mediciones del nivel de presión sonora en la ciudad de Puno de lunes a domingo, comparando tres zonas diferentes. Durante tres meses consecutivos (octubre, noviembre y diciembre), se realizó una medición semanal por zona en tres horarios diferentes (mañana, medio día y tarde). Para cada zona, se seleccionaron cinco puntos de muestreo y se realizaron diez repeticiones en cada punto. Para comparar los datos obtenidos se utilizó la prueba

estadística ANDEVA. Para investigar los efectos en la salud percibidos por las personas, se llevaron a cabo 383 encuestas que incluían 15 preguntas. Los resultados de las encuestas indicaron que la ciudad de Puno presenta un nivel elevado de ruido en un 66.7%, lo cual excede los Límites Máximos Permisibles (LMP) en las áreas estudiadas. Así mismo, que el mercado central presentó los niveles más altos de ruido con 71.9 dB, seguido por la zona de Salcedo con 69 dB y Chulluni con 49.5 dB. Los tres horarios de muestreo mostraron niveles similares de presión sonora. Además, se encontró que el mes con mayores niveles de ruido fue octubre, seguido por noviembre y diciembre. De las encuestas realizadas, se determinó que el 92% de la población identificó a los vehículos como los principales generadores de ruido en la ciudad, destacando las combis como las más ruidosas con un 42%. El uso excesivo del claxon fue señalado como la causa principal de ruido por el 50% de los encuestados, mientras que el 50% también mencionó que los vehículos circulan de manera desordenada. El mercado central fue identificado como la zona más ruidosa por el 98% de los encuestados. El sábado fue señalado como el día más ruidoso con un 22% de las respuestas, y la tarde fue percibida como el período más ruidoso según el 22% de los encuestados. El 44% de la población consideró que todo el ruido generado les resultaba molesto, afectándolos principalmente en términos de desconcentración (26%) y provocando enfermedades como el estrés según el 44%.

Delgadillo (2017) evaluó la contaminación sonora vehicular en el centro de la Ciudad de Tarapoto, cuyas zonas consideradas fueron Zona Comercial y Zona de Protección Especial. Se aplicó la metodología establecida en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-2:2008. Se seleccionaron siete puntos de monitoreo para llevar a cabo mediciones durante el horario diurno, que comprendió tres intervalos: de 7:00 am a 8:00 am, de 12:30 pm a 1:30 pm y de 5:00 pm a 6:00 pm, a lo largo de siete semanas. Los puntos de monitoreo fueron el Jr. Augusto B. Leguía con Jr. Alfonso Ugarte, Jr. Martínez Compañon con Jr. Lima, Jr. Antonio Raimondi con Jr. Pedro de Urzúa, Jr. Alfonso Ugarte con Jr. Orellana, Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja, Jr. Ramón Castilla con Jr. San Martín y el Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Gregorio Delgado. Se encontró que los resultados obtenidos excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N°085-2003-PCM). Se identificó que el punto 5 (P-5) ubicado en la intersección de Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja, perteneciente a la Zona Comercial, registró los niveles más altos de presión sonora en los tres períodos evaluados (80.4 dB, 81.6 dB y 87.8 dB). El

análisis de varianza (ANOVA) mostró diferencias significativas en el primer período, y la prueba Tukey confirmó que el P-5 presentó el nivel más alto de presión sonora. El flujo vehicular incluyó motocicletas lineales, motocarros y otros vehículos como automóviles, combis y camionetas. Durante la evaluación, el motocarro fue el vehículo más frecuente en circulación.

La Municipalidad Provincial de Jaén (2023) determinó mediante la medición, los niveles de presión sonora presentes y generados por el Parque Automotor de la ciudad de Jaén e informó los avances sobre el monitoreo de ruido del Parque Automotor de la ciudad de Jaén, contemplada en el Plan Anual de Fiscalización Ambiental (PLANEFA) 2023 de la Municipalidad Provincial de Jaén. Eligió 12 puntos de monitoreo, correspondiendo a las calles con mayor tráfico vehicular y puntos estratégicos de la ciudad en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro, en las calles La Marina, Alfredo Bastos, Manco Cápac, Prolongación Dos de Mayo, Mariano Melgar, Diego Palomino, Pardo Miguel, Villanueva Pinillos, Cajamarca, Mariscal Ureta Mariscal Castilla, Zarumilla, Francisco Orellana, Iquitos y La Colina. Realizó mediciones del nivel de presión sonora en tres turnos (mañana, medio día y tarde). Encontró que el nivel de presión sonora más bajo es en la intersección de las calles Manco Cápac con Prolongación Dos de Mayo en el turno mañana con 62.2 dB y el más elevado es en la intersección de la Av. Pakamuros con la calle La Colina en el turno tarde con 80.3 dB, superando los 70 dB permitidos por los ECA-Ruido.

Castro y Pastor (2021) Estimaron los niveles de presión sonora en los terminales terrestres utilizando el modelo Valdivia. El estudio se clasificó como no experimental, empleando un enfoque deductivo y un diseño descriptivo-transversal. Además, se llevó a cabo el monitoreo de ruido ambiental en los terminales terrestres Sol del Norte, Malca, Señor de Huamantanga, Crucero Jaén/Turismo Fernández, TETSUR y Troya. Realizaron mediciones del nivel de presión sonora desde el día jueves hasta el día lunes en tres turnos (mañana, medio día y tarde). Encontraron que el terminal con el nivel promedio más alto de presión sonora fue Señor de Huamantanga con 75.1 dB, mientras que el terminal con el nivel promedio más bajo fue Malca con 72.7 dB. Se evaluó el desempeño del modelo Valdivia utilizando estadísticas como el coeficiente de determinación R^2 , donde el 75% de todas las mediciones superó 0.7. En cuanto al Error de Sesgo Promedio (MBE), el Error de Sesgo Absoluto Promedio (MABE) y el Error Cuadrático Medio (RMSE), estos mostraron valores cercanos a cero. En el Criterio de

Información Akaike (AIC), los valores oscilaron entre -3.852 y 8.404. Se determinó que los datos mostraban una tendencia a ajustarse al modelo de Valdivia, lo que lo hace adecuado para fines de estimación. Además, se crearon mapas de ruido que ilustraban la distribución del mismo por turno.

Olivera y Silva (2020) evaluaron los niveles de presión sonora en establecimientos comerciales ubicados en la zona urbana de la ciudad de Jaén, siguiendo las directrices del Decreto Supremo N°085-2003-PCM. Seleccionaron 14 establecimientos comerciales como puntos de monitoreo, ubicados en las principales vías como Av. Pakamuros, Av. Mesones Muro, Calle Villanueva Pinillos, Calle Iquitos, Calle Mariscal Ureta y Calle Marañón. Para la medición de los niveles de presión sonora, aplicaron la metodología establecida en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, aprobado por Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM. De los 14 establecimientos evaluados, cinco operaban durante el horario diurno y nueve durante el horario nocturno. Posteriormente, compararon estos niveles con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA). Realizaron mediciones del nivel de presión sonora los fines de semana de viernes a domingo en los horarios diurno (12:00 a 13:00 h, 15:00 a 16:00 h y 17:00 a 18:00 h) y nocturno (22:01 a 23:00, 24:00 a 1:00 h, 2:00 a 3:00 h). Reportaron que los establecimientos comerciales generan ruido durante su funcionamiento con valores máximos y mínimos de 78.5 dB y 63.6 dB respectivamente, además, para un nivel de significancia al 95%, los establecimientos comerciales en el horario nocturno superaron los ECA para Ruido establecido en el D.S. N°085-2003-PCM.

Burga (2019) determinó el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en la ciudad de Jaén, de diciembre 2018 a febrero 2019. Eligió las cuadras con mayor flujo vehicular en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro, en las calles Villanueva Pinillos, Francisco de Orellana, Iquitos, Mariscal Ureta y Marañón; seleccionó cinco puntos de monitoreo por vía, realizó mediciones del nivel de presión sonora de lunes a domingo en tres horarios (mañana, tarde y noche). Encontró que para los tres momentos de medición, el nivel de presión sonora más bajo fue en la calle Marañón con 78.05 dB y el más elevado en la Av. Pakamuros con 86.82 dB superando los 70 dB establecido por el ECA - Ruido. Asimismo, elaboró mapas de interpolación de ruido por tiempos en las vías con mayor emisión de Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT).

Cruzado y Soto (2017) evaluaron la contaminación sonora vehicular basada en el Decreto Supremo N° 085 – 2003-PCM en las principales calles de la Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca. La metodología que utilizaron para recolectar los datos fue la del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruidos Ambiental aprobado con la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM. La investigación fue de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental descriptivo correlacional de corte transversal. Los 13 puntos de monitoreo y sus respectivos resultados que encontraron son: Av. M. Muro y Av. Oriente 78 dB, Av. M. Muro y Ca. Marañón-78 dB, Ca. Francisco Orellana y Ca. Luna Pizarro 75 dB, Ca. Ayacucho y Ca. Túpac Amaru 79 dB, Av. M. Muro y Ca. Libertad 77 dB, Av. Pakamuros y Ca. Dos de Mayo 80 dB, Ca. P. Miguel y Ca. Simón Bolívar 79 dB, Ca. Villanueva Pinillos y Ca. Simón Bolívar 77 dB, Ca. Mariscal Castilla y Ca. Huamantanga 77 dB, Ca. Villanueva Pinillos y Ca. Mariscal Castilla 78 dB, Ca. Mariscal Castilla y Ca. Iquitos 74 dB, Av. Pakamuros y Ca. Raymondi 76 dB, Ca. San Carlos y Ca. Junín 73 dB. Realizó mediciones del nivel de presión sonora durante 21 días en tres turnos (mañana, medio día y tarde). Reportaron que el valor máximo de ruido fue de 79 dB en dos calles, (calle Ayacucho y calle Túpac Amaru; calle Pardo Miguel y calle Simón Bolívar) y el valor mínimo fue de 73 dB (calle San Carlos y calle Junín). Asimismo en los 13 puntos de monitoreo encontraron que se sobrepasa el ECA para Ruido establecido en el D.S. N° 085-2003.

El nivel de ruido en la ciudad de Jaén está aumentando debido al crecimiento caótico de la urbe y la inacción de las autoridades locales. Asimismo, el crecimiento del parque automotor trae consigo el incremento de la contaminación acústica, especialmente en las avenidas Mesones Muro y Pakamuros, las cuales son importantes vías de comunicación terrestre en la ciudad, en la cual circulan camiones de carga, autobuses de transporte público, automóviles y vehículos menores (mototaxis y motocicletas).

A lo largo de la avenida Pakamuros se encuentran espacios de concurrencia masiva de personas, tales como el Parque Infantil, colegios, el Hospital General, etc, los cuales son considerados Zonas de Protección Especial; y de acuerdo a la normativa ambiental nacional para ruido, en estos espacios no se debe exceder los 50 dB en el horario diurno y los 40 dB en el horario nocturno, así mismo, en esta avenida y en la avenida Mesones Muro, no existen señalizaciones que adviertan a los conductores sobre el uso del claxon.

El fin del estudio consistió en brindar información sobre el nivel de ruido en las avenidas Mesones Muro y Pakamuros, que son zonas de intenso tráfico vehicular y existen numerosos locales comerciales de diversa índole, verificando si se cumple con los Estándares de Calidad Ambiental en cuanto al ruido, dado que son principales avenidas de la ciudad de Jaén.

Además de ello se determinó la percepción de la población sobre los problemas por ruido en la zona de estudio. Así mismo, proporcionó datos relevantes que son útiles para las autoridades pertinentes en la toma de decisiones, si así lo consideran, de esta manera, que garantice la salvaguardia de la población de los efectos perjudiciales de la contaminación sonora, mediante normativas, señalizaciones y sanciones a los infractores. Por ello, la investigación se centró en describir las condiciones ambientales respecto a la contaminación sonora con el propósito de conocer las condiciones actuales de la calidad ambiental en el área de estudio, dado que estas avenidas soportan el tráfico vehicular tanto de transporte pesado y ligero.

El objetivo general fue determinar el nivel de presión sonora y la percepción de contaminación sonora en las avenidas Mesones Muro - Pakamuros - Jaén, 2023. Y los objetivos específicos fueron: a) medir la presión sonora producida en los puntos de medición identificados durante las 4 semanas de evaluación, b) elaborar el mapa acústico en la zona de estudio y c) evaluar la percepción de contaminación sonora de los moradores en las zonas de estudio.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica

El proyecto fue ejecutado entre la cuadra 11 de la Av. Mesones Muro y cuadra 20 de la Av. Pakamuros en la ciudad de Jaén, para la elaboración del mapa sonoro se usó el laboratorio N° 1 de cómputo de la Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén.

En la Tabla 1 se muestran las coordenadas geográficas de los puntos de medición.

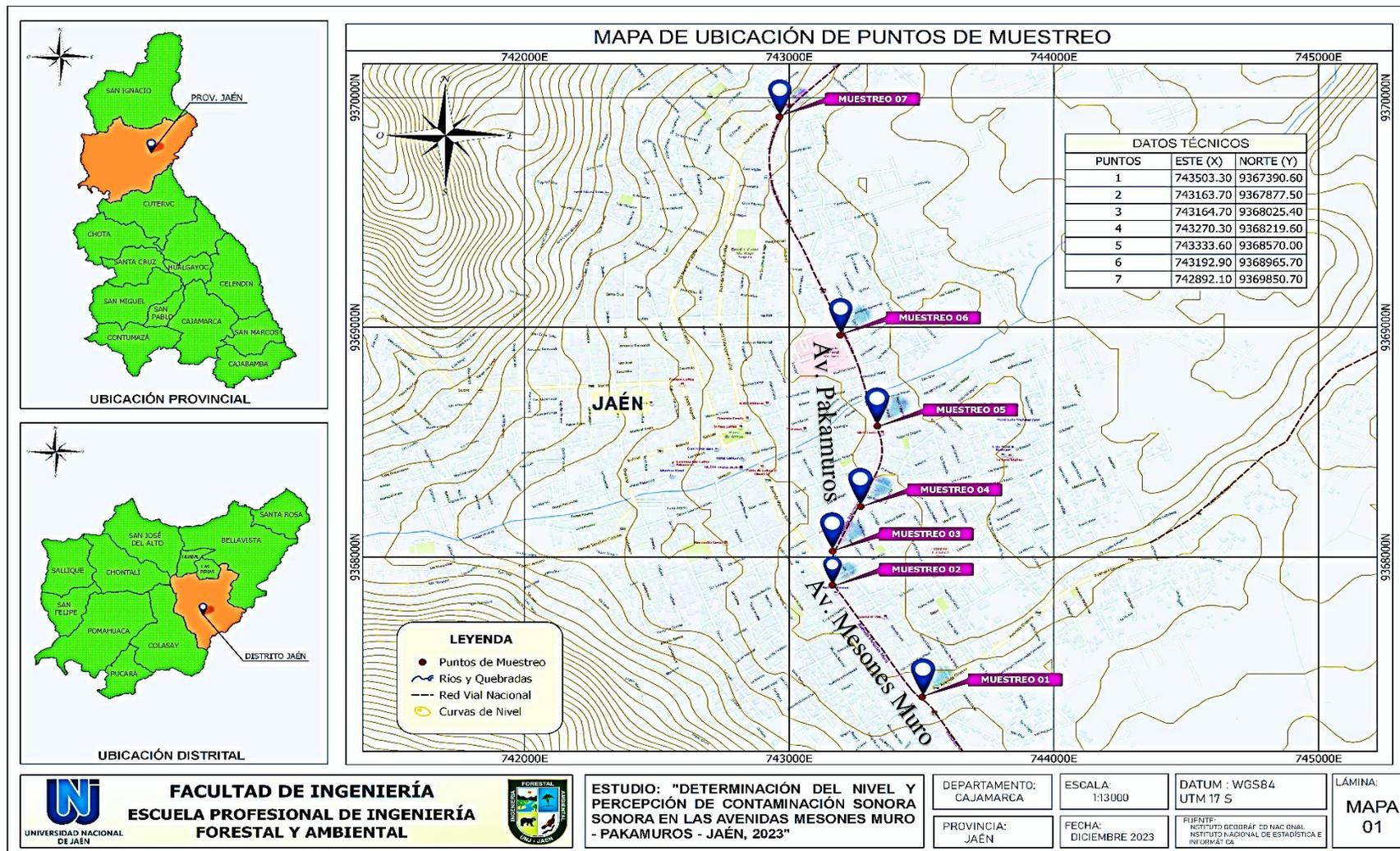
Tabla 1

Coordenadas UTM de los puntos de medición

Orden	Puntos de medición	Coordenadas UTM	
		Este (X)	Norte (Y)
1	Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1	743503.30	9367390.60
2	Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11	743163.70,	9367877.50
3	Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3	743164.70,	9368025.40
4	Av. Pakamuros cuadra 3 y calle Torre Tagle cuadra 1	743270.30	9368219.60
5	Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1	743333.60	9368570.00
6	Av. Pakamuros cuadra 12	743192.90	9368965.70
7	Av. Pakamuros cuadra 20	742892.10	9369850.70

Figura 1

Mapa de ubicación de los 7 puntos de medición



2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Equipos

- ✓ Sonómetro de clase 2 (850013, SPER CIENTIFIT, Taiwán).
- ✓ Celular Huawei Y8S (JKM-LX3, HUAWEI Y8S, China).

2.2.2. Material de campo

- ✓ Libreta de apuntes.
- ✓ Trípode para sonómetro.

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

Estuvo conformada por 1,176 viviendas ubicadas en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro de la ciudad de Jaén, dicha información fue obtenida por conteo de viviendas por parte del investigador. Cabe indicar que, se contabilizó las viviendas ubicadas hasta una cuadra de los puntos de medición. Así mismo, en dichas cuadras solo se tuvo en cuenta a las viviendas ubicadas en la parte delantera y a los lados izquierdos y derechos, por estar más cerca al punto de medición. El inicio del conteo de dichas viviendas se inició en la cuadra 11 de la Av. Mesones Muro y finalizó en la cuadra 20 de la Av. Pakamuros.

2.3.2. Muestra

El tamaño de la muestra estuvo conformada por 233 viviendas obtenidas aplicando la fórmula mostrada en la ecuación 1, para una población finita.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \dots \dots \dots (1)$$

$$n = \frac{1176 * 1.96_{\alpha}^2 * 0,251 * 0,749}{0.05^2 * (1176 - 1) + 1.96_{\alpha}^2 * 0,251 * 0.749}$$
$$n = 233.$$

Donde:

Z = 1.96

$$p = 0.251$$

$$q = 0.749$$

$$N = 1176$$

$$e^2 = 0.0025$$

2.3.3. Muestreo

Dada que la muestra está conformada por 233 viviendas, siendo 7 puntos de medición, se realizó 34 encuestas en cada punto de estudio. Se eligieron las viviendas más cercanas a la zona de influencia, encuestándose de manera alternada, de encontrarse viviendas con propietario ausente, se encuestó la vivienda contigua.

2.4. Diseño de la investigación

2.4.1. Hipótesis

H0: No existe niveles altos de contaminación sonora en las avenidas Mesones Muro - Pakamuros - Jaén, en el 2023.

H1: Existe niveles altos de contaminación sonora en las avenidas Mesones Muro - Pakamuros - Jaén, en el 2023.

2.4.2. Variables

2.4.2.1. Variables dependientes

- ✓ Nivel de contaminación sonora.
- ✓ Percepción de la contaminación sonora.

2.4.2.2. Variables independientes

- ✓ Presión sonora.

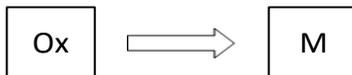
2.5. Metodología de la investigación

2.5.1. Tipo de investigación

La investigación es descriptiva y cuantitativa.

Es **descriptiva** porque caracteriza el nivel de la presión sonora en las avenidas Mesones Muro y Pakamuros. Asimismo, no hay manipulación de las variables de estudio.

Es **cuantitativa** porque los datos obtenidos se utilizaron para obtener frecuencias, promedios, etc., mediante un análisis estadístico, de esta manera, los resultados obtenidos de las mediciones se presentaron en tablas y gráficos.



Dónde: Ox : Punto de medición

M : Contaminación sonora

2.5.2. Metodología

Para la medición de la presión sonora se utilizó la metodología establecida en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, aprobada por Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. Para la comparación de los datos obtenidos se empleó el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido establecido por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM y para la percepción sonora se empleó la metodología de Rodríguez y Baldeón (2018).

2.5.2.1. Medición de la presión sonora en los puntos de medición

a) Identificación de puntos de medición

Se eligieron siete puntos de medición a lo largo de las avenidas Mesones Muro y Pakamuros desde el cruce Montegrando hasta el Parque Binacional considerando que estén ubicados según la consideración de las zonas de aplicación del Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido (Tabla 2).

- Zona de Protección Especial: hospital, etc.
- Zona Residencial: habilitaciones urbanas, condominios, parques.
- Zona Comercial: mercados, supermercados, tiendas comerciales, talleres de mecánica, etc.
- Zona Industrial: fábricas, industrias, etc.

Tabla 2*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según zonas de aplicación*

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido – DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

La Ordenanza Municipal N° 019-2014-MPJ (Anexo 1); que aprobó el “Plan de Desarrollo Urbano para la Ciudad de Jaén 2015 con proyección al año 2025”; en la que se encuentra el Reglamento de Zonificación, Reglamento Vial Urbano y el Reglamento de Ordenamiento Territorial y el Plano N° 10 sobre Zonificación y Compatibilidad de Uso que muestra la clasificación de las zonas en Residencial, Comercial, Industrial, Especial y otros usos (Tabla 3).

Tabla 3

Clasificación de los puntos de medición elegidos según el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén 2015 con proyección al año 2025 de la Municipalidad Provincial de Jaén

Código	Puntos de medición	Zona de aplicación a la que pertenece
1	Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1	Zona Comercial
2	Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11	Zona Comercial
3	Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3	Zona Comercial
4	Av. Pakamuros cuadra 3 y calle Torre Tagle cuadra 1	Zona Comercial
5	Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1	Zona Comercial
6	Av. Pakamuros cuadra 12	Zona Comercial
7	Av. Pakamuros cuadra 20	Zona Comercial

Fuente: Ordenanza Municipal N° 019 – 2014 - Municipalidad Provincial de Jaén.

b) Elección de los días y turnos de medición

El horario de medición fue desde las 07:01 horas hasta las 20:30 horas que corresponden al horario diurno según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. En cada punto se tomaron 12 mediciones por turno (mañana, tarde y noche) los días martes, viernes y domingo, se eligió los días viernes y domingo por ser días de fin de semana donde hay mayor movimiento comercial, se realizan viajes a diferentes lugares por diversos motivos, lo que genera mayor tráfico vehicular, se eligió el día martes porque es un día cualquiera de la semana y lejano al domingo, además, la elección de estos días hace que esta investigación se diferencia de otras anteriores. Estas mediciones se realizaron desde el 26 de septiembre hasta el 22 de octubre del 2023.

Se eligieron turnos donde existe mayor flujo de vehículos, estos fueron:

- Mañana: 07:01 - 09:30 h.
- Tarde: 12:00 - 14:30 h.

- Noche: 18:00 - 20:30 h.

c) **Instalación y uso del sonómetro**

Se empleó un equipo sonómetro de clase 2 que se muestra en las Figuras 2 y 3, el cual fue proporcionado por la Sub Gerencia de Gestión y Fiscalización Ambiental de la Municipalidad Provincial de Jaén, para lo cual se solicitó su préstamo (Anexo 3), cuyas características se describen a continuación:

- Marca: Sper Scientific.
- Modelo: 850013.
- N° de serie: 068594.
- Alcance de indicación: 35 dB a 130 dB.
- Resolución: 0,1 dB.
- Cumple con los estándares ANSI S1.4 Tipo 2 e IEC-61672-1 Clase 2. Tiene una capacidad para almacenar hasta 31,000 registros de datos. Su memoria para lectura manual contiene 99 puntos de datos y en su pantalla LCD puede almacenar hasta 99 memorias para lectura y grabación. Además, cuenta con una conexión para PC (ManualsLib, 2017).
- Calibrado por Laboratorio de Calibración – ZAMTSU SERVICIOS S.A.C. (Anexo 4).

Figura 2

Sonómetro de clase 2 utilizado en la investigación



Nota: Sonómetro tipo 2 que se encuentra en la Sub Gerencia de Gestión y Fiscalización Ambiental de la Municipalidad Provincial de Jaén.

Se configuró el sonómetro con ponderación A en el dominio de la frecuencia y Fast (F) Slow (S) o Impulse (I) en el dominio del tiempo, de acuerdo a las particularidades de las fuentes emisoras, etc. Se calibró el sonómetro antes de realizar mediciones. Se montó el sonómetro en un trípode y se ubicó el micrófono orientado hacia la fuente, tal como se muestra en la Figura 3. Se procedió a medir. Cuando se percibió sonidos extraños se presionó “pausa”. Luego se continuó con la medición. Se verificó la calibración después de las mediciones (Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, 2013). Las mediciones se consignaron en una ficha de recolección de datos sonoros (Anexo 5).

Figura 3

Instalación del sonómetro



Nota. *Medición sonora en la Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1*

Diseño experimental

Las mediciones en cada punto y en cada turno fueron rotativas, es decir, la primera medición (primer día) se inició en el punto 1, la segunda medición (segundo día) se

inició en el punto 2 y así sucesivamente, tal como se muestra en la Tabla 4. La sección “día de medición” representa a los días que se ha realizado la medición en los tres turnos por cada punto. En la sección “punto de inicio de medición” se visualiza los números del 1 al 7 que representan los puntos de medición.

Consideramos que de esta manera se tuvo una mejor información donde todos los puntos tuvieron las mismas condiciones y oportunidades de medición.

Se realizó 3 mediciones por punto (mañana, tarde y noche) y por cada medición se efectuó 5 repeticiones, dando como resultado 15 mediciones por punto en un día, en 12 días de estudio resultan 180 mediciones por punto de medición. Los promedios de las cinco repeticiones realizadas en cada punto de medición por turno se muestran en el Anexo 8.

Tabla 4

Diseño de recolección de información sonora

Día de medición	Punto de Inicio de medición							Día	Fecha	Semana
1°	1	2	3	4	5	6	7	Martes	(26-09-23)	1
2°	2	3	4	5	6	7	1	Viernes	(29-09-23)	
3°	3	4	5	6	7	1	2	Domingo	(01-10-23)	
4°	4	5	6	7	1	2	3	Martes	(03-10-23)	2
5°	5	6	7	1	2	3	4	Viernes	(06-10-23)	
6°	6	7	1	2	3	4	5	Domingo	(08-10-23)	
7°	7	1	2	3	4	5	6	Martes	(10-10-23)	3
8°	1	2	3	4	5	6	7	Viernes	(13-10-23)	
9°	2	3	4	5	6	7	1	Domingo	(15-10-23)	
10°	3	4	5	6	7	1	2	Martes	(17-10-23)	4
11°	4	5	6	7	1	2	3	Viernes	(20-10-23)	
12°	5	6	7	1	2	3	4	Domingo	(22-10-23)	

2.5.2.2.Elaboración de los mapas acústicos de los turnos mañana, tarde y noche.

Se elaboraron mapas acústicos en cada turno considerando los promedios de las mediciones en cada punto empleando el programa QGIS, versión 3.22, el cual se utilizará como un sistema de información geográfica de código abierto (Valdiviezo, 2019).

Procedimiento para la elaboración de los mapas acústicos

- Se delimitó la zona comercial de la provincia de Jaén desde el cruce Montegrande hasta el parque Binacional.
- En la tabla de atributos de QGIS, se registraron los promedios de la presión sonora para cada punto de medición.
- Se interpoló mediante el método de Inversa de la Distancia Ponderada (IDW) en los puntos de medición, con la finalidad de crear una superficie ráster que abarque de manera integral el área de interés, teniendo en cuenta los valores de presión sonora asociados.
- En la interpolación, se ingresó a la capa vectorial que contenía los tipos de vectores (líneas, puntos y polígonos) y los atributos necesarios.
- Seleccionamos cuidadosamente la extensión que delimita el área de estudio y se aceptó, focalizando así la atención en la parte comercial de manera específica. Es fundamental subrayar que la delimitación se llevó a cabo punto por punto, es decir, de manera manual, mediante un proceso conocido como digitalización.
- Posteriormente, se observó que la representación resultante se mostraba en un rectángulo sin cortes aparentes. Para ajustar esto, se realizó un corte en la capa ráster. Se empleó la extracción por capa de máscara, definiendo la delimitación y ejecutando la acción de corte, eliminando así la parte excedente.
- Luego, se aplicaron propiedades a la capa resultante, se seleccionó un esquema de coloración que reflejara los niveles de ruido, asignando colores desde amarillo o blanco para los niveles más bajos hasta rojo para los niveles más altos. Este proceso visualiza de manera efectiva la variación de niveles de ruido en el área de estudio.

- Seguidamente, se procedió con la reclasificación manual de todos los datos interpolados, dividiendo la capa en intervalos de 0.3; es decir que por cada decibel se forman más de 3 colores, lo cual hizo más extensa la gama de colores y por ende más preciso el análisis del mapa. Este proceso es un procedimiento esencial para simplificar el análisis, mejorar la visualización y permitir la creación de criterios personalizados dentro del mapa acústico.
- La reclasificación implica reorganizar los valores continuos en categorías definidas, facilitando así la interpretación y la identificación de patrones en los niveles de ruido. Esta práctica no solo simplifica la complejidad de los datos, sino que también ofrece la flexibilidad de adaptar los intervalos a los objetivos específicos del estudio, asegurando una representación visual más clara y coherente con los propósitos de la investigación (Pérez, 2018). Este procedimiento se aplicó para la elaboración de los tres mapas acústicos (Figuras 6, 7 y 8).

2.5.2.3. Evaluación de la percepción de los moradores sobre la contaminación sonora en las zonas de estudio.

Paralelamente con las mediciones de la presión sonora, se tomaron encuestas a los moradores que se encontraron en las viviendas ubicadas a una cuadra de las avenidas Mesones Muro y Pakamuros. Para ello se aplicó un cuestionario (Anexo 6), el cual fue validado por tres expertos (Anexo 7) y consta de 12 preguntas, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

La encuesta fue personalizada y anónima, para mantener confidencialidad sobre la información requerida.

Para aplicar la encuesta se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

Criterio de inclusión:

- Edad: 18 años hasta 74.

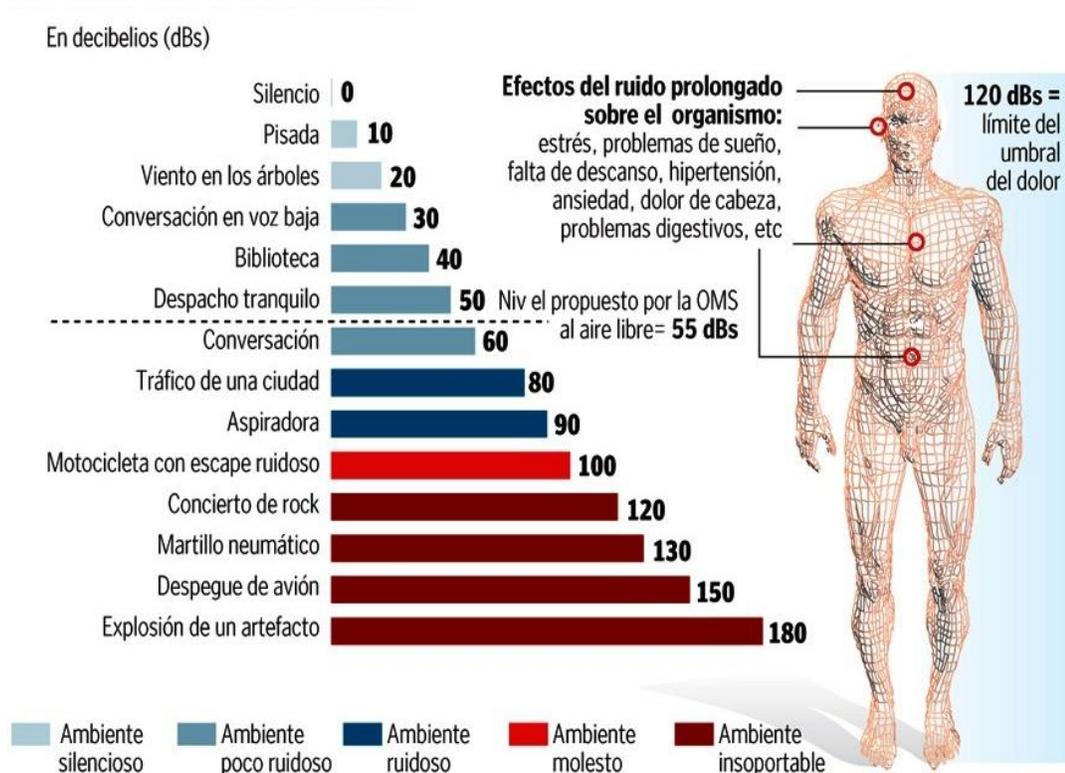
Criterio de exclusión:

- Edad: personas menores a 18 años, personas con discapacidad auditiva y habla, personas mayores a 75 años.

En la Figura 4, se observa los niveles de ruido según diversas actividades, siendo el nivel máximo al aire libre 55 dB, el cual ha sido propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el límite del umbral del dolor 120 dB. Así mismo, se observa cinco tipos de ambientes, los cuales son: silencioso, poco ruidoso, ruidoso, molesto e insoportable.

Figura 4

Salud y niveles de ruido



Fuente: Díez (2019).

La Tabla 5 da a conocer los niveles de percepción del ruido. Se tuvo en cuenta a la metodología usada por Rodríguez y Baldeón (2018), a las publicaciones realizadas por Díez (2019), Huaquisto y Chambilla (2021) y Souza (2020). Los niveles considerados son bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 5*Nivel de percepción del ruido según actividades*

Actividad	Nivel sonoro en decibeles con Ponderación A (dBA)	Percepción del ambiente	Nivel de percepción
Pasos	10		
Respiración tranquila	15	Ambiente silencioso	Bajo
Viento en plantaciones forestales	20		
Nevera	20		
Susurro	30		
Alcoba interior	30	Ambiente poco ruidoso	Medio
Sala de libros	40		
Oficina tranquila	50		
(Nivel planteado por la OMS al aire libre: 55 dB)	55		
Diálogo	60		
Lavadoras	72		
Circulación de vehículos de una metrópoli	80	Ambiente ruidoso	Alto
Alocuciones públicas, interiores y exteriores	85		
Máquinas industriales	98		
Moto con tubo de escape estruendoso	100		
Concierto de rock	120		
(Límite del umbral del dolor: 120 dB)			
Martillo neumático	130	Ambiente insoportable	Muy alto
Ascenso de aviones	150		
Estallido de un aparato	180		

Fuente: Tomado y modificado de Rodríguez y Baldeón, (2018)

2.5.2.4. Análisis de datos

Los resultados obtenidos fueron analizados empleando el software IBM SPSS Statistics versión 29.0.1.0, para lo cual previamente se realizó el diagrama de cajas y bigotes y la depuración de datos atípicos. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos de barras. La información de la encuesta fue procesada empleando el programa Visme.

III. RESULTADOS

3.1. Presión sonora producida en los puntos de medición identificados durante las 4 semanas de evaluación.

La Tabla 6 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 1 localizado en la Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 77,4050 y 78,2267 dB con un promedio de 77,9483 dB \pm 3,0772. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno tarde (70,92 dB) y el mayor valor en el turno noche (82,82 dB).

Tabla 6

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 1 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana 07:01 - 09:30	12	78,2133	3,2422	0,9359	76,1533	80,2733	72,08	81,98
Tarde 12:00 - 14:30	12	77,4050	3,8647	1,1157	74,9495	79,8605	70,92	82,46
Noche 18:00 - 20:30	12	78,2267	2,0489	0,5915	76,9248	79,5285	75,74	82,82
Total	36	77,9483	3,0772	0,5129	76,9072	78,9895	70,92	82,82

La Tabla 7 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 2 localizado en la Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 75,4967 y 78,6850 dB con un promedio de 76,6678 dB \pm 3,6596. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno tarde (68,84 dB) y el mayor valor en el turno noche (81,64 dB).

Tabla 7

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 2 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana 07:01 - 09:30	12	75,8217	3,4407	0,9933	73,6355	78,0078	70,38	81,52
Tarde 12:00 - 14:30	12	75,4967	4,1877	1,2089	72,8359	78,1574	68,84	80,34
Noche 18:00 - 20:30	12	78,6850	2,5534	0,7371	77,0627	80,3073	71,98	81,64
Total	36	76,6678	3,6596	0,6099	75,4296	77,9060	68,84	81,64

La Tabla 8 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 3 localizado en la Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 74,0650 y 78,3000 dB con un promedio de 75,7561 dB \pm 3,9399. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno tarde (69,12 dB) y el mayor valor en el turno noche (81,24 dB).

Tabla 8

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 3 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana 07:01 - 09:30	12	74,9033	3,4859	1,0063	72,6885	77,1182	69,54	79,82
Tarde 12:00 - 14:30	12	74,0650	4,0449	1,1677	71,4950	76,6350	69,12	80,32
Noche 18:00 - 20:30	12	78,3000	3,1470	0,9085	76,3005	80,2995	69,22	81,24
Total	36	75,7561	3,9398	0,6566	74,4231	77,0892	69,12	81,24

La Tabla 9 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 4 localizado en la Av. Pakamuros cuadra 3 y calle Torre Tagle cuadra 1. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 74,2450 y 76,2233 dB con un promedio de 75,4828 dB \pm 2,9327. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno noche (68,80 dB) y el mayor valor en el turno noche (80,52 dB).

Tabla 9

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 4 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana								
07:01 - 09:30	12	75,9800	2,8339	0,8181	74,1795	77,7805	70,60	79,44
Tarde								
12:00 - 14:30	12	74,2450	2,8648	0,8270	72,4248	76,0652	70,06	78,48
Noche								
18:00 - 20:30	12	76,2233	2,9306	0,8460	74,3613	78,0854	68,80	80,52
Total	36	75,4828	2,9327	0,4888	74,4905	76,4751	68,80	80,52

La Tabla 10 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 5 localizado en la Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 76,1300 y 77,8033 dB con un promedio de 77,0744 dB \pm 3,66139. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno noche (68,68 dB) y el mayor valor en el turno mañana (84,10 dB).

Tabla 10

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 5 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana								
07:01 - 09:30	12	77,2900	3,8499	1,1114	74,8439	79,7361	70,38	84,10
Tarde								
12:00 - 14:30	12	76,1300	3,7379	1,0790	73,7551	78,5049	71,32	83,54
Noche								
18:00 - 20:30	12	77,8033	3,5011	1,0107	75,5788	80,0278	68,68	82,14
Total	36	77,0744	3,6614	0,6102	75,8356	78,3133	68,68	84,10

La Tabla 11 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 6 localizado en la Av. Pakamuros cuadra 12. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 75,68830 y 77,8050 dB con un promedio de 76,5644 dB \pm 3,4157. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno tarde (68,04 dB) y el mayor valor en el turno noche (82,20 dB).

Tabla 11

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 6 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana 07:01 - 09:30	12	75,6883	3,1729	0,9159	73,6724	77,7043	70,34	81,22
Tarde 12:00 - 14:30	12	76,2000	3,7832	1,0921	73,7963	78,6037	68,04	80,18
Noche 18:00 - 20:30	12	77,8050	3,1748	0,9165	75,7878	79,8222	73,38	82,20
Total	36	76,5644	3,4156	0,5693	75,4088	77,7201	68,04	82,20

La Tabla 12 proporciona estadísticas resumidas de las mediciones sonoras en los tres turnos del día (Mañana, Tarde, Noche) y el total, medidos en el punto de medición 7 localizado en la Av. Pakamuros cuadra 20. Se observa que el número de días de medición (N) fueron 12, la media en los tres turnos están comprendidos entre 75,3083y 75,9767 dB con un promedio de 75,6261 dB \pm 2,9781. Así mismo, se observa que el menor valor fue en el turno mañana (70,24 dB) y el mayor valor en el turno tarde (82,34 dB).

Tabla 12

Análisis estadístico descriptivo del punto de medición 7 durante 4 semanas, 3 mediciones por turno para un intervalo de confianza del 95% para la media

Turno	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mañana								
07:01 - 09:30	12	75,3083	2,5539	0,7372	73,6857	76,9310	70,24	78,00
Tarde								
12:00 - 14:30	12	75,5933	3,5450	1,0234	73,3409	77,8457	71,14	82,34
Noche								
18:00 - 20:30	12	75,9767	2,9807	0,8604	74,0829	77,8705	71,18	81,02
Total	36	75,6261	2,9781	0,4963	74,6185	76,6337	70,24	82,34

En la Tabla 13 se muestran el resumen de los promedios de los niveles de presión sonora (máximos y mínimos) de los 7 puntos de medición en el horario Diurno (turnos Mañana, Tarde y Noche). Se observa que el mayor valor de la presión sonora es en el punto 5 (Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1) en el turno mañana (07:00 am – 9:30 am) con un valor de 84,10 dB y el menor valor se da en el punto 6 (Av. Pakamuros cuadra 12) en el turno tarde (12:00 pm – 2:30 pm) con un valor de 68,04 dB.

Tabla 13

Promedios de los niveles de presión sonora (máximos y mínimos) de los 7 puntos de medición en los tres turnos (Mañana, Tarde y Noche)

Turno	Punto 1		Punto 2		Punto 3		Punto 4		Punto 5		Punto 6		Punto 7	
	Mín.	Máx.												
Mañana	72,08	81,98	70,38	81,52	69,54	79,82	70,60	79,44	70,38	84,10	70,34	81,22	70,24	78,00
Tarne	70,92	82,46	68,84	80,34	69,12	80,32	70,06	78,48	71,32	83,54	68,04	80,18	71,14	82,34
Noche	75,74	82,82	71,98	81,64	69,22	81,24	68,80	80,52	68,68	82,14	73,38	82,20	71,18	81,02

En la Tabla 14 se muestra los promedios finales de las mediciones sonoras en los turnos mañana, tarde y noche en los siete puntos de medición elegidos. En el turno mañana se observa que la presión sonora más alta es entre la Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1 con 78.21 dB y la más baja es entre la Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3 con 74.9 dB. En el turno tarde se observa la presión sonora más alta es entre la Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1 con 77.41 dB y la más baja es entre la Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3 con 74.07 dB. Y en el turno noche se observa la presión sonora más alta es entre la Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11 con 78.69 dB y la más baja es entre la Av. Pakamuros cuadra 20 con 75.98 dB. El promedio de presión sonora del turno mañana es 76.17 dB, del turno tarde es de 75.59 dB y del turno noche es de 77.58 dB. Así mismo, respecto al promedio por punto de medición se observa que la presión sonora más alta es el punto 1 con 77.95 dB y la más baja es en el punto 4 con 75.48 dB.

Tabla 14

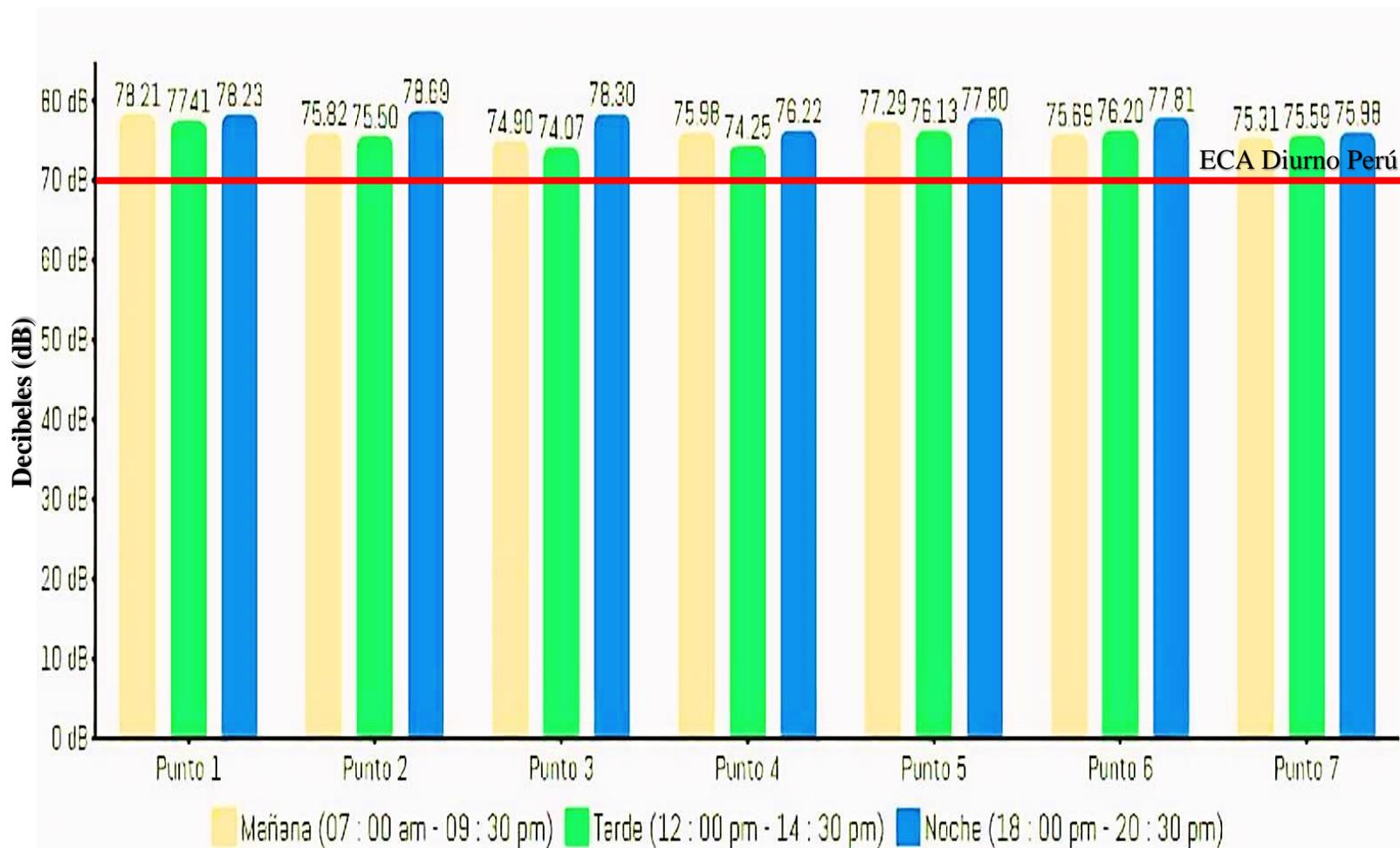
Promedios finales de las mediciones sonoras en los turnos mañana, tarde y noche por los 7 puntos de medición elegidos

Orden	Puntos de medición	Nivel de presión sonora (dB)			
		Turno Mañana	Turno Tarde	Turno Noche	Promedio por punto
1	Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1	78.21	77.41	78.23	77,95
2	Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11	75.82	75.50	78.69	76,67
3	Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3	74.9	74.07	78.30	75,76
4	Av. Pakamuros cuadra 3 y calle Torre Tagle cuadra 1	75.98	74.25	76.22	75,48
5	Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1	77.29	76.13	77.80	77,07
6	Av. Pakamuros cuadra 12	75.69	76.20	77.81	76,56
7	Av. Pakamuros cuadra 20	75.31	75.59	75.98	75,63
Promedio por turno		76.17	75.59	77.58	

En la Figura 5, se muestra la comparación de los promedios finales de los niveles de presión sonora (Tabla 14) con los ECA-Ruido (Tabla 2). Así mismo, se observa que en los turnos mañana y noche es donde se presenta mayores niveles de presión sonora.

Figura 5

Comparación de los promedios finales de los niveles de presión sonora de los puntos de medición en los tres turnos del horario diurno con el ECA - Ruido.



3.2. Mapas acústicos en las zonas de estudio

En la Figura 6 se observa el mapa acústico correspondiente al turno mañana, destaca que los puntos de medición 1 y 5 exhiben niveles de presión sonora más elevados, registrando 78.21 dB y 77.29 dB, respectivamente. En la Figura 7 se observa el mapa acústico correspondiente al turno tarde, se evidencia que los puntos de medición 1 y 6 destacan al exhibir niveles de presión sonora más elevados, registrando 77.41 dB y 76.20 dB, respectivamente. Y en la Figura 8 se observa el mapa acústico correspondiente al turno noche, se evidencia que los puntos de medición 1, 2 y 3 destacan al exhibir niveles de presión sonora más elevados, registrando 78.23 dB, 78.69 y 78.30 dB, respectivamente.

Figura 6

Mapa acústico del turno mañana durante el periodo: 26 de septiembre al 22 de octubre del 2023

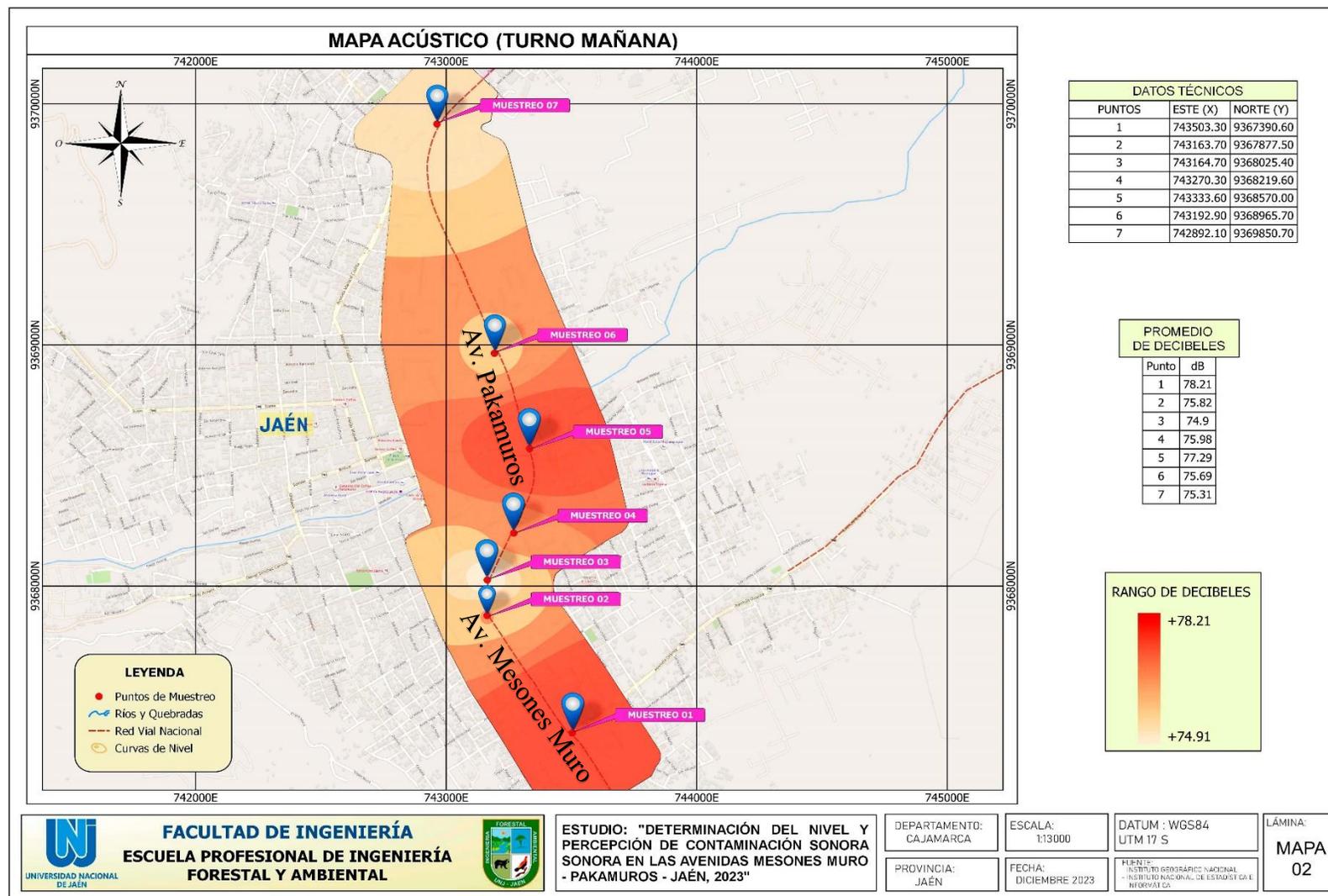


Figura 7

Mapa acústico del turno tarde durante el periodo: 26 de septiembre al 22 de octubre del 2023

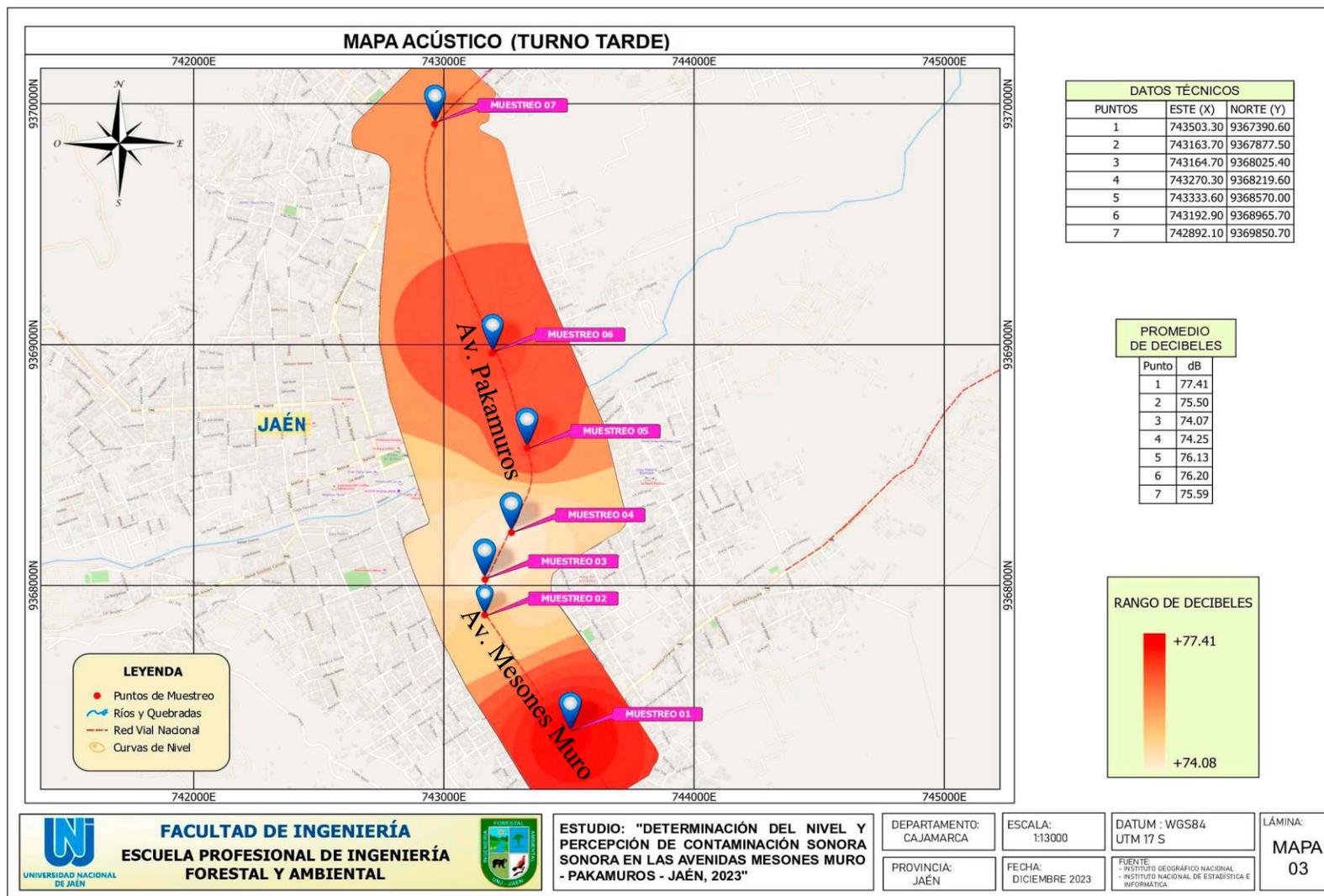
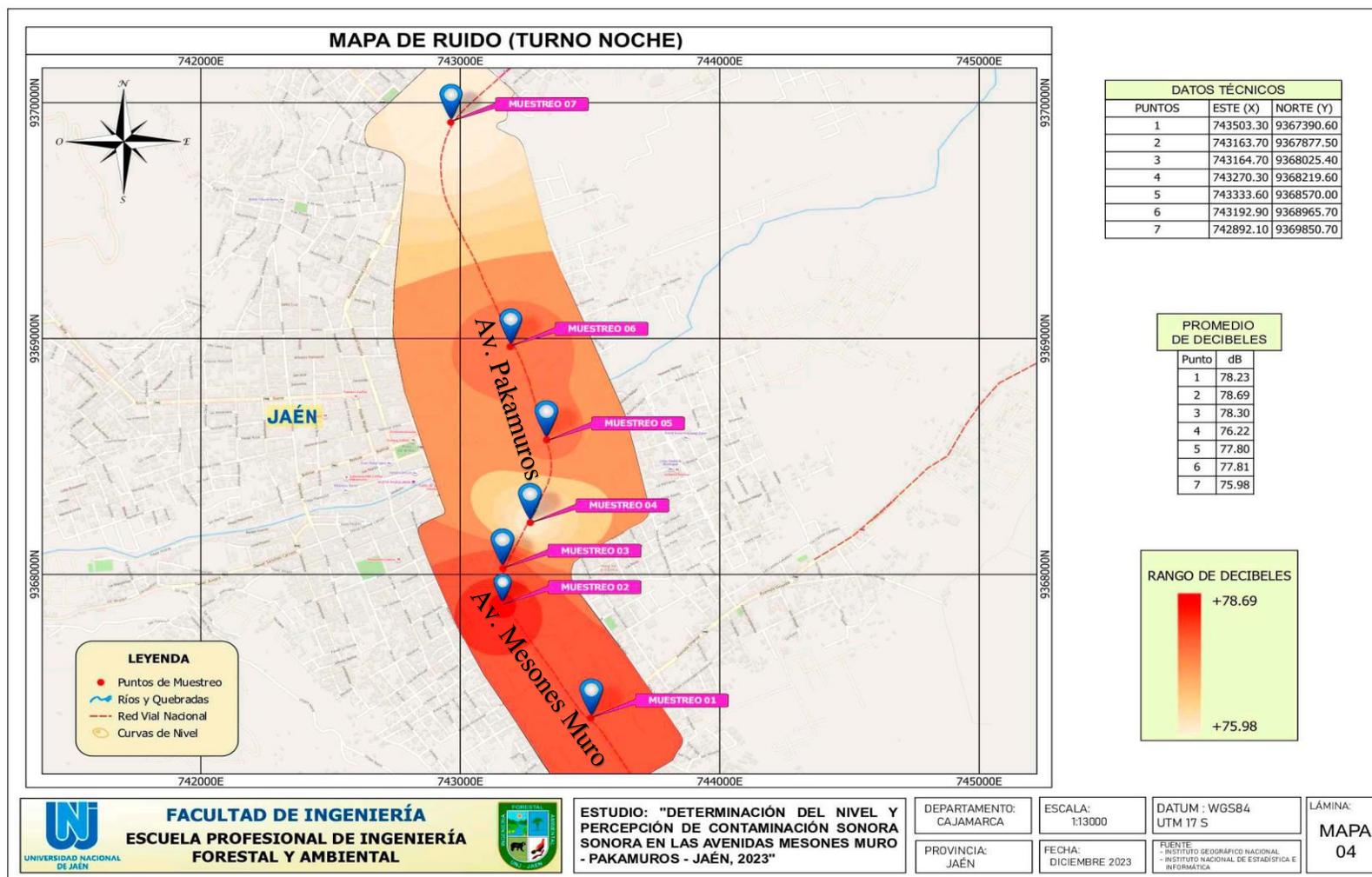


Figura 8

Mapa acústico del turno noche durante el periodo: 26 de septiembre al 22 de octubre del 2023

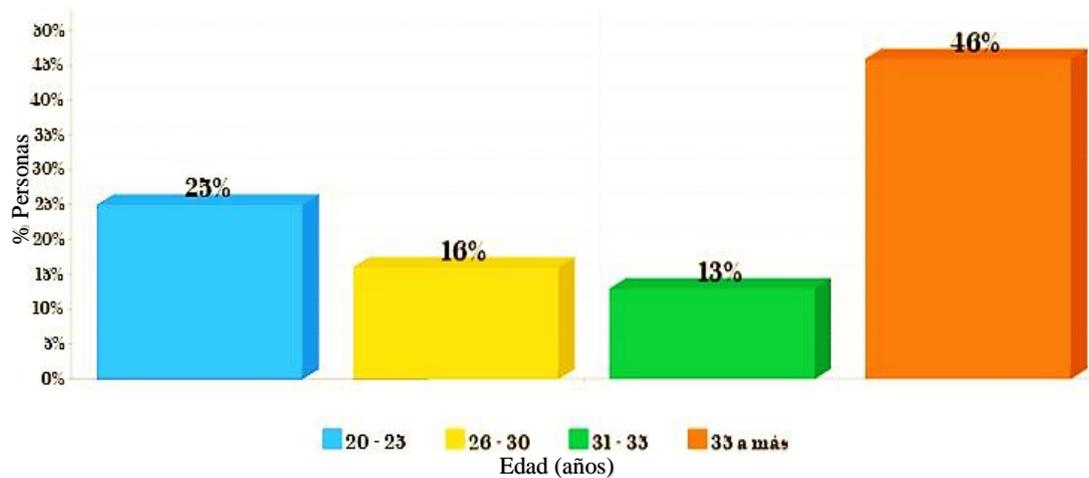


3.3. Percepción de contaminación sonora de los moradores en las zonas de estudio

En la Figura 9, referido a la edad de la población encuestada en la zona de estudio entre las avenidas Mesones Muro y Pakamuros, se observa que el 25% de encuestados corresponde a edades entre 20 y 25 años, el 16% entre 26 y 30 años, el 13% corresponde a las edades de entre 31 y 35 años y el 46% corresponde a las edades de 35 años a más.

Figura 9

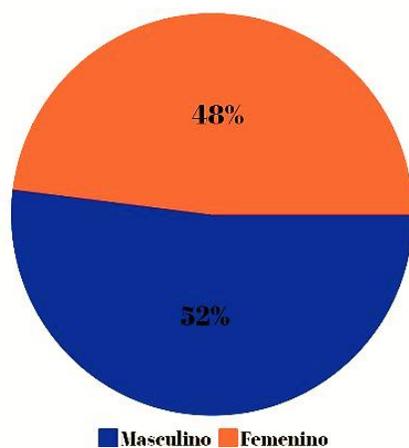
Rango de edad de los encuestados



En la Figura 10, referido al sexo de la población encuestada de las avenidas Mesones Muro y Pakamuros, se observa que de todos los encuestados; el 52% son varones y el 48% son mujeres.

Figura 10

Sexo de los encuestados



En la Tabla 15 se muestra las respuestas a las preguntas dicotómicas (SI/NO). Se observa que el 43% sabe que es contaminación sonora. El 82% considera que le afecta en su salud y al 79% en su tranquilidad. El 100% considera que es un mal hábito de las personas producir contaminación sonora. El 98% considera que las autoridades municipales no están realizando acciones para disminuir los efectos de la contaminación sonora. El 78% considera que el conocimiento sobre normas de tránsito y ambientales ayuda a la disminución de contaminación sonora. El 100% considera que sería importante tener en cuenta el tema de la contaminación sonora en la educación ambiental.

Tabla 15

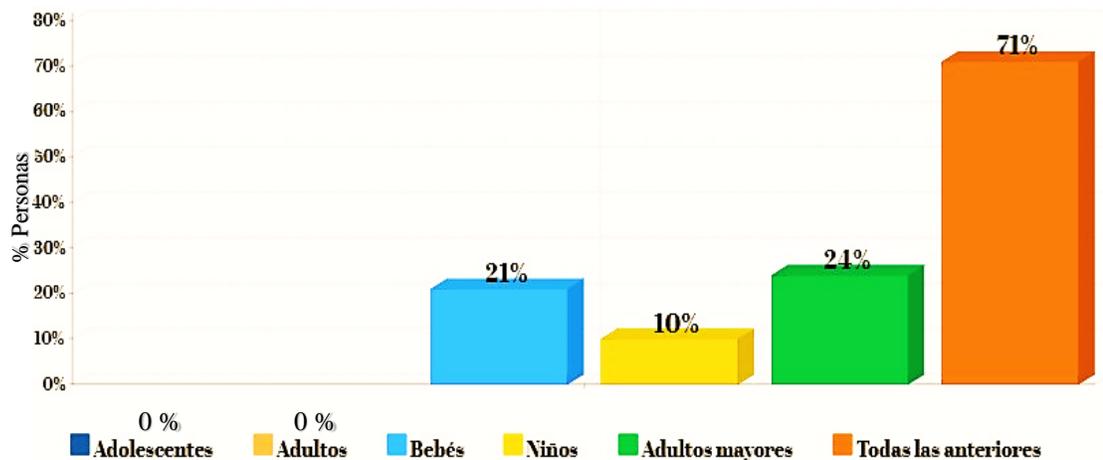
Respuestas a las preguntas dicotómicas SI/NO.

N°	Pregunta	SI	NO
1	¿Usted sabe que es contaminación sonora?	43%	57%
2	¿Considera que su salud es afectada por la contaminación sonora que se produce en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro?	82%	18%
3	¿Considera que su tranquilidad es afectada por la contaminación sonora que se produce en las Avenidas Pakamuros y Mesones Muro?	79%	21%
5	¿Considera que es un mal hábito de las personas producir contaminación sonora?	100%	0%
9	¿Considera que las autoridades municipales están realizando acciones para disminuir los efectos de la contaminación sonora?	2%	98%
10	¿Considera que el conocimiento de normas de tránsito y ambientales ayuden a la disminución de contaminación sonora?	78%	22%
12	¿Considera que sería importante tener en cuenta el tema de la contaminación sonora en la educación ambiental?	100%	0%

En la Figura 11, referido a los grupos de población que les afecta más la contaminación sonora, se observa que, el 71 % de los encuestados afirma que la contaminación sonora afecta a todos los grupos de población que viven en el área de estudio, comprendida entre las avenidas Mesones Muro y Pakamueros.

Figura 11

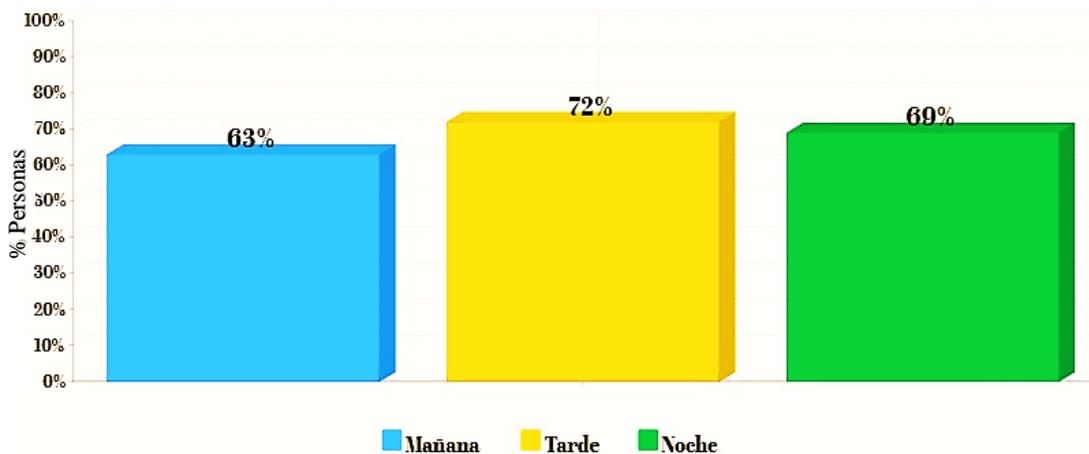
Grupos de la población que les afecta más la contaminación sonora



En la Figura 12, referido al turno del día donde se produce más contaminación sonora, se observa que el 63% de los encuestados opinan que en el turno mañana, el 72% en la tarde y el 69% en la noche.

Figura 12

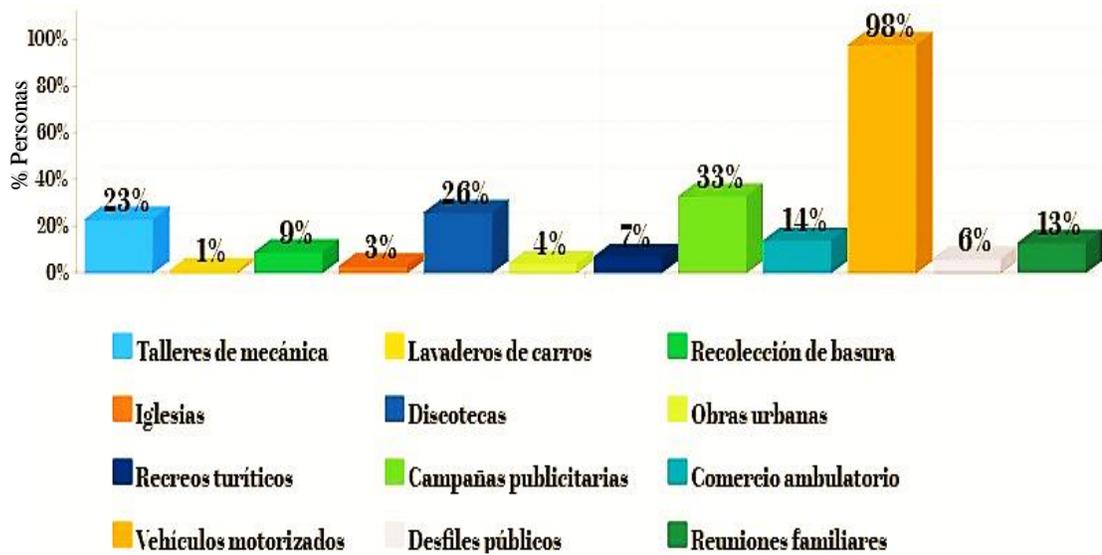
Turnos que se considera que se produce más contaminación sonora



En la Figura 13, referido a las actividades que ocasionan más ruido, se observa que para el 98% de los encuestados son los vehículos motorizados, para el 33% son las campañas publicitarias, para el 26% discotecas y para el 23% talleres de mecánica, como las actividades más importantes.

Figura 13

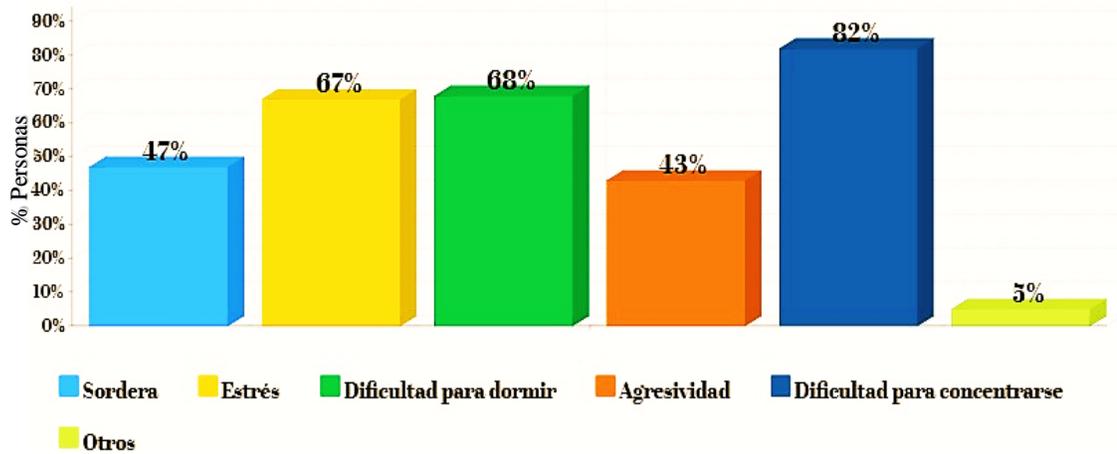
Actividades que se considera que ocasionan más ruido



En la Figura 14, referido a las consecuencias que podría ocasionar la exposición permanente a la contaminación sonora, se observa que el 82% indica que ocasiona dificultad para concentrarse, el 68% dificultad para dormir, el 67% estrés, el 47% sordera, el 43% agresividad.

Figura 14

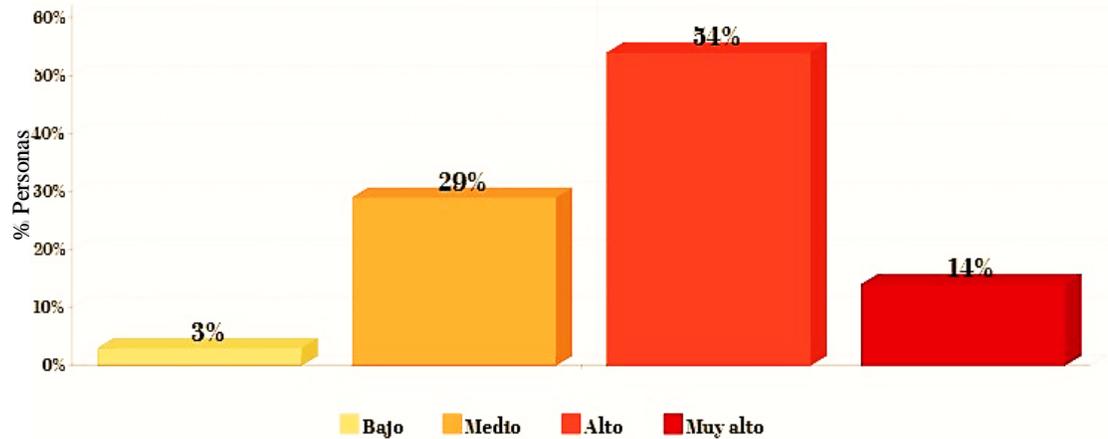
Consecuencias que podría ocasionar la exposición permanente a la contaminación sonora



En la Figura 15, referido a cómo se percibe el ruido en las calles, se observa que el 54% percibe como alto, el 29% percibe como medio y 14% percibe como muy alto.

Figura 15

Percepción del ruido en las calles por los moradores.



IV. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos, se afirma que en las avenidas Mesones Muro y Pakamuros existe contaminación sonora, debido a que en todos los puntos de medición monitoreados se superan lo permitido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido para Zona Comercial en horario diurno según en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. El valor máximo de presión sonora encontrado fue de 84,10 dB, situado en el punto de medición 5 (Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1) en el turno mañana (07:00 am – 9:30 am) y el valor mínimo de presión sonora encontrado fue de 68,04 dB situado en el punto 6 (Av. Pakamuros cuadra 12) en el turno tarde (12:00 pm – 14:30 pm). Estos resultados se asemejan con lo reportado por la Municipalidad Provincial de Jaén (2023) según el informe N° 074-2023-MPJ-GSMGA-SGGA/SA/PEMM, el cual señala que todos los puntos de medición monitoreados superan lo permitido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, siendo el valor mínimo de ruido encontrado el de 62,2 dB en el punto 3 (Intersección de la calle Manco Cápac con la calle Prolongación Dos de Mayo) en turno mañana (07:00 am – 8:0 am), y el valor máximo es 80,3 dB en el punto 12 (Intersección de la Av. Pakamuros con la calle la Colina) en turno tarde (12:00 pm – 01:00 pm). Asimismo, los resultados obtenidos superan a los reportados por Castro y Pastor (2021) que obtuvieron para la zona comercial en el horario diurno de 77,1 dB, situado en el punto de medición 3 (terminal terrestre Señor de Huamantanga) y también supera a los reportados por Olivera y Silva (2020) que hallaron un máximo de 77,7 dB para el horario diurno en la Av. Pakamuros cuadra 9. Por otra parte, el valor máximo encontrado es ligeramente menor a lo reportado por Burga (2019), cuyo valor máximo fue de 86,82 dB en la intersección de la Av. Pakamuros y la calle Marañón.

Las medias finales de los niveles de presión sonora en los 7 puntos de medición por los turnos mañana, tarde y noche que se ha obtenido son: en el punto 1 (Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1) 77,95 dB, en el punto 2 (Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11) 76,67 dB, en el punto 3 (Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3) 75,76

dB, en el punto 4 (Av. Pakamuros cuadra 3 y calle Torre Tagle cuadra 1) 75,48 dB, en el punto 5 (Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1) 77,07 dB, en el punto 6 (Av. Pakamuros cuadra 12) 76,56 dB y en el punto 7 (Av. Pakamuros cuadra 20) 75,63 dB. El promedio de presión sonora del turno mañana es 76,17 dB, del turno tarde es de 75,59 dB y del turno noche es de 77,58 dB. Por lo que, en contraste con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido para Zonas Comerciales, en todos los puntos de medición se supera los 70 dB permitido en horario Diurno (Figura 5).

Los resultados obtenidos de la presente investigación, específicamente en los puntos de medición 1 (Av. Mesones Muro cuadra 11 y Av. Oriente cuadra 1) en la mañana 78,21 dB, en la tarde 77,41 dB y en la noche 78,23 dB; y en el punto 3 (Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3) en la mañana 74,9 dB, en la tarde 74,07 dB y en la noche 78,30 dB, Comparando con el Informe N° 074-2023-MPJ-GSMGA-SGGA/SA/PEMM que obtuvieron en los puntos de medición cercanos a los estudiados: punto 1 (Intersección de la Av. Mesones Muro c/n calle La Marina) en la mañana 64,2 dB, al medio día 78,6 dB y en la tarde 76,3; y en el punto 2 (Intersección de la Av. Mesones Muro con la calle Alfredo Bastos) en la mañana 74,3 dB, medio día 79,2 dB y tarde 66,5 dB, se observa que se ha incrementado el nivel de presión sonora en los puntos de estudio.

En los mapas acústicos se observa que la contaminación sonora en la zona de estudio está siendo crítica, porque superan ampliamente los valores de ECA Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. En el turno mañana, los puntos de medición 1 y 5 exhiben niveles de presión sonora más elevados, registrando 78.21 dB y 77.29 dB, respectivamente. En el turno tarde, se evidencia que los puntos de medición 1 y 6 exhiben niveles de presión sonora más elevados, registrando 77.41 dB y 76.20 dB, respectivamente. Y en el turno noche, se evidencia que los puntos de medición 1, 2 y 3 exhiben niveles de presión sonora más elevados, registrando 78,23 dB, 78,69 y 78,30 dB, respectivamente. Comparando con los mapas acústicos de Castro y Pastor (2021) resultan ser mayores los niveles de presión sonora por turno de medición, dado que ellos reportaron que en el turno mañana en el terminal terrestre Señor de Huamantanga presenta el mayor nivel de presión sonora con 75.0 dB. En el turno medio día en el terminal terrestre Señor de Huamantanga presenta mayor nivel de presión sonora con 75,3 dB. Y en el turno tarde se

observa que el terminal terrestre Crucero Jaén/ Turismo Fernández presenta mayor nivel de presión sonora con 74,3 dB.

En la evaluación sobre percepción de contaminación sonora a los moradores de las avenidas Mesones Muro y Pakamuros, respecto al conocimiento sobre contaminación sonora, se observa que el 43% conoce sobre este tema. El 82 % opinó que les está afectando en su salud. Además que al 79 % les está afectando en su tranquilidad. El 71% opinó que la contaminación sonora les está afectando a todos los grupos de la población, es decir bebés, niños, adolescentes, adultos y adultos mayores. El 100% opinó que es un mal hábito producir contaminación sonora. Respecto a los turnos en donde se produce mayor contaminación sonora, el 72% opinó que se produce en la tarde, el 69% en la noche y el 63% en la mañana. Las actividades que ocasionan más ruido son los vehículos motorizados con un 98%, las campañas publicitarias con un 33%, las discotecas con un 26% y los talleres de mecánica con un 23%. Las principales consecuencias que ocasiona son dificultad para concentrarse con un 82%, dificultad para dormir con un 68%, estrés con un 67% y sordera con un 47%. El 98% opinó que las autoridades municipales no están realizando ninguna acción para disminuir los efectos de la contaminación sonora. El 78% opinó que las normas de tránsito y ambientales ayudan a disminuir la contaminación sonora. Respecto a cómo percibe la población al ruido en sus calles, el 14% opinó como muy alto, el 54% como alto, el 29% como medio y el 3% como bajo. El 100% opinó que sería importante tener en cuenta el tema de la contaminación sonora en la educación ambiental. Comparando con la investigación realizada por Dolci (2022), muchos de los resultados obtenidos son similares o cercanos, así por ejemplo, el 52% opinó que si conocen sobre este tema, el 89 % opinó que les está afectando en su salud y la de su familia, el 76% opinó que el mal hábito de las personas contribuye a la contaminación sonora; así mismo, indicó que los causantes de la contaminación sonora son las motos y trimóviles con un 33%, sirenas y claxon de vehículos con un 24%, como los más importantes, así también indicó, que los efectos de la contaminación sonora, son el estrés con un 40%, sordera con un 24%, agresividad con un 18% e insomnio con un 17%, por otra parte, comparando con la investigación realizada por Huamán (2022), respecto a la percepción del ruido como contaminante en el distrito de Tarma, el 61,2% indicó que es muy contaminante y el 32,5% es contaminante.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La presión sonora máxima encontrada fue de 84,10 dB, situado en el punto de medición 5 en el turno mañana y la presión sonora mínima encontrada fue de 68,04 dB situado en el punto 6 en el turno tarde. El promedio por punto más alto fue de 77.95 dB y la más baja 75.48 dB. El turno de mayor presión sonora fue en el turno noche con 77.58 dB; todos estos valores superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido para el horario diurno estipulados para zonas comerciales según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- Los mapas acústicos indican que las zonas críticas con mayor contaminación en los turnos mañana y tarde es la intersección entre la Av. Pakamuros y la Av. Oriente con 78 dB. En el turno noche es la intersección entre la Av. Mesones Muro y calle Marañón con 78.69 dB.
- El 54% de la población encuestada percibe que la contaminación sonora en la zona de estudio es alto y el 14% que es muy alto.

5.2. Recomendaciones

- A la Municipalidad Provincial de Jaén gestionar ante el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) su intervención para mejorar la calidad del aire y cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.
- Al Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Ambiental, gestionar la calibración y certificación del sonómetro, para que pueda ser empleado por los estudiantes en sus trabajos de investigación.
- A la Municipalidad Provincial de Jaén, realizar programas de sensibilización sobre los daños que produce la contaminación sonora. Así mismo, la revisión de la normatividad y que las ordenanzas municipales se cumplan.
- A la Sub Gerencia de Transportes Urbano, Tránsito y Seguridad Vial de la Municipalidad Provincial de Jaén, mejorar la señalización en las calles de la ciudad de Jaén, para evitar el desorden del tráfico vehicular, que trae como consecuencia la generación de contaminación sonora, también la implementación de letreros de advertencia sobre el uso del claxon. Así mismo, realizar un reordenamiento del tránsito vehicular.
- A otros investigadores, considerar el número de vehículos que circulan por hora por dichos puntos de medición.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Autoridad Nacional del Agua (s.f.). [Shapes de la cuenca hidrográfica Amojú]

<https://snirh.ana.gob.pe/onrh/>

Botero-Valencia, J. S., Barrantes-Toro, C., Marquez-Viloria, D., & Pearce, J. M. (2023). Low-cost air, noise, and light pollution measuring station with wireless communication and tinyML. *HardwareX*, 16, e00477.

<https://doi.org/10.1016/j.ohx.2023.e00477>

Burga Mendoza, E. (2019). *Nivel de presión sonora por el parque automotor de la ciudad de Jaén, de diciembre 2018 a Febrero 2019*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional.

http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/127/1/Burga_ME.pdf

Castro, M. A., y Pastor, L. D. (2021). *Estimación del nivel de presión sonora en terminales terrestres utilizando el modelo Valdivia, 2019*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional.

https://unj.edu.pe/wp-content/uploads/2021/09/Castro_RMA_Pastor_MLD.pdf

Chahdi, C., Wahbi, B., Madhi, Y., & Soulaymani, A. (2024). Noise pollution in school institutions: Study case at Sidi Yahya Zaer middle school in Temara, Morocco. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100877.

<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100877>

Cruzado, C., y Soto, Y. (2017). *Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento Cajamarca, 2016*. [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional.

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/743/Cintia_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. (30 de octubre de 2003).

oefa.gob.pe/?wpfb_dl=3692

Delgadillo Mendoza, M. C. (2017). *Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, San Martín, 2015*. [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión], Tarapoto. Repositorio Institucional.

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/505/Mary_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Díez, P. (2019). Pérdida auditiva y niveles de ruido frecuentes en la Unión Europea.

<https://blog.kiversal.com/sordera-y-ruido-ue/>

Dolci Ríos, M. F. (2022). *Estudio de factores sociales y culturales que generan contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Callería*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Ucayali]. Repositorio Institucional.

http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5930/B12_2022_UNU_MAESTRIA_TM_2022_MARIO_DOLCI_V1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hener, T. (2022). Noise pollution and violent crime. *Journal of Public Economics*, 215, 104748.

<https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2022.104748>

Huamán Nieva, M. G. (2022). *Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora del tránsito vehicular en el distrito de Tarma*. [Tesis de Pregrado. Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio Institucional.

https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1689/TESIS_MISHELL_E%20GIANELA%20HUAM%c3%81N%20NIEVA_FIA.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Souza, E. (2020). *que-son-los-decibelios-y-como-afectan-en-la-arquitectura-y-nuestras-vidas* @ www.archdaily.pe.

<https://www.archdaily.pe/pe/939734/que-son-los-decibelios-y-como-afectan-en-la-arquitectura-y-nuestras-vidas>

IBM SPSS Statistics. (s/f). [Ibm.com](http://www.ibm.com). Recuperado el 25 de enero de 2024.

<https://www.ibm.com/mx-es/products/spss-statistics>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (s.f.).

<https://ide.inei.gob.pe/>

Instituto Geográfico Nacional (s.f.). [Límites departamentales, provinciales, distritales necesarios para realizar los mapas de ubicación]. Ministerio de Defensa.

<https://www.idep.gob.pe/>

Luque-Romero, A. J. (2017). *Contaminación acústica por el transporte vehicular y los efectos en la salud de la población de la ciudad de Puno*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Antiplano]. Repositorio Institucional.

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/6550/Luque_Romero_Al_ejandro_Josep.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Madrid, A. E., et al. (2022). Interpretación del diagrama de caja por estudiantes universitarios de ciencias de la actividad física y deporte. *Educación Matemática*, 34(3), 275–300.

<https://doi.org/10.24844/em3403.10>

ManualsLib. (2017, 26 marzo). Specifications - Sper scientific 850013 Instruction Manual [Page 15].

<https://www.manualslib.com/manual/1233457/Sper-Scientific-850013.html?page=15#manual>

Ministerio del Ambiente (s.f.). Procedimiento para generar curva de nivel con ArcGIS 9.3. *Scribd*, 1-5.

<https://es.scribd.com/document/45710141/Generar-Curvas-Nivel-Con-ArcGis-9-x>

Municipalidad Provincial de Jaén. (2023). Informe de monitoreo de contaminación sonora parque automotor de la ciudad de Jaén. Informe N° 074-2023-MPJ-GSMGA-SGGA/SA/PEMM, 16.

Ochoa, A. M. (2015). Contaminación sonora generada por el parque automotor en la provincia de Pisco. *Slideshare*, 1-7.

<https://es.slideshare.net/slideshow/contaminacion-sonora-generada-por-el-parque-automotor-en-la-provincia-de-pisco/48153638>

Olivera, G., y Silva, K. B. (2020). *Evaluación de los niveles de presión sonora en establecimientos comerciales de la zona urbana de Jaén, basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional.

http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/181/1/Olivera_ZG_Silva_VKB.pdf

Ordenanza municipal 019 de 2014. [Municipalidad Provincial de Jaén]. Que aprueba el Plan de Desarrollo Urbano para la ciudad de Jaén 2015 con proyección al año 2025. 19 de diciembre de 2014.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2398342/N%C2%BA%20019-2014-MPJ%20->

%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20URBANO%20PROYECCION%20A%20C3%20%91O%202025.pdf?v=1636693179

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2015). Instrumentos básicos para la Fiscalización Ambiental. Biblioteca Nacional del Perú.

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13978.8

Orosco Chavez, N. I. (2023). *Nivel de contaminación sonora y la percepción en la población del Distrito de Abancay 2021*. [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de los Andes]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.utea.edu.pe/server/api/core/bitstreams/77d346c9-d887-4796-9946-cbb5d8ab8cca/content>

Paneque, M., et al. (2017). Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en un tramo de la Avenida de las Américas del Microdistrito 9 del distrito José Martí en Santiago de Cuba. *Redalyc*, (3), 66-80.

<https://www.redalyc.org/journal/1813/181353026006/html/>

Pérez, L. E. (2018). *Reclasificación de un ráster en QGIS 3*. ArcGeek. <https://acolita.com/reclasificacion-de-raster-en-qgis-3/#:~:text=La%20reclasificaci%C3%B3n%20permite%20agrupar%20en,r%C3%A1ster%20discretos%2C%20im%C3%A1genes%20de%20sat%C3%A9lite.>

Peris, E. (2020). La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente. *Agencia Europea de Medio Ambiente*. AEMA 01/2020.

<https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-contaminacion-acustica-es-un#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20prolongada%20al%20ruido,deficiencias%20cognitivas%20en%20los%20ni%C3%B1os.>

Princess, O., Tochukwu, A., Iyabo, M., Atoro, T., Akintayo, M., & Nyandansobi, J. (2023). Proliferation of noise pollution: Implication on health and community perception in coastal

slums. *Applied Acoustics*, 214, 109713. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2023.109713>

<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2023.109713>

Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Ministerio del Ambiente (03 de agosto de 2013).

<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/96/BIV01747.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rebolledo López, R. A. (2017). Las 10 ciudades con la peor contaminación acústica. *El Economista*. Ciudad de México.

<https://www.economista.com.mx/internacionales/Las-10-ciudades-con-la-peor-contaminacion-acustica-20170327-0022.html>

Red Vial Nacional (s.f.). Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

<https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/descarga.html>

Rodríguez, Y., y Baldeón, W. (2018). Evaluación del ruido y el confort acústico en la Biblioteca Agrícola Nacional. Lima, Perú. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 64 (250), 17-32.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000100017&lng=es&tlng=es.

Smieszek, M., Lavrov, A., Mateichyk, V., Mosciszewski, J., Fedorov, V., & Yanovskyi, V. (2023). Analysis of Traffic Noise Pollution Using Siemens Tecnomatix Plant Simulation. *Transportation Research Procedia*, 74, 157–163.

<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.125>

Soto, B. G. (2024). *Estas son las 4 zonas de Lima con mayor contaminación sonora y las consecuencias que tiene en la salud*.

<https://www.infobae.com/peru/2024/03/02/estas-son-las-4-zonas-de-lima-con-mayor-contaminacion-sonora-y-las-consecuencias-que-tiene-en-la-salud/>

Souza, E. (2020). *que-son-los-decibelios-y-como-afectan-en-la-arquitectura-y-nuestras-vidas*
@ www.archdaily.pe.

<https://www.archdaily.pe/pe/939734/que-son-los-decibelios-y-como-afectan-en-la-arquitectura-y-nuestras-vidas>

Valdiviezo Castro, A. L. (2019). *Manejo del software QGIS para gestionar datos de redes de distribución de agua en la Urb. Miraflores*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Piura].

Repositorio Institucional.

<https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/63265454-7bff-4a85-b3f8-0f01ba6d75e4/content>

Zúñiga Espezúa, L. A. (2023). *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 de Pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/3126/Zuniga-Espezua-Lenin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por brindarme la vida, salud, economía, sabiduría, inteligencia, ciencia, creatividad, prudencia, etc.; para poder culminar esta magnífica etapa.

A mis padres Felipe Jiménez Godos y Laura Díaz Gonzales y a mis hermanos Cleyner Felipe Jiménez Díaz y Limis Emely Jiménez Díaz.

Por colocar su confianza en mi persona siempre, por inculcarme extraordinarios valores como el amor, bondad, sinceridad, empatía, paciencia, gratitud, perdón, humildad, responsabilidad, puntualidad, tenacidad, persistencia, etc. Estoy muy agradecidos por sus hermosos consejos, por ayudarme siempre y por su aliento incondicional.

Jackson Jiménez Díaz

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por brindarme todo lo que tengo; la vida, salud, economía, sabiduría, inteligencia, ciencia, creatividad, prudencia, una hermosa familia, etc; para poder culminar esta magnífica etapa.

A mis familiares; primos, primas, tíos, tías, también a amigos, amigas.

A mi casa superior de estudios; la Universidad Nacional de Jaén; que por medio de la carrera profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental me dio la oportunidad de forjarme como un gran profesional.

A mi asesor el M. Cs. Adán Díaz Ruíz y a mi co-asesor el M. Cs. Joseph Campos Ruíz; docentes investigadores; por su tiempo, dedicación, empeño, lealtad, fidelidad, consejos, conocimientos, etc.

A la Sub Gerencia de Gestión y Fiscalización Ambiental de la Municipalidad Provincial de Jaén, por el préstamo del sonómetro calibrado clase 2, dirigido en ese entonces por el ingeniero Javier Valderama Tapia y también por su gran apoyo durante la ejecución de mi proyecto de tesis; en lo competente a las mediciones sonoras, acordándose que al finalizar los beneficios obtenidos sean compartidos.

A todas las personas que de alguna u otra manera contribuyeron en esta importante investigación.

ANEXOS

Anexo 1.

Ordenanza Municipal N° 019 – 2014 – MPJ



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN

SAN MARTÍN N° 1371 - TELEFAX 076 - 434295
www.munijaen.gob.pe RUC 20201987297



ORDENANZA MUNICIPAL N°019- 2014 - MPJ

Jaén, 19 de Diciembre del 2014

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN

POR CUANTO:

El Concejo de la Municipalidad Provincial de Jaén, en sesión extraordinaria de fecha, 12 de diciembre del año 2014.

VISTO: El dictamen N° 005-2014-MPJ/CDUR de fecha 12-12-2014 de la Comisión de Desarrollo Urbano y Rural; y,

CONSIDERANDO:

Que el Art. 194 de la Constitución Política del Perú modificado por la Ley de Reforma Constitucional N° 27680, establece que los Gobiernos Locales en asuntos de su competencia tienen autonomía política, económica y administrativa, en cuanto el Art. 195 inciso 6 reconoce que los gobiernos locales promueven el desarrollo local en armonía con las políticas nacionales.

Que el Plan de Desarrollo Urbano expone la necesidad de contar con un instrumento de gestión en el que se exprese las previsiones para la organización y desarrollo sostenible de la Ciudad de Jaén e instrumenten los reglamentos o normativas necesarias en función de lo previsto por el Plan. En aquellos casos que los mismos no se ajusten a las situaciones actuales deberán encarar las modificaciones que corresponda a fin de adecuarse a los nuevos hechos y situaciones.

Que conforme lo establece en la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, Art. 73, establece la responsabilidad de las Municipalidades Provinciales planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial en su ámbito provincial, evaluando las iniciativas que presenten las Municipales Distritales de su jurisdicción de acuerdo a lo precisado en el Plan de Acondicionamiento Territorial y Art. 79 precisa las competencias de los gobiernos locales y establece las funciones correspondientes a la organización del espacio físico uso del suelo, entre las que se establece como competencias y funciones exclusivas de las municipalidades provinciales y distritales aprobar los planes de Desarrollo Urbano respectivos, así como el Esquema de Zonificación de Áreas Urbanas, Plan de Asentamientos Humanos y demás planes específicos de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento Territorial.

Que el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano; aprobado por D.S.N° 004-2011-VIVIENDA, establece el contenido mínimo de los planes así como los procedimientos que deben seguir los gobiernos locales en el ejercicio autónomo de sus competencias, en materia de Planeamiento y Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Que, además, de estas normas principales se consideraron las pautas que establecen las siguientes normas:





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN

SAN MARTÍN N° 1371 - TELEFAX 076 - 434295
www.munijaen.gob.pe RUC 20201987297



Administrativas:

- Ley de Procedimiento Administrativo General N° 27444.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada D.L.N° 757
- Leyes para la Promoción de la Inversión Privada en Servicios Públicos D.L.N° 758; D.L.N° 839; Leyes N° 26885 y 27332.

Técnicas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- D. Legislativo N° 613 – Código del medio Ambiente y los Recursos Naturales.
- Zonificación Ecológica Económica D.S.N° 087-2004-PCM.
- Ley N° 28611 –Ley General del Ambiente.
- Ley N° 27314 – Ley General de Residuos Sólidos.
- Ley N° 28296 – Ley General del Patrimonio.
- Ley de Formalización de la Propiedad informal de terrenos ocupados por posesiones informales, centros urbanos informales y urbanizaciones populares. Ley N° 28391.

Que el contenido del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén con proyección al año 2025, queda establecido por el siguiente contenido:

- **Volumen I:** Diagnóstico Urbano (Pag. 01 – 292).
- **Volumen I:** Propuesta Urbana (Pag. 293 –401).
- **Volumen II:** Reglamento de Zonificación (Pag. 02 – 33), Reglamento Vial Urbano (Pag. 34 – 45) y Reglamento Ordenamiento Ambiental (Pag. 46 – 72).
- **Anexo I:** Desarrollo de 17 Sectores Críticos ante presencia de fenómenos naturales (Pag. 01 – 17) y desarrollo de fichas Proyectos de Inversión Urbana de primera y segunda prioridad (Pag. 18 – 160).
- **Anexo II:** Describe proceso de desarrollo del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén (Pag. 01 – 79).
- **Resumen Ejecutivo:** Resume el contenido esencial del Plan (Pag. 01 – 120)
- **17 Planos en formatos A1 y AO :**

Plano N° 1: Plano base (formato A1)

Plano N° 2: Usos de Suelo (formato A1)

Plano N° 3: Sectores Críticos de la Ciudad de Jaén (formato A1)

Plano N° 4: Mapa de Peligros de la Ciudad de Jaén (formato A1)

Plano N° 5: Síntesis de la Problemática Urbana (formato A1)

Plano N° 6: Acondicionamiento Territorial Urbano (formato AO)





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN

SAN MARTÍN N° 1371 - TELEFAX 076 - 434295
www.munijaen.gob.pe RUC 20201987297



- Plano N° 7: Sistema Vial de la Ciudad de Jaén (formato AO)
- Plano N° 7: Sistema Vial de la Ciudad de Jaén especificando jerarquía vial (formato AO)
- Plano N° 8: Etapas del Sistema Vial (formato AO)
- Plano N° 9: Secciones Viales – 6 planos del 9A, 9B, 9C, 9D, 9E, 9F. (formato AO)
- Plano N° 10: Zonificación (formato AO)
- Plano N° 11: Identificación principales proyectos (formato AO)



Que, de acuerdo con las opiniones favorables de los:

- o Informe de la Comisión de Evaluación Final y Recepción del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén con proyección al 2025, OFICIO N° 002 - 2014-MPJ/CEFR-PDU2013-2025, de fecha 05-12-2014.
- o Dictamen de Regidores N° 005-2014-MPJ/CDUR de fecha 12-12-2014, de la Comisión Desarrollo Urbano y Rural.
- o Acuerdo de Concejo Municipal N° 168-2014-CPJ/SE; aprobado en sesión extraordinaria de la Municipalidad Provincial de Jaén de fecha 12-12-2014, donde se acuerda por unanimidad aprobar el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén 2015 – 2025.

Estando a los fundamentos antes expuestos y facultades conferidas por el numeral 8), del artículo 9° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972; y a lo establecido por el Art. 40° del mismo cuerpo legal, y contando con el voto unánime de los señores Regidores que conforman el Concejo Municipal de la Municipalidad Provincial de Jaén, se aprueba la siguiente:

ORDENANZA MUNICIPAL QUE APRUEBA EL "PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA LA CIUDAD DE JAEN 2015 CON PROYECCIÓN AL AÑO 2025".

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén 2015 - 2025.

ARTICULO SEGUNDO.- APROBAR los 6 volúmenes y 17 planos del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén 2015 – 2025, especificados en los considerandos de la presente Ordenanza.

ARTICULO TERCERO.- DISPONER, que sea la Secretaria General de la MPJ, la encargada de poner en vigencia la presente Ordenanza a partir del 02-01-2015, debiendo publicar dicha Norma Municipal en el Diario encargado de las publicaciones judiciales de Jaén y así mismo en forma integral en el portal electrónico de la Municipalidad Provincial de Jaén.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN

SAN MARTÍN N° 1371 - TELEFAX 076 - 434295
www.munijaen.gob.pe RUC 20201987297



ARTICULO CUARTO.- ENCARGAR, a la Gerencia Municipal y Dirección de Desarrollo Urbano y Rural, la implementación, ejecución y monitoreo del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jaén 2015 – 2025 en cumplimiento de la presente Ordenanza.



COMUNIQUESE, PUBLIQUESE, CUMPLASE Y ARCHIVASE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN
[Signature]
T.E. Never Edwin López Ventura
ALCALDE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN
Oficina de Secretaría General

RUC 20201987297 - www.munijaen.gob.pe



"Año de la Promoción de la Industria responsable y del Compromiso Climático"

INFORMEN° 607 - 2014 - MPJ - OSG/J.

A : **Ing. JORGE GRANADINO MEZA.**
Jefe de la Unidad de Informática - MPJ.

ASUNTO : REMITE ORDENANZA MUNICIPAL N° 019-2014-MPJ Y SOLICITA PUBLICACION.

FECHA : Jaén, 22 de diciembre de 2014.

Me dirijo a usted, para expresarle mi cordial saludo y a la vez hacer llegar adjunto al presente la Ordenanza Municipal N° 19-2014-MPJ, que aprueba el "Plan de Desarrollo Urbano para la Ciudad de Jaén 2015 con Proyección al Año 2025;asimismo solicito a usted que disponga la publicación de la misma, en la página Web de la Institución.

Es todo cuanto tengo que informar y alcanzar, para los fines pertinentes.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL JAÉN
Lic. Adm. *Martín Sánchez Cieza*
JEFE DE LA OFICINA DE SECRETARÍA GENERAL

c.c.
-Archivo.

Municipalidad Provincial Jaén	
Unidad de Informática y Sistemas	
22 DIC 2014	
Exp. N°	Firma <i>[Firma]</i>
Folios -05-	Hora: 2:45

Anexo 3.

Oficio que otorga el préstamo de equipo sonómetro y trípode por parte de la Sub Gerencia de Gestión y Fiscalización Ambiental de la Municipalidad Provincial de Jaén



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
JAÉN-PERÚ
GERENCIA DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTION AMBIENTAL
SUB GERENCIA DE GESTION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"**



Trámite N°. 23085

Jaén, 14 de julio de 2023

OFICIO N° 137 -2023 – MPJ- GSMGA-SFGA/JJVT

Sr. Jackson Jiménez Díaz

Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Forestal y Ambiental

Ciudad.-

ASUNTO: Respuesta a su solicitud de fecha apoyo con sonómetro.

Por intermedio del presente reciba nuestro saludo cordial y al mismo tiempo, en atención a su solicitud indicada en el asunto, se le comunica que la Sub Gerencia De Gestión Ambiental y Recursos Naturales de la Municipalidad Provincial de Jaén si cuenta con los equipos solicitados (Sonómetro calibrado clase 2 y trípode) para ejecutar su proyecto de tesis.

En tal sentido conociendo los beneficios compartidos respecto a la línea de investigación en la calidad acústica, nos comprometemos en ceder en calidad de préstamo lo referidos equipos supervisados y haciendo de su conocimiento que cualquier deterioro o perdida serán de su completa responsabilidad.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

Cc
Archivo
JJVT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN
Sr. Javier Valdivia Tapia

Anexo 4.

Certificado de calibración del sonómetro de clase 2 otorgado por ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.

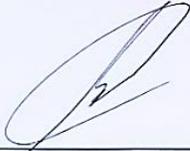
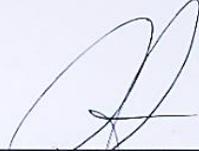
ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.
Calibración Homologada & Certificada

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Página 1 de 2

N° ZS-AC-189-2023

EXPEDIENTE:	REG-3885
FECHA DE CALIBRACIÓN:	19/05/2023
SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN
DIRECCIÓN:	JR.SAN MARTIN NRO.1371 CERCADO-JAEN- JAEN-CAJAMARCA-PERU
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:	SONÓMETRO CLASE II
RESOLUCIÓN:	0,1 dB
ALCANCE DE INDICACIÓN:	35 dB a 130 dB
MARCA:	SPER SCIENTIFIT
MODELO:	850013
N° DE SERIE:	068594
OBSERVACIONES:	<ul style="list-style-type: none">• Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el equipo calibrado, y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones.• La incertidumbre reportada en el presente certificado está basada en una incertidumbre patrón combinada multiplicada por un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza de 95%.

Fecha

		
19-05-2023	Carlos Salvatierra Cantoral Jefe Dpto. de Calibración	Renzo Danos Romero Técnico Metrólogo

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Jr. Enrique Barrón N° 1068 - Santa Beatriz - Lima01
zamtsuservicios@zamtsu.com Telf: 051-417-7900 www.zamtsuservicios.com
Celular: 981883497 / 999198871

ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.

Calibración Homologada & Certificada

N° ZS-AC-189-2023

Página 2 de 2

❖ **Método de Calibración:**

Determinación de la desviación del instrumento, por método de comparación, mediante valores ya establecidos, en contraste con equipos de mayor resolución.

❖ **Lugar de Calibración:**

Laboratorio de Calibración – ZAMTSU SERVICIOS SAC.

❖ **Condiciones ambientales de Calibración:**

Temperatura	Humedad Relativa	Presión Atmosférica
23,5 °C ± 0,5 °C	67,3 % r.h. ± 1 % r.h.	998 hPa

❖ **Patrones de Referencia:**

Patrón Utilizado	Marca	Certificado	Trazabilidad
SONÓMETRO	AIHUA	LAC-016-2023	DM-INACAL
TERMOHIGRÓMETRO	DELTA OHM	LH-033-2023	DM-INACAL

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Frecuencia	Patrón	Equipo a Calibrar		Incertidumbre	Tolerancia	Resultado
		Lectura	Desviación			
500 Hz	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	±2,0	CONFORME
	74	73,9	-0,1	0,35		
	94	94,0	0,0	0,35		
1 KHz	114	114,1	0,1	0,35	±1,4	CONFORME
	74	73,6	-0,4	0,35		
	94	93,5	-0,5	0,35		
2 KHz	114	113,6	-0,4	0,35	±3,6	CONFORME
	74	73,7	-0,3	0,35		
	94	93,8	-0,2	0,35		
	114	114,3	0,3	0,35		

❖ **CONCLUSIONES:** Los datos obtenidos en el cuadro comparativo, nos indican que el equipo está en el rango normal de la tolerancia de medición, sus variaciones en las medidas, en comparación con los demás modelos, son aceptables y están dentro de sus parámetros.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Jr. Enrique Barrón N° 1065 - Santa Beatriz - Lima 01
 zamtsuservicios@zamtsu.com Telf.: 051-417-7900

www.zamtsuservicios.com
 Celular: 981383497 / 999198871

Anexo 5.

Ficha de recolección de datos sonoros

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DIARIA DE DATOS SONOROS

MEDICIÓN N°..... **TURNO:**.....

FECHA:

Punto de Medición 1: Av. Mesones Muro cuadra 11 y av. Oriente c.1 (Cruce Montegrande)		Punto de Medición N° 2: Av. Mesones Muro cuadra 6 y calle Marañón cuadra 11 (Ovalo)	
Hora de inicio: 07:00 am – 07:20 am		Hora de inicio: 07:20 am – 07:40 am	
Repeticiones	Presión Sonora	Repeticiones	Presión Sonora
R1		R1	
R2		R2	
R3		R3	
R4		R4	
R5		R5	
Punto de Medición N° 3: Av. Pakamuros cuadra 2 y calle Marieta cuadra 3 (Parque Infantil)		Punto de Medición N° 4: Av. Pakamuros cuadra 3 y calle Torre Tagle cuadra 1 (Credivargas)	
Hora de inicio: 07:40 am – 08:00 am		Hora de inicio: 08:00 am – 08:20 am	
Repeticiones	Presión Sonora	Repeticiones	Presión Sonora
R1		R1	
R2		R2	
R3		R3	
R4		R4	
R5		R5	
Punto de Medición N° 5: Av. Pakamuros cuadra 8 y Prol. Mariano Melgar c.1 (Talleres)		Punto de Medición N° 6: Av. Pakamuros cuadra 12 (Hospital)	
Hora de inicio: 08:20 am – 08:40 am		Hora de inicio: 08:40 am – 09:00 am	

Repeticiones	Presión Sonora	Repeticiones	Presión Sonora
R1		R1	
R2		R2	
R3		R3	
R4		R4	
R5		R5	

Punto de Medición N° 7: Av. Pakamuros
cuadra 20 (Parque Binacional)

Hora de inicio: 09:00 am – 09:20 am

Repeticiones	Presión Sonora
R1	
R2	
R3	
R4	
R5	

Anexo 6.

Instrumento validado por juicio experto



ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA POR FACTORES SOCIALES Y CULTURALES

¡Hola!..., mi nombre es Jackson Jiménez Díaz, bachiller en Ciencias de la ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén y estoy realizando mi proyecto de tesis en el tema: "Determinación del nivel y percepción de contaminación sonora en las avenidas Mesones Muro - Pakamuros – Jaén, 2023" y nos gustaría escuchar tu opinión frente a la contaminación sonora. Además comentarte que el nivel de contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido, que implique molestia, riesgo o daño a la salud y al bienestar humano para el desarrollo normal de sus actividades. Te pedimos unos 10 minutos para lograr comprender tus opiniones respecto a este proyecto de tesis.

DATOS GENERALES

FECHA	
LUGAR DE ENCUESTA	

DATOS DEL ENCUESTADO

EDAD			
SEXO (marcar con una "X")	MASCULINO		FEMENINO
AVENIDA		Nº DE VIVIENDA	

CUESTIONARIO

Marque con una (X) en la respuesta que corresponda:

1. ¿Usted sabe que es contaminación sonora?

- a). SI
- b). NO

2. ¿Considera que su salud es afectada por la contaminación sonora que se produce en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro?

- a). SI.
- b). NO.

¿Por qué?.....
.....

3. ¿Considera que su tranquilidad es afectada por la contaminación sonora que se produce en las Avenidas Pakamuros y Mesones Muro?

- a). SI.
- b). NO.

¿Por qué?.....
.....

4. ¿Usted sabe a qué grupo de la población que vive en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro afecta más la contaminación sonora?

- a). Bebés
- b). Niños
- c). Adolescentes
- d). Adultos
- e). Adultos mayores
- f). Todas las anteriores.

5. ¿Considera que es un mal hábito de las personas producir contaminación sonora?

- a). SI.
- b). NO.

¿Por qué?.....
.....



6. ¿En qué turno considera que se produce más contaminación sonora?

- a). Mañana
- b). Tarde
- c). Noche

7. ¿Indique 3 de las siguientes actividades que usted considera que ocasiona más ruido?

Nº	Factores	Respuesta
1	Reuniones familiares.	
2	Desfiles públicos.	
3	Vehículos motorizados.	
4	Comercio ambulatorio.	
5	Campañas publicitarias.	
6	Recreos turísticos.	
7	Obras urbanas.	
8	Discotecas.	
9	Iglesias.	
10	Recolección de basura.	
11	Lavaderos de carros.	
12	Talleres de mecánica.	
13	Otros:	

8. ¿Qué consecuencias podría ocasionar la exposición permanente a la contaminación sonora?

- a). Sordera
- b). Estrés
- c). Dificultad para dormir
- d). Agresividad
- e). Dificultad para concentrarse
- f). Otros

9. ¿Considera que las autoridades municipales están realizando acciones para disminuir los efectos de la contaminación sonora?

- a). SI.
 - b). NO.
- Menciónalos

10. ¿Considera que el conocimiento de normas de tránsito y ambientales ayuden a la disminución de contaminación sonora?

- a). SI.
 - b). NO.
- ¿Por qué?.....

11. ¿Cómo percibe el ruido en su calle?

- a). Bajo
- b). Medio
- c). Alto
- d). Muy alto

12. ¿Considera que sería importante tener en cuenta el tema de la contaminación sonora en la educación ambiental?

- a). SI.
 - b). NO.
- ¿Por qué?.....

Gracias por su participación.



ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA POR FACTORES SOCIALES Y CULTURALES

¡Hola!..., mi nombre es Jackson Jiménez Díaz, bachiller en Ciencias de la ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén y estoy realizando mi proyecto de tesis en el tema: "Determinación del nivel y percepción de contaminación sonora en las avenidas Mesones Muro - Pakamuros - Jaén, 2023" y nos gustaría escuchar tu opinión frente a la contaminación sonora. Además comentarte que el nivel de contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido, que implique molestia, riesgo o daño a la salud y al bienestar humano para el desarrollo normal de sus actividades. Te pedimos unos 10 minutos para lograr comprender tus opiniones respecto a este proyecto de tesis.

DATOS GENERALES

FECHA	17/10/23
LUGAR DE ENCUESTA	Jaén

DATOS DEL ENCUESTADO

EDAD	30		
SEXO (marcar con una "X")	MASCULINO		FEMENINO X
AVENIDA	Pakamuros Cuadra 8	Nº DE VIVIENDA	803

CUESTIONARIO

Marque con una (X) en la respuesta que corresponda:

1. ¿Usted sabe que es contaminación sonora?

- a). SI
- b). NO

2. ¿Considera que su salud es afectada por la contaminación sonora que se produce en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro?

- a). SI.
- b). NO.
- ¿Por qué?..... Interrumpe.....

3. ¿Considera que su tranquilidad es afectada por la contaminación sonora que se produce en las Avenidas Pakamuros y Mesones Muro?

- a). SI.
- b). NO.
- ¿Por qué?..... Distrae.....

4. ¿Usted sabe a qué grupo de la población que vive en las avenidas Pakamuros y Mesones Muro afecta más la contaminación sonora?

- a). Bebés
- b). Niños
- c). Adolescentes
- d). Adultos
- e). Adultos mayores
- f). Todas las anteriores.

5. ¿Considera que es un mal hábito de las personas producir contaminación sonora?

- a). SI.
- b). NO.
- ¿Por qué?..... da nada suena y hace mucha bulla.....



6. ¿En qué turno considera que se produce más contaminación sonora?

- a). Mañana
- b). Tarde
- Noche

7. ¿Indique 3 de las siguientes actividades que usted considera que ocasiona más ruido?

Nº	Factores	Respuesta
1	Reuniones familiares.	
2	Desfiles públicos.	
3	Vehículos motorizados.	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Comercio ambulatorio.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Campañas publicitarias.	
6	Recreos turísticos.	
7	Obras urbanas.	
8	Discotecas.	
9	Iglesias.	
10	Recolección de basura.	
11	Lavaderos de carros.	
12	Talleres de mecánica.	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Otros:	

8. ¿Qué consecuencias podría ocasionar la exposición permanente a la contaminación sonora?

- a). Sordera
- b). Estrés
- c). Dificultad para dormir
- d). Agresividad
- Dificultad para concentrarse
- f). Otros

9. ¿Considera que las autoridades municipales están realizando acciones para disminuir los efectos de la contaminación sonora?

- a). SI.
- NO.
- Menciónalos

10. ¿Considera que el conocimiento de normas de tránsito y ambientales ayuden a la disminución de contaminación sonora?

- SI.
- b). NO.
- ¿Por qué? *Respectando los horarios, porque de madrugada hay competencias de motos de carrera.*

11. ¿Cómo percibe el ruido en su calle?

- a). Bajo
- b). Medio
- Alto
- d). Muy alto

12. ¿Considera que sería importante tener en cuenta el tema de la contaminación sonora en la educación ambiental?

- SI.
- b). NO.
- ¿Por qué? *A tomar más conciencia de cada actividad que pueda hacer ruido.*

Gracias por su participación.

Anexo 7.

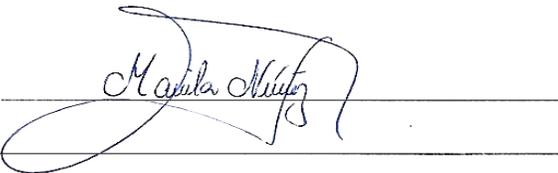
Validación del instrumento por tres expertos: Dr. Ing. Mariela Núñez Figueroa, M. Sc. Annick Estefany Huaccha Castillo y M. Sc. María Marleni Torres Cruz.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO - JUICIO DE EXPERTO

INFORMACIÓN DEL EXPERTO:

NOMBRES Y APELLIDOS	DRA. ING. MARIELA NÚÑEZ FIGUEROA
SEXO:	HOMBRE () MUJER (X)
EDAD	45 AÑOS
PROFESIÓN:	INGENIERA
ESPECIALIDAD:	INGENIERA AMBIENTAL
GRADO ACADÉMICO	DRA. GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
AÑOS DE EXPERIENCIA:	20 AÑOS.
CARGO QUE DESEMPEÑA ACTUALMENTE:	DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN.
INSTITUCIÓN DONDE LABORA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO:

APLICABLE	SI (X) NO () OBSERVADO ()
FIRMA:	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO - JUICIO DE EXPERTO

INFORMACIÓN DEL EXPERTO:

NOMBRES Y APELLIDOS	M. SC. ANNICK ESTEFANY HUACCHA CASTILLO
SEXO:	HOMBRE () MUJER (X)
EDAD	32 AÑOS
PROFESIÓN:	INGENIERA
ESPECIALIDAD:	INGENIERA AMBIENTAL
GRADO ACADÉMICO	M. SC. <i>Gestión Ambiental en la Industria</i>
AÑOS DE EXPERIENCIA:	9 AÑOS.
CARGO QUE DESEMPEÑA ACTUALMENTE:	DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN.
INSTITUCIÓN DONDE LABORA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO:

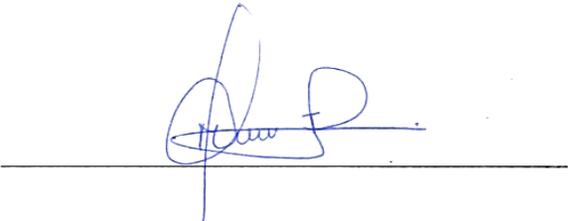
APLICABLE	SI (<input checked="" type="checkbox"/>) NO () OBSERVADO ()
FIRMA:	 _____

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO - JUICIO DE EXPERTO

INFORMACIÓN DEL EXPERTO:

NOMBRES Y APELLIDOS	M. SC. MARÍA MARLENI TORRES CRUZ
SEXO:	HOMBRE () MUJER (X)
EDAD	30 AÑOS
PROFESIÓN:	INGENIERA
ESPECIALIDAD:	INGENIERA AMBIENTAL
GRADO ACADÉMICO	M. SC. MINERÍA SOSTENIBLE
AÑOS DE EXPERIENCIA:	8 AÑOS.
CARGO QUE DESEMPEÑA ACTUALMENTE:	DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN.
INSTITUCIÓN DONDE LABORA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO:

APLICABLE	SI (X) NO () OBSERVADO ()
FIRMA:	

Anexo 8.

Promedios de las 5 repeticiones correspondientes a las mediciones sonoras de los 7 puntos de medición

Punto de medición 1

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	81.98	81.52	81.18	79.64	77.78	81.06	73.96	72.08	76.46	78.86	79.18	74.86
Tarde	74.16	80.3	81.76	77.44	82.46	81.94	70.92	72.14	76.22	75.16	79.38	76.98
Noche	82.82	78.56	76.54	79.1	80.28	77.52	77.86	76.98	76.06	75.74	77.26	80

Punto de medición 2

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	77.48	74.4	77.52	81.52	76.26	79.38	70.74	70.38	77.3	78.32	72.8	73.76
Tarde	70.58	72.14	77.3	80.34	77.02	80.26	68.84	69.64	78.14	77.04	79.68	74.98
Noche	78.8	71.98	80.06	80.12	81.14	77.64	77.26	78.82	81.64	77.3	79.1	80.36

Punto de medición 3

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	79.82	77.86	77.3	78.34	74.82	74.76	69.82	69.54	72.18	78.3	71.88	74.22
Tarde	69.62	70.1	75.9	80.32	76.32	78.08	70.08	69.12	70.68	78.88	73.32	76.36
Noche	78.82	69.22	79.9	79.86	81.12	78.56	78.26	76.72	79.54	81.24	77.68	78.68

Punto de medición 4

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	75.78	78.02	78.18	70.6	78.4	74.24	79.44	76.26	73.38	79.16	72.44	75.86
Tarde	74.32	70.4	76.06	73.2	75.78	78.48	78.08	75.04	72.36	70.06	70.98	76.18
Noche	77.08	68.8	75.84	78.16	80.52	76.54	78.06	77.94	76.02	73.16	76.74	75.82

Punto de medición 5

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	84.1	75.6	76.22	72.08	81	78.42	74.64	77.16	78.14	80.78	70.38	78.96
Tarde	74.72	71.8	76.76	71.9	78.78	74.7	74.6	76.58	78.16	83.54	71.32	80.7
Noche	79.38	68.68	80.32	82.14	78.86	76.94	80.68	75.22	76.98	78.46	76.26	79.72

Punto de medición 6

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	74.58	76.76	78.52	70.34	75.04	76.26	73.46	79.06	81.22	76	70.82	76.2
Tarde	78.44	72.24	78.36	71.6	77.02	79.18	74.24	77.86	79.18	80.18	68.04	78.06
Noche	79.66	73.38	78.64	80.24	80.1	81.64	74.32	79.06	73.96	82.2	75.52	74.94

Punto de medición 7

Turno	Días											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mañana	75.48	77.44	75.46	70.24	76.7	77.14	72.32	77.54	78	75.12	76.6	71.66
Tarde	80.16	72.92	75.84	73.06	73.36	82.34	72.3	77.64	71.14	74.34	79.54	74.48
Noche	78.64	71.18	74.44	73.36	81.02	79.74	75.4	79	73.38	74.52	75.34	75.7

Anexo 9.

Procedimientos sobre el diagrama de cajas y bigotes, depuración de datos atípicos, análisis estadístico usando el programa IBM SPSS Statistics y la elaboración del mapa de ubicación de los 7 puntos de muestreo

Para realizar el análisis estadístico de las mediciones, en primer lugar, efectuamos los siguientes pasos fundamentales con la finalidad de obtener datos más reales y precisos; que contribuyeron significativamente a la realización de dicha evaluación.

Diagrama de cajas y bigotes.

Se usó este método, principalmente para visualizar la distribución y la variabilidad de los datos obtenidos en campo. Este tipo de gráfico proporciona una representación gráfica compacta y eficiente de la posición central, la dispersión y la identificación de posibles valores atípicos en un conjunto de datos (Madrid et al., 2022).

Depuración de datos atípicos.

Este enfoque fue aplicado con el propósito de excluir aquellas mediciones de sonido que no se consideran auténticas, identificadas a través del diagrama de cajas y bigotes. Estas mediciones, al encontrarse significativamente apartadas del conjunto principal, pueden distorsionar los resultados de los análisis, por lo que fueron excluidas para garantizar la integridad de los resultados.

Figura 16

Eliminación de datos atípicos del turno mañana

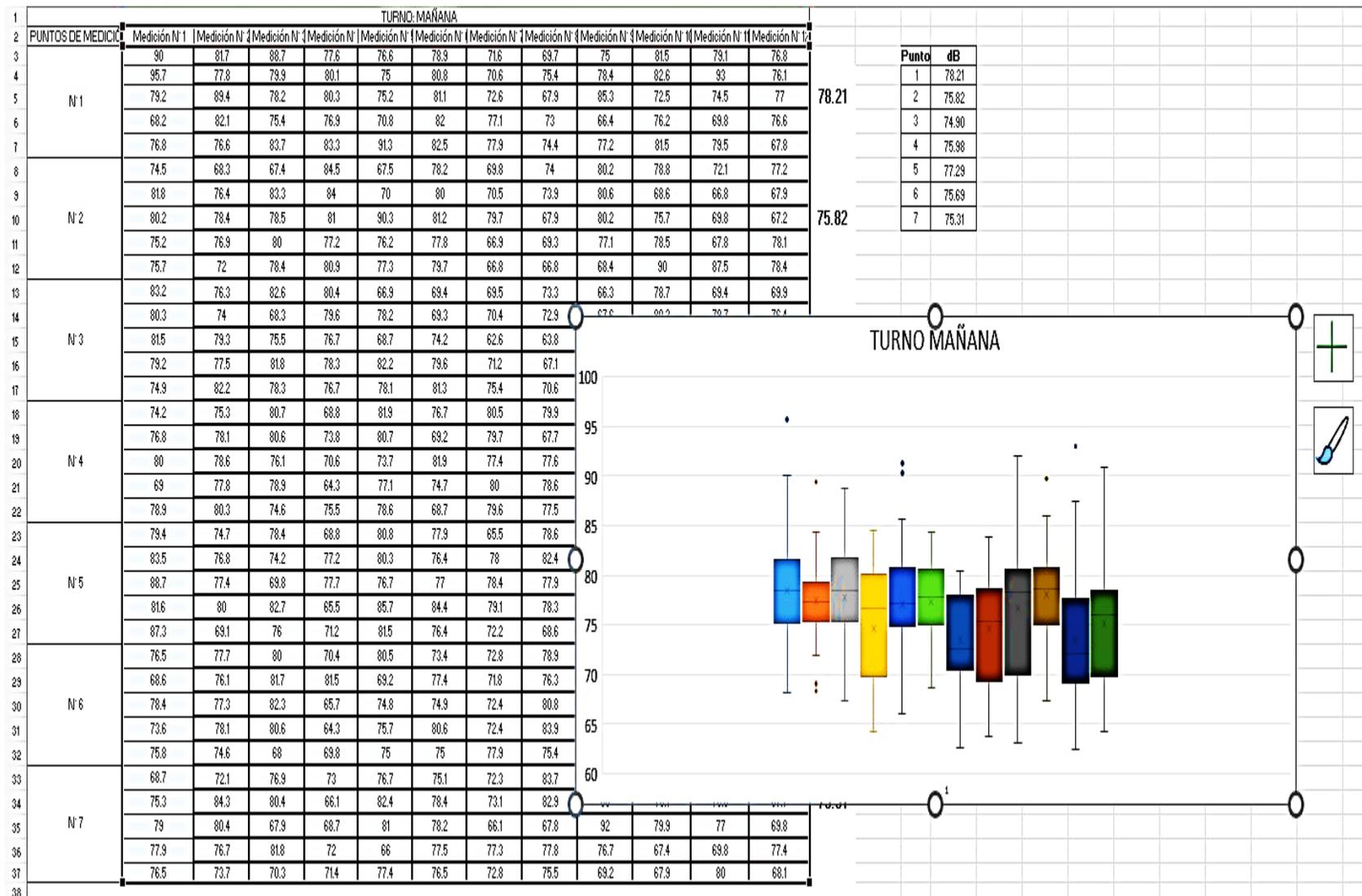
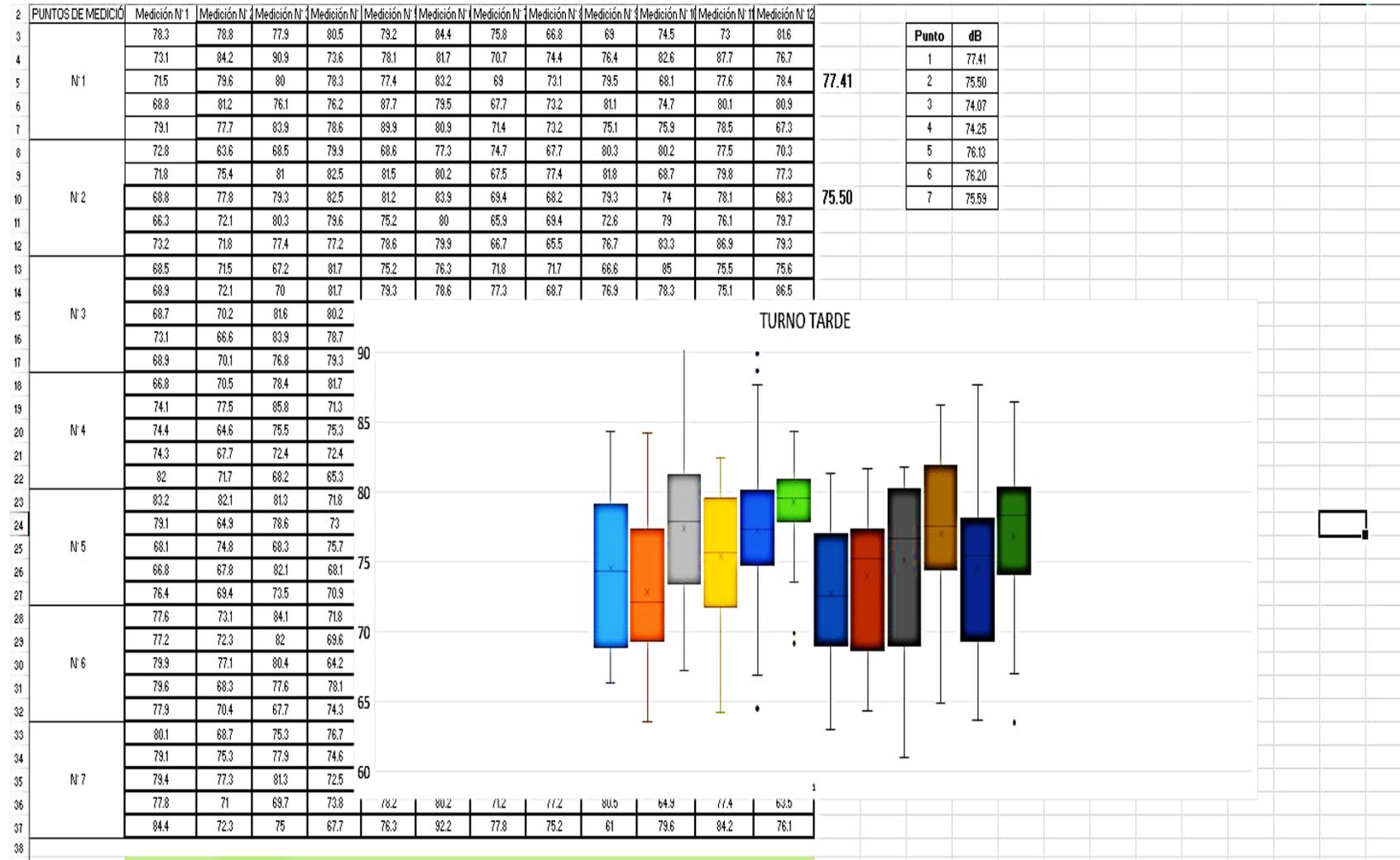


Figura 17

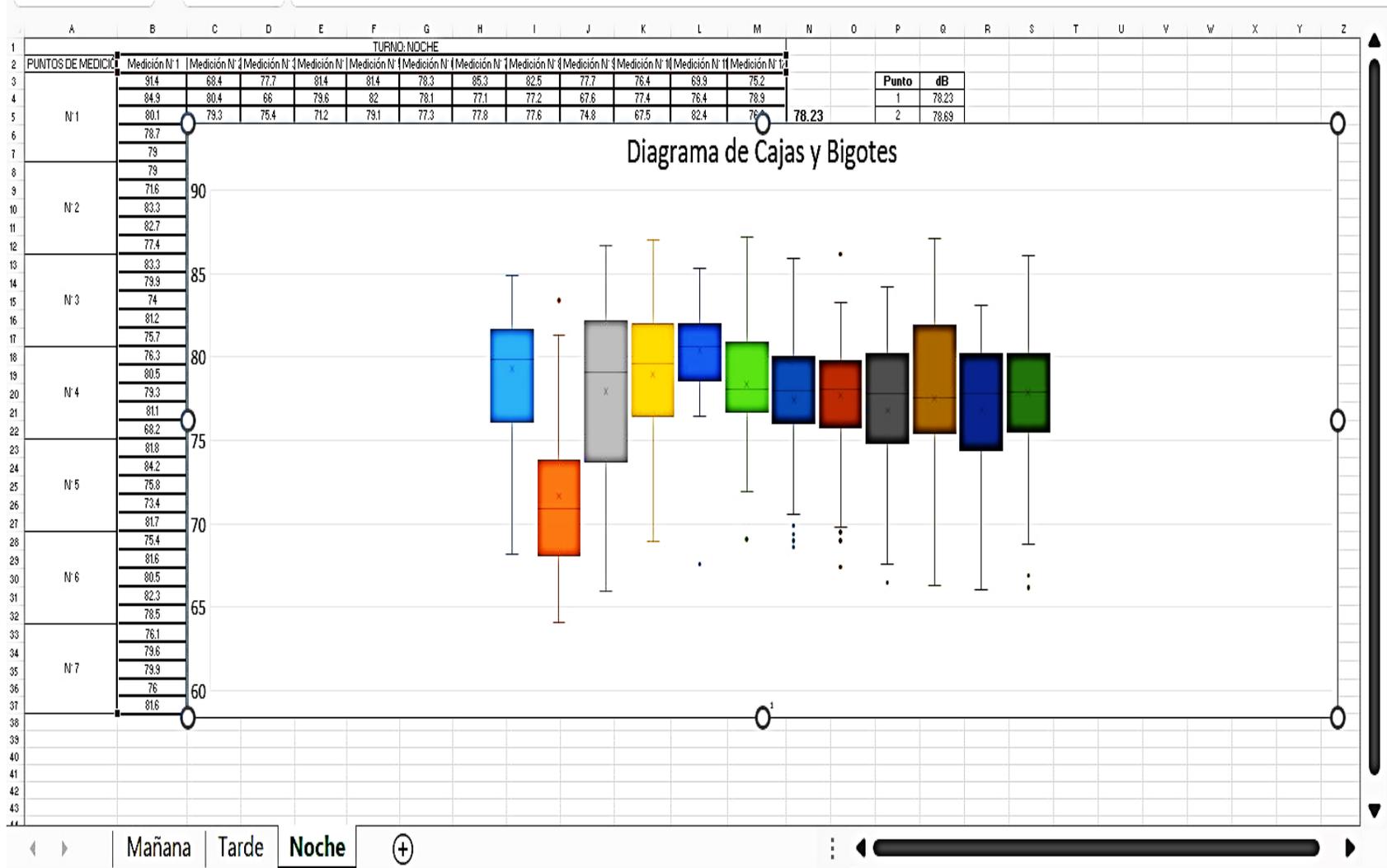
Eliminación de datos atípicos del turno tarde



Nota: Se visualiza muy pocos datos atípicos.

Figura 18

Eliminación de datos atípicos del turno noche



Nota: Se visualiza pocos datos atípicos.

Una vez efectuado estos pasos; recién estuvimos aptos para trabajar de manera correcta usando el programa IBM SPSS Statistics, versión 29.0.1.0. Este programa proporciona una interfaz gráfica de usuario que facilita la entrada y el análisis de datos, así como la generación de informes y gráficos estadísticos. SPSS Statistics es utilizado por investigadores, científicos sociales, analistas de datos y profesionales en diversas disciplinas para realizar una amplia gama de análisis estadísticos, desde estadísticas descriptivas básicas hasta análisis más avanzados como regresiones, análisis de varianza, análisis factorial, y muchos otros (IBM SPSS Statistics, s/f).

Análisis estadístico usando el programa IBM SPSS Statistics

Se empleó esta herramienta de software ampliamente reconocida para llevar a cabo la recopilación y análisis de las mediciones de sonido, con el objetivo de generar tablas y gráficos a partir de los datos recabados, cabe resaltar que este software no acepta letras sino números; por lo tanto, se colocó valores para cada uno de los turnos; es decir, para la mañana el número 1, para la tarde el número 2 y para la noche el número 3.

Procedimiento para la elaboración del mapa de ubicación de los 7 puntos de muestreo

- En primer lugar, se abrió el programa QGIS e insertamos las coordenadas geográficas tomadas con el aplicativo NoteCam de android.
- Luego se convirtió las coordenadas geográficas tomadas con dicho aplicativo en coordenadas UTM tanto en X como en Y.
- Luego esas conversiones se ingresó en el programa QGIS y fuimos a la opción capa, crear capa, elegir puntos y se ingresó todas las coordenadas.
- Después de haber ingresado todos los puntos, se coloca los complementos, como mapa de Big Map; para que tenga más realce y se note más vistoso las calles, aparte de ello se ha colocado las curvas de nivel, que como se ve en la ciudad están a 10 metros de altitud, otro complemento importante utilizado es una red vial nacional.
- Luego se abrió el archivo y se realizó composiciones.
- En el mapa de ubicación, se incorporó elementos detallados como el número de lámina, la Zona UTM y la escala. La información se extrajo de los shapes proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática

(INEI). Además, se incluyó el nombre del proyecto y el logotipo de la universidad. El mapa departamental de Cajamarca se presentó, resaltando todas las provincias, con especial énfasis en la provincia de Jaén. Se proporcionó la ubicación a nivel distrital y se destacó un mapa específico de la provincia de Jaén, resaltando el distrito donde se llevó a cabo este estudio. Se incluyó datos técnicos, como las coordenadas Este (x) y Norte (y), se realizaron mediciones en 7 puntos desde el cruce Montegrande hasta el parque Binacional. Se agregó símbolos de ubicación en color azul para mejorar la visualización y hacerlos más atractivos. Este enfoque proporciona una representación visual completa y detallada de la ubicación y el contexto del estudio en Jaén.

Anexo 10

Puntos seleccionados de medición

Figura 19

Coordenadas UTM en el punto de medición N° 1



Figura 20

Coordenadas UTM en el punto de medición N° 2



Figura 21
Coordenadas UTM en el punto de medición N° 3

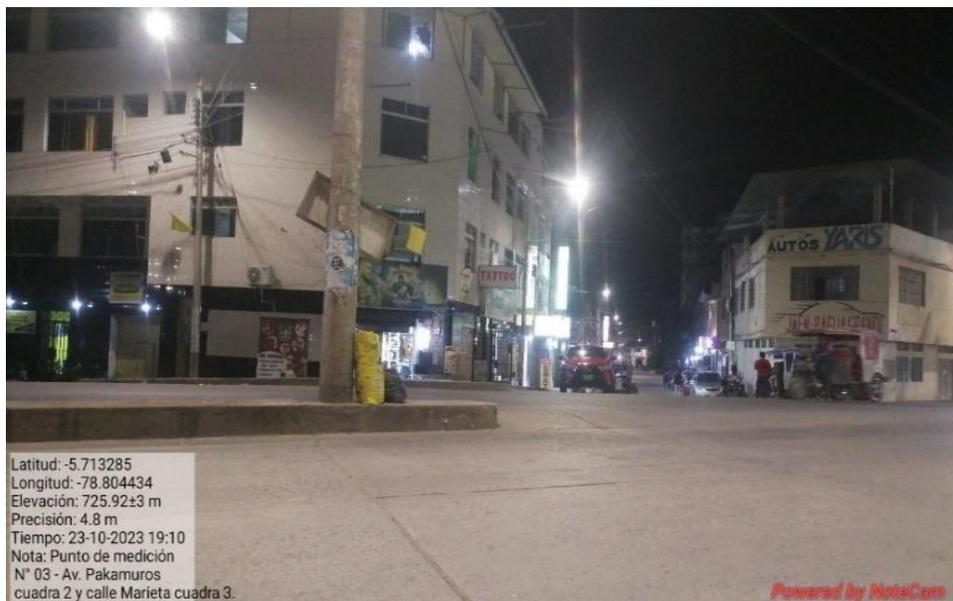


Figura 22
Coordenadas UTM en el punto de medición N° 4

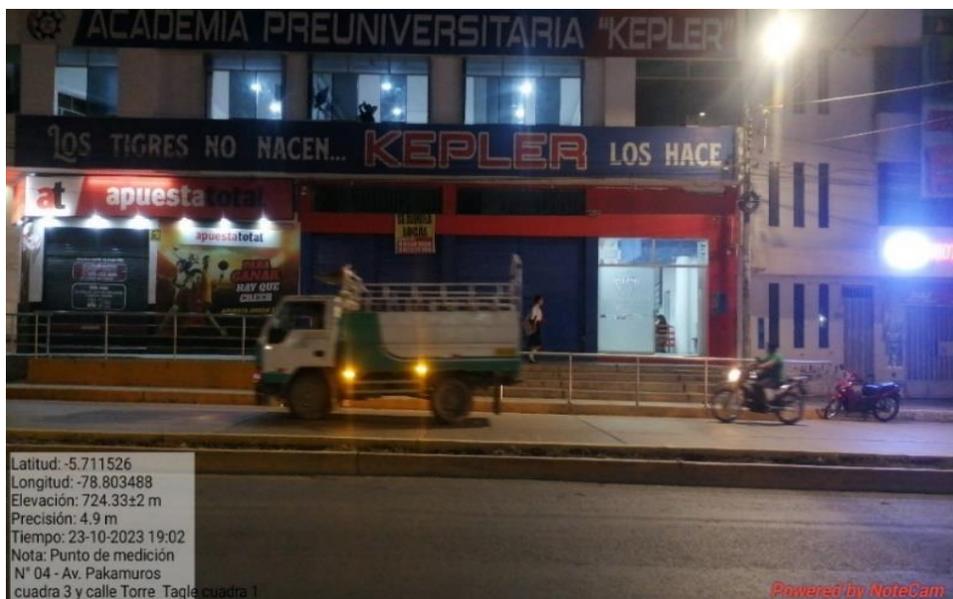


Figura 23
Coordenadas UTM en el punto de medición N° 5



Figura 24
Coordenadas UTM en el punto de medición N° 6



Figura 25

Coordenadas UTM en el punto de medición N° 7



Anexo 11

Mediciones sonoras en los puntos seleccionados

Figura 26

Medición sonora en la Av. Mesones

Muro cuadra 11



Figura 28

Sonómetro midiendo en la Av. Mesones

Muro cuadra 6



Figura 27

Medición sonora en la Av. Mesones

Muro cuadra 6



Figura 29

Medición sonora en la Av. Pakamuros

cuadra 2



Figura 30

*Medición sonora en la Av. Pakamuros
cuadra 3*



Figura 31

*Medición sonora en la Av. Pakamuros
cuadra 8*



Figura 32

*Medición sonora en la Av. Pakamuros
cuadra 12*



Figura 33

*Medición sonora en la Av. Pakamuros
cuadra 20*



Anexo 12

Aplicación de encuesta

Figura 34

Aplicación de encuesta en la Av. Mesones Muro



Figura 35

Aplicación de encuesta en la Av. Mesones Muro



Figura 36

Aplicación de encuesta en la Av. Pakamuros cuadra 8 y prolongación Mariano Melgar cuadra 1.



Figura 37

Aplicación de encuesta en la Av. Pakamuros cuadra 8



Anexo 13

Data de operacionalización de variables

Tabla 16

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Instrumento
Independiente: Presión sonora	Se refiere al desplazamiento del aire ocasionado por ondas sonoras, ocasionando un cambio en la presión detenida de este.	Es la presión que se genera por el tráfico vehicular en un punto determinado.	Físico	Presión sonora	Sonómetro
Dependientes: Nivel de Contaminación sonora	Consiste en la presencia en el ambiente de niveles de ruido que generen malestar con respecto a la salud y bienestar de las personas, afectando el desarrollo normal de sus actividades. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2015).	Es el resultado de la medición de los niveles de presión sonora empleando el sonómetro.	Ambiental	Estándares de Calidad Ambiental	Decreto Supremo N° 085-2003-PCM
Percepción de la contaminación sonora	Es el resultado obtenido tras llevar a cabo una encuesta a personas que viven en un lugar determinado como también transeúntes.	Es el resultado de la encuesta aplicada a los moradores y transeúntes en las zonas de estudio	Ambiental	Muy alto Alto Medio Bajo	Cuestionario