

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL
DE LA SELVA CENTRAL JUAN SANTOS
ATAHUALPA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Nivel de Presión Sonora y Percepción Auditiva en una Avenida
Principal del Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024”

INFORME DE TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR

Bach. Armando Michael Yangali Krammer

ASESOR

Dr. Daniel Martín Álvarez Tolentino

Chanchamayo, Perú

2025

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis, en primer lugar a mis queridos padres, quienes con sus sabios consejos y templanza lograron inculcar en mí los más altos principios. Gracias a su apoyo constante, he aprendido la relevancia de la perseverancia, enfoque y la determinación para superar cada obstáculo y alcanzar mis metas profesionales y personales.

Asimismo, extendiendo esta dedicatoria a mis admirados docentes, quienes con su pasión por el conocimiento y su compromiso académico despertaron en mí una profunda curiosidad científica. Su guía inspiradora fortaleció mi espíritu investigador, alimentó mi amor por la ciencia y me motivó a contribuir al desarrollo del saber con rigurosidad y ética.

A todos ellos, mi eterno agradecimiento por ser los pilares fundamentales en mi formación humana e intelectual.

Armando Michael Yangali Krammer

AGRADECIMIENTOS

Primero, deseo expresar mi agradecimiento a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por iluminar mi camino y darme el enfoque para alcanzar mis sueños. A mi adorada madre, cuyo amor incondicional y sacrificios han sido mi mayor motivación; a mi padre, por su ejemplo de trabajo arduo y consejos que han moldeado mi carácter; y a mi hermano, por su apoyo constante y compañía en cada etapa de mi vida. Juntos, mi familia ha sido el pilar fundamental que me ha guiado con valores y ánimo para cumplir mis metas profesionales y personales.

De igual manera, quiero agradecer profundamente a todos mis maestros, quienes a lo largo de mi formación académica compartieron no solo conocimientos teóricos, sino también lecciones de vida que hoy son indispensables en mi desarrollo laboral. Su dedicación, paciencia y pasión por la enseñanza han dejado una huella imborrable en mi crecimiento intelectual y profesional.

Finalmente, pero no menos importante, deseo reconocer la invaluable contribución del Dr. Daniel Martín Álvarez Tolentino, mi asesor, cuyo expertise, dedicación y enfoque científico fueron clave para el desarrollo de esta investigación. Su guía objetiva, sus valiosas críticas constructivas y su compromiso con la excelencia académica no solo enriquecieron este trabajo, sino que también fortalecieron mis habilidades como investigador. Estoy profundamente agradecido por su tiempo, sabiduría y apoyo incondicional en este proceso.

A todos ellos, mi eterno reconocimiento por ser parte fundamental de este logro.

RESUMEN

El presente estudio evalúa la relación entre los niveles de presión sonora (NPS) y la percepción auditiva de los residentes en la Avenida Gran Chimú del distrito de San Juan de Lurigancho en la ciudad de Lima, Perú en 2024. La investigación empleó un enfoque mixto mediante monitoreos acústicos en 15 puntos estratégicos durante horarios diurnos y nocturnos, complementados con encuestas a los vecinos para valorar su percepción auditiva. Los resultados revelaron que el 100% de los puntos monitoreados exceden los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, con valores promedio diurnos entre 71.79 dBA y 79.29 dBA, y nocturnos entre 71.35 dBA y 81.69 dBA. Los mapas acústicos elaborados a través del método de ponderación de distancia inversa (IDW), evidenciaron una distribución espacial heterogénea del ruido, con mayores concentraciones en intersecciones viales y zonas comerciales en los puntos P15, P06 y P05, en donde los niveles de ruido no solo superaban los normados por los ECA, sino que también el umbral límite sugerido por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El análisis estadístico demostró una correlación significativa positiva ($Rho=0.674$, $p<0.001$) entre los niveles de presión sonora y la percepción de los residentes, quienes reportaron niveles altos de conciencia sobre contaminación sonora y ruido, medios sobre la diferencia entre estos y bajos sobre los ECA para ruido. Esta investigación confirma el grave problema de contaminación sonora en la zona estudiada y la necesidad urgente de implementar medidas de control y mitigación ambiental.

Palabras clave: Contaminación sonora, niveles de presión sonora, percepción auditiva, interpolación acústica, sensibilidad auditiva.

ABSTRACT

This study assesses the relationship between sound pressure levels (SPL) and auditory perception of residents on Gran Chimú Avenue in the San Juan de Lurigancho district of Lima, Peru in 2024. The research employed a mixed approach through acoustic monitoring at 15 strategic points during daytime and nighttime hours, complemented by surveys of neighbors to assess their auditory perception. The results revealed that 100% of the monitored points are over the Noise National Environmental Quality Standards (ECA), with average daytime values between 71.79 dBA and 79.29 dBA, and nighttime values between 71.35 dBA and 81.69 dBA. The acoustic maps developed through the Inverse Distance Weighting (IDW) method showed a heterogeneous spatial distribution of noise, with higher concentrations at road intersections and commercial areas at points P15, P06, and P05, where noise levels not only exceeded those regulated by ECA but also the limit threshold suggested by the World Health Organization (WHO). Statistical analysis demonstrated a significant positive correlation ($Rho=0.674$, $p<0.001$) between sound pressure levels and residents' perception, who reported high levels of awareness about noise pollution and noise, medium levels about the difference between them, and low levels about ECA for noise. This research confirms the serious problem of noise pollution in the studied area and the urgent need to implement environmental control and mitigation measures.

Keywords: Noise pollution, sound pressure levels, auditory perception, noise interpolation, auditory sensitivity.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
INDICE.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1. Identificación y determinación del problema.....	12
1.2. Formulación de problema general y específicos.....	14
1.2.1. Problema general.....	14
1.2.2. Problemas específicos.....	14
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo general.....	14
1.3.2. Objetivos específicos.....	14
1.4. Definición y operacionalización de variables.....	15
1.5. Hipótesis.....	16
1.5.1. Hipótesis General.....	16
1.6. Justificación.....	16
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Internacionales.....	18
2.1.2. Nacionales.....	20
2.2. Bases Teóricas.....	23
2.2.1. Contaminación sonora.....	23
2.2.2. Ruido ambiental.....	23
2.2.3. Nivel de presión sonora.....	23
2.2.4. Nivel de presión sonora continuo.....	25
2.2.5. Percepción auditiva.....	25
CAPÍTULO III.....	27

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.1. Ámbito de estudio.....	27
3.2. Nivel, tipo y diseño de investigación.....	27
3.3. Población y muestra	27
3.3.1. Puntos de monitoreo	27
3.3.2. Población para encuesta de percepción auditiva	31
3.3.3. Muestra para encuesta de percepción auditiva	31
3.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.4.1. Procedimiento de monitoreo.....	32
3.4.2. Procedimiento de encuesta	33
3.4.3. Técnica de monitoreo	33
3.4.4. Técnica de encuesta	33
3.4.5. Instrumento de recolección de datos	34
3.5. Análisis de datos.....	34
3.6. Consideraciones éticas.....	37
CAPÍTULO IV	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Niveles de presión sonora.....	38
4.2. Encuesta de percepción sonora.....	71
4.3. Mapas sonoros	85
4.4. Prueba de hipótesis	91
4.4.1. Hipótesis General	91
4.4.2. Hipótesis Estadística.....	91
4.5. Discusión de resultados	91
CONCLUSIONES.....	94
RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS.....	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Puntos a monitorear y trayecto de la Av. Gran Chimú	30
Figura 2 Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 1	76
Figura 3 Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 2	78
Figura 4 Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 3	79
Figura 5 Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 4	82
Figura 6 Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 6	84
Figura 7 Mapa acústico diurno para valores promedio (L_{eq}) en la Av. Gran Chimú.....	85
Figura 8 Mapa acústico diurno para valores máximos (L_{max}) en la Av. Gran Chimú	86
Figura 9 Mapa acústico diurno para valores mínimos (L_{min}) en la Av. Gran Chimú.....	87
Figura 10 Mapa acústico nocturno para valores promedio (L_{eq}) en la Av. Gran Chimú.....	88
Figura 11 Mapa acústico nocturno para valores máximos (L_{max}) en la Av. Gran Chimú.....	89
Figura 12 Mapa acústico nocturno para valores mínimos (L_{min}) en la Av. Gran Chimú.....	90
Figura 13 Calibración al vacío del equipo de monitoreo de ruido	110
Figura 14 Calibración al vacío del equipo de monitoreo de ruido	110
Figura 15 Monitoreo de ruido en la Av. Gran Chimú	111
Figura 16 Monitoreo de ruido en el punto P05 de la Av. Gran Chimú	111
Figura 17 Encuesta de percepción auditiva a vecino de la Av. Gran Chimú	112
Figura 18 Encuesta de percepción auditiva a vecino de la Av. Gran Chimú	112

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de operacionalización de variables	15
Tabla 2 Valores Nacionales Estandarizados de Calidad Ambiental para Ruido	17
Tabla 3 Umbral auditivo según presión por actividad.....	24
Tabla 4 Coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo.....	29
Tabla 5 Valores diurnos y nocturnos en el punto P01 en la Av. Gran Chimú	39
Tabla 6 Valores diurnos y nocturnos en el punto P02 en la Av. Gran Chimú	40
Tabla 7 Valores diurnos y nocturnos en el punto P03 en la Av. Gran Chimú	43
Tabla 8 Valores diurnos y nocturnos en el punto P04 en la Av. Gran Chimú	45
Tabla 9 Valores diurnos y nocturnos en el punto P05 en la Av. Gran Chimú	47
Tabla 10 Valores diurnos y nocturnos en el punto P06 en la Av. Gran Chimú	49
Tabla 11 Valores diurnos y nocturnos en el punto P07 en la Av. Gran Chimú	51
Tabla 12 Valores diurnos y nocturnos en el punto P08 en la Av. Gran Chimú	53
Tabla 13 Valores diurnos y nocturnos en el punto P09 en la Av. Gran Chimú	55
Tabla 14 Valores diurnos y nocturnos en el punto P10 en la Av. Gran Chimú	57
Tabla 15 Valores diurnos y nocturnos en el punto P11 en la Av. Gran Chimú	59
Tabla 16 Valores diurnos y nocturnos en el punto P12 en la Av. Gran Chimú	61
Tabla 17 Valores diurnos y nocturnos en el punto P13 en la Av. Gran Chimú	63
Tabla 18 Valores diurnos y nocturnos en el punto P14 en la Av. Gran Chimú	65
Tabla 19 Valores diurnos y nocturnos en el punto P15 en la Av. Gran Chimú	67
Tabla 20 Consolidado de valores promedio diurnos y nocturnos.	70
Tabla 21 Correlación entre la variable independiente y dependiente.....	71
Tabla 22 Correlación entre las dimensiones de riesgos e impacto físicos.....	72
Tabla 23 Correlación entre las dimensiones de riesgos e impacto psicológicos	73
Tabla 24 Estadísticas para las preguntas de conocimiento y sensibilidad.....	74
Tabla 25 Media y moda para preguntas subjetivas.....	75
Tabla 26 Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 1.....	77
Tabla 27 Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 2.....	79
Tabla 28 Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 3.....	81
Tabla 29 Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 4.....	83
Tabla 30 Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 6.....	84

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el ruido excesivo es una preocupación ambiental de gran magnitud, especialmente en ciudades muy pobladas donde la planificación y zonificación urbana es insuficiente, este problema, conocido como contaminación acústica, se refiere a los niveles de ruido que son tan altos que pueden dañar la salud de las personas, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se considera ruido a todos aquellos sonidos superiores a los 65 dB, pues ahí empiezan las dolencias físicas y mentales de las personas expuestas, además sugiere que no se deben superar los 70 dB de ruido, pues en ese nivel ya se causan daños auditivos graves (OMS, 2019).

Por otro lado, si el ruido es constante y llega al umbral de los 70 dB, no solo se obtienen daños auditivos, sino que también afecciones físicas y psicológicas como el estrés, la taquicardia, problemas estomacales, insomnio y muchos otros, ocasionando daños en la salud física y mental de los seres humanos expuestos al ruido en exceso (Iberdrola, 2025).

En el Perú existen regulaciones normativas de derecho para controlar la contaminación sonora, estas se expresan en el artículo 2° de la Constitución Política y en la ley N° 28611, Ley General del Ambiente, estas dos garantizan el derecho a disfrutar de un entorno saludable, así mismo existen normas reguladoras como el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, norma que regula el ruido en el Perú a través de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (ECA), sin embargo la existencia de estas no implica su cumplimiento en la práctica, esto se evidencia en distintos puntos del país y ciudad capital, tal es así que la situación es particularmente crítica en Lima Metropolitana, en donde un informe del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) señaló en el año 2015 que más del 90% de las áreas evaluadas en Lima excedían los niveles de ruido considerados saludables según los ECA para ruido, misma norma reguladora emitida por la Presidencia del Consejo de Ministros (OEFA, 2016).

Un claro ejemplo de esta vulneración de normas se da en la Avenida Gran Chimú, ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima, Perú, ya que además no respetarse las normas vigentes existe una deficiente normativa local de carácter ambiental en el distrito evidenciado en la falta de señales reguladoras, fiscalización ambiental y escasos espacios verdes en la avenida; esta vía que abarca diecinueve cuadras y que atraviesa la urbanización de Zárate, presenta un tráfico intenso, una alta actividad comercial, gran concentración de habitantes y una escasa o nula fiscalización ambiental, estas condiciones generan un entorno caótico y con elevados niveles de ruido, según se observó (Krammer, comunicación personal, 2024).

Por ello, la razón central del presente trabajo es analizar cómo los niveles de ruido alcanzados en la Avenida Gran Chimú influyen en la percepción de quienes viven allí. Para ello, se realizó mediciones de sonido en horarios diurno y nocturno, además se elaboró mapas sonoros que muestran la distribución geoespacial del ruido a lo largo de la avenida y se entrevistó a los vecinos mediante encuestas de percepción sonora para conocer el grado de conciencia y correlación entre la contaminación acústica existente en la avenida y la percepción acústica de los vecinos al respecto.

Además, los resultados permiten contrastar los datos con las normativas vigentes y al mismo tiempo explorar cómo el ruido repercute en la integridad de los individuos que residen o transitan por la zona.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación y determinación del problema

La contaminación acústica es una problemática en constante incremento, que se debe al crecimiento en desorden y sin planificación ni políticas de ordenamiento territorial de las ciudades, además de la falta de sensibilización, crecimiento demográfico descontrolado, actividad antropogénica y carencia de marcos normativos al respecto (Pacheco, 2019).

La contaminación sonora constituye un tipo de contaminación ambiental que se mide según el nivel de ruido existente en el entorno y que genera riesgos de salud o altera el estado físico y mental del hombre (National Geographic Society, 2024).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), describe al ruido como problemática de salud colectiva de gran relevancia, así mismo destaca la vulnerabilidad de los niños ante este tipo de contaminación, ya que sus órganos sensoriales están en pleno desarrollo y son altamente sensibles (OMS, 2019).

De acuerdo con datos recopilados por esta entidad, alrededor de mil millones de personas están en riesgo de experimentar pérdida auditiva debido a la exposición a niveles dañinos de ruido en entornos urbanos; además, se ha establecido una asociación entre la contaminación acústica y diversos efectos adversos para la salud, incluyendo problemas de sueño, pérdida de la audición, estrés y enfermedades cardiovasculares (WHO, 2019).

La contaminación sonora está relacionada con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11, el cual busca ciudades y comunidades sostenibles, mediante la implementación de políticas ambientales que contribuyan a crear ambientes saludables y sustentables para un entorno habitable y respetuoso con el ambiente (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2025).

Así mismo, tiene un efecto adverso en la salud física y mental de las personas, por ello se vincula también con el ODS número 3, el cual se enfoca en garantizar la salud y bienestar de las personas; reducir la exposición a ruidos nocivos contribuye a prevenir enfermedades derivadas de la contaminación sonora y mejora la calidad de vida de la población lo cual está alineado con los ODS (ONU, 2025).

Lima no es ajena al problema de la contaminación acústica, así lo demuestran Infante & Pérez (2021), en su investigación indican que los residentes de la capital peruana enfrentan una serie de incomodidades derivadas del ruido ambiental elevado, tales como zumbido auricular, tensiones musculares, dolores de cabeza y fatiga, entre otros síntomas (pp. 624-626).

Es así que de acuerdo con el reporte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), se constató que un amplio 90,2% de 250 puntos evaluados en las zonas de Lima y Callao exceden los límites establecidos para la calidad del ambiente en cuanto a ruido, además se revela que apenas un 24% de las autoridades municipales en dichas áreas efectúan evaluaciones de contaminación sonora, y únicamente un reducido 15% dispone del equipamiento técnico necesario para llevar a cabo estas mediciones (OEFA, 2016).

Incidentalmente, la Av. Gran Chimú, ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima, presenta esta problemática pues en ella se desarrollan el comercio (locales comerciales y comercio ambulatorio) y el tránsito vehicular (transporte público, vehículos particulares y vehículos de transporte pesado); esta avenida se caracteriza por ser de las primordiales arterias de la capital, la cual se extiende a lo largo de diecinueve cuadras en la Urb. Zárate, además tiene únicamente un solo sentido, en dirección al distrito de Campoy y está paralela a la Av. Malecón Checa, esta avenida está constantemente saturada de vehículos, presencia de tráfico durante el día y gran afluencia comercial con personas que la recorren, lo que ocasiona un entorno propicio para el desarrollo de la contaminación sonora (La República, 2025; Cafedelas Ciudades, 2025).

El año 2003, la PCM aprobó y publicó mediante el Diario Oficial El Peruano el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, esta establece los niveles de ruido permitidos según zonas para horarios de día y noche, sin embargo, queda en evidencia que esta norma poco o nada logra regular en la praxis diaria el ruido generado en distintas partes de la capital ni en esta principal vía de paso, (Defensoría del Pueblo Perú, 2022).

Por otra parte, según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM emitido por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), la forma en la que podemos cuantificar y expresar el nivel de ruido percibido, es en la unidad de decibeles ponderados (dBA),

cuya definición corresponde al término de Nivel de Presión Sonora (NPS), terminología utilizada a lo largo del desarrollo del presente estudio (PCM, 2003).

El presente trabajo de investigación analizó los NPS generados en la Av. Gran Chimú a través de medir in situ del ruido ambiental además se generó un mapa acústico producto de esta, después estas cifras se contrastaron con la normativa peruana de ECA para ruido. Finalmente, se valoró la percepción auditiva de los pobladores del área de estudio.

1.2. Formulación de problema general y específicos

1.2.1. Problema general

¿Cuál será la relación entre el nivel de presión sonora y la percepción auditiva en una avenida principal del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será la relación entre los niveles de presión sonora diurnos y nocturnos alcanzados en la Av. Gran Chimú y los establecidos por los estándares de calidad ambiental para ruido?
- ¿Cuál será la representación cartográfica de la distribución espacial de los niveles de presión sonora en la Av. Gran Chimú?
- ¿Cuál será la percepción auditiva de los vecinos de la Av. Gran Chimú?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la relación entre el nivel de presión sonora y la percepción auditiva en una avenida principal del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- Comparar los niveles de presión sonora diurnos y nocturnos alcanzados en la Av. Gran Chimú con los estándares de calidad ambiental para ruido.
- Realizar mapas acústicos sobre la Av. Gran Chimú.
- Valorar la percepción auditiva de los vecinos de la Av. Gran Chimú.

1.4. Definición y operacionalización de variables

Se muestra a continuación la Tabla 1, donde se presenta la operacionalización de las variables independiente y dependiente del presente trabajo de investigación, su definición conceptual, dimensiones de estudio que abarcó e indicadores de análisis con sus respectivas unidades de estudio.

Tabla 1

Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Independiente: Nivel de Presión Sonora (Nivel de ruido medido en la Av. Gran Chimú)	Nivel de ruido ambiental a lo largo de la Av. Gran Chimú, medido en decibeles (dB)	Ruido Ambiental	Nivel de Ruido medido Diurno 07 a.m. – 12:00 a.m.	Decibeles (dB)
		Horarios de Ruido	Nocturno 18:00 p.m. – 20:00 p.m.	
		ECA Según Zonificación	Comercial	
		Fuentes de ruido	Fuentes Fijas (vendedores ambulantes, personas con megáfono, parlantes exteriores de negocios) Fuentes Móviles (Motocicletas, mototaxis, automóviles, buses y camiones)	

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Dependiente: Percepción Auditiva de los Residentes (Interpretación subjetiva y vivencial del ruido ambiental por parte de los residentes de la Av. Gran Chimú)	La interpretación subjetiva y vivencia del ruido ambiental por parte de los residentes de la Av. Gran Chimú.	Interpretación y vivencia personal del ruido	Encuestas que evalúan la percepción y experiencia auditiva de los residentes con respecto al ruido ambiental en la zona	Escala de Likert.

Nota. Fuente de elaboración propia.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

H0: No existe una relación significativa entre los niveles de presión sonora y la percepción de los vecinos de la Av. Gran Chimú.

1.6. Justificación

En la actualidad, el grado de calidad de vida de una ciudad está determinado por diversos factores, uno de los más importantes, es el nivel de ruido, el mismo que cuando sobrepasa ciertos estándares, se vuelve perjudicial para la salud tanto física como psicológica y de esa manera constituye la contaminación sonora, la OMS, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y otros organismos la definen como perjudicial para la salud auditiva (Iberdrola, 2025).

Según la OEFA, (2016), la exposición de las personas a niveles altos de ruido puede causar pérdida de la audición, estrés, insomnio, irritabilidad, disminución de la agudeza visual, aumento de la frecuencia respiratoria, hipertensión, taquicardia y aumento de la secreción gástrica y malestares estomacales.

En Perú, mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se establecen los ECA para ruido, en donde se denota la contaminación auditiva como la presencia en el espacio que nos rodea de ruido en niveles que pueden llegar a ocasionar impactos negativos a la salud y estado equilibrado del individuo (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

Las ECA ruido están definidas según se observa en la Tabla 2, en la cual se presenta los valores promedio de niveles de presión sonora (NPS) regulados para cada tipo de zona dentro de una localidad, además de los horarios en los que estos deben controlarse, siendo estos los horarios diurno y nocturno.

Tabla 2

Valores Nacionales Estandarizados de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS NORMADAS	NPS (Leqt) SEGÚN HORARIO	
	DIURNO	NOCTURNO
Zona de especial protección	50 dB	40 dB
Zona de residencias	60 dB	50 dB
Zona de comercios	70 dB	60 dB
Zona de industrias	80 dB	70 dB

Nota. Se muestran los valores promedio (Leqt) de los niveles de presión sonora (NPS) expresadas en decibeles (dB) para horarios y zonas normadas. Adaptado del *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido* por la Presidencia del Consejo de Ministros, 2003.

Las políticas normativas del Estado peruano justifican el tratamiento de la contaminación sonora, como un tema de importancia en seguridad, salud y calidad de vida de los peruanos, mediante inciso 1 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú, tenemos derecho a nuestra integridad psíquica y física y a nuestro libre desarrollo y bienestar, así también con el 22 de este artículo, el cual menciona que tenemos derecho a la paz, tranquilidad y a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de nuestras vidas (Defensoría del Pueblo, 2015).

Producto de esto se deriva el artículo 1° de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, establece que tenemos el derecho a vivir en un ambiente sano ambientalmente, e idóneo para nuestro desarrollo, de modo que se asegure la salud particular o colectiva de las personas y el artículo 115° de la misma establece que los gobiernos distritales tienen la responsabilidad de ser entes reguladores y controladores de ruidos ocasionados por acciones de casa, comercio y fuentes no estáticas, apoyándose sobre los ECA para ruido, la cual regula los NPS y expone que estos no se deben exceder para asegurar la integridad humana de los individuos expuestos, de igual manera esto aplica también en la Av. Gran Chimú (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

González & Rodríguez (2023), en su publicación *“Estimación del riesgo por contaminación sonora urbana mediante modelado geoespacial y evaluación espacial multicriterio en Santa Clara, Cuba”*, tuvieron como objetivo de estudio el análisis de los niveles de presión sonora (NPS) generados en el área a través del monitoreo de ruido con un sonómetro digital clase 1 en el casco urbano de la ciudad de Santa Clara en Cuba, lo que procesaron en el programa Qgis en un Sistema de Información Geográfica (GIS) a través de algoritmos geoespaciales similares a la metodología de interpolación IDW, obteniendo así los mapas sonoros de emisión y propagación de ruido en el lugar de estudio.

Como resultado mencionan que los valores registrados y el mapa acústico generado evidencian la existencia de zonas negativamente expuestas a niveles de ruido no saludables para el ser humano superando los establecidos por norma cubana de 68 decibeles en horario diurno y al límite de 65 decibeles recomendado por la OMS, concluyendo así que el área se encuentra expuesta a una contaminación sonora dañina debido a un parque automotor viejo y al deficiente tratamiento jurídico de la problemática en la ciudad.

Oquendo & Bayona (2020), en su investigación *“Mapa de percepción de ruido de hoteles en Montañita, Ecuador”*, tuvo como objetivo la elaboración de cartografía acústica de la comuna de Montañita en la provincia de Santa Elena en Ecuador a partir de la percepción de la población afectada en la zona, se aplicaron encuestas de percepción sonora a la población afectada de turistas alojados y administradores hoteleros del lugar, posteriormente se procesó la data en el software ArcGIS.

Como resultado obtuvieron que el 71,4 % de turistas indicaron que los centros nocturnos eran los principales emisores de ruido, mientras que otro 28,5% indicó que el tráfico rodado era el causante de la contaminación sonora concluyendo así que la zona de montañita presenta altos niveles de percepción sonora respecto a la contaminación sonora producto principalmente de establecimientos comerciales de entretenimiento nocturno y el tráfico rodado.

Roman, (2018), en su artículo *“Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia”*, tuvo como objetivo medir los niveles de ruido en el casco urbano de la ciudad de Tarija en Bolivia, en donde comparó los niveles de ruido con los límites permisibles normados del país, en la metodología de estudio se utilizó un sonómetro clase II, con tiempo de ponderación en modo “Slow” para medir NPS intermitentes con intervalos de 15 minutos por punto medido en horarios pico dentro de las 7:30 a.m. hasta las 21:00 p.m.

Como resultado de las mediciones en el casco urbano, se muestra que alrededor del 40% de los puntos medidos superaban los 68 dB es decir el límite establecido según normativa boliviana, además se identificó que la principal fuente de ruido fue de fuente móvil, incluyendo motocicletas, bocinas de automóviles y autobuses, e incluso mercadeo sonoro, siendo seis de sus calles las que presentaron elevados NPS medidos a causa de las actividades comerciales y del tráfico rodado, especialmente por el uso de las bocinas y los motores de micros viejos.

Lloor et al. (2017), en su estudio *“Intensidad sonora producida por los ruidos generados en el sector de la avenida Urbina. Portoviejo, Manabí, Ecuador”*, los investigadores tuvieron como objetivo medir los NPS en el sector de la avenida Urbina en la ciudad de Manabí y contrastarlas con su normativa local, para ello aplicaron la metodología de investigación exploratoria mediante encuestas, monitoreo y observación dirigida de ruido generado en la avenida Urbina, además de mediciones en campo de los 68 puntos medidos en la avenida principal y avenidas secundarias en los horarios de 07:00 a.m. a 09:00 a.m., de 12:00 p.m. a 14:00 p.m. y de 17:00 p.m. a 19:00 p.m., dichas mediciones realizadas con un sonómetro digital clase I.

Como resultado obtuvieron que existe un conocimiento escaso por parte de la mayoría de la población encuestada, así como también sienten que la contaminación sonora es generada principalmente por los medios de transporte y construcciones en el sector, por otro lado, el horario de mayor incidencia de ruido es de las 12:00 a las 14:00 p.m., además se obtuvieron valores pico de 94 decibeles durante el día y noche concluyendo así que la normativa de ruido en la ciudad de Portoviejo y Ecuador es rebasada producto del tráfico rodado y sector de la construcción durante todo el día.

Suárez & Jiménez (2005), en su investigación *“Análisis espacio-temporal con SIG del ruido ambiental urbano en Madrid, España”*, tuvieron como objetivo la caracterización cartográfica del ruido en la zona centro de la ciudad de Madrid, la

metodología propuesta fue la aplicación de modelos GIS a través del software “ArcGIS” para el procesamiento geoespacial de los datos, así como el uso de los softwares SPSS y Excel para el procesamiento de estadísticas descriptivas de los datos de niveles sonoros urbanos, esto durante un horario diurno de 07:00 a.m. a 23:00 p.m. y nocturno de 23:00 p.m. a 07:00 a.m.

Como resultados se obtuvo que durante el periodo diurno los niveles de decibeles registrados para este fueron de entre 71 a 76,9 dBA en promedio, los mismos que en el periodo nocturno alcanzaron medidas de 65 a 72,9 dBA, superando así los límites recomendados por la OMS de 65 decibeles para contaminación sonora y de 70 decibeles como “umbral del dolor” en donde se producen daños a la integridad humana, de todo ello se concluye que los niveles más altos de ruido ambiental se concentran en las calles secundarias y estrechas (no aptas para el tráfico rodado) del centro madrileño, esto se debe a la acción comercial y de entretenimiento nocturno como discotecas en el Centro de Madrid y a las calles angostas no diseñadas para el incremento del tráfico rodado.

2.1.2. Nacionales

Según indica Sucasaire (2023), en su artículo “*Análisis de datos de la contaminación sonora vehicular y su percepción en las ciudades de Juliaca y Puno, región Puno – 2021*”, tuvo como objetivo determinar la relación entre la contaminación sonora y la percepción de esta en los habitantes de Juliaca y Puno, la metodología fue de recolección de datos mediante 10 puntos muestreados en las principales vías de las ciudades y cuestionarios aplicados, para llevar esto a cabo, ellos aplicaron la metodología de monitoreo comprendida en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido (R.M. N° 227 – 2013 – MINAM) y contrastaron los resultados con los ECA para ruido del Perú.

Como resultado, se obtuvo que las principales calles, avenidas e intersecciones de estas con jirones superaron los niveles establecidos por los ECA para zona comercial, siendo los valores promedio obtenidos mayores a los 65 decibeles y menores a los 85 decibeles, por otro lado, se encontró un nivel de correlación de Pearson moderada de ($r=0.42$) entre los NPS medidos y los residentes que reportaron malestares y problemas en su integridad física y psicológica. Concluyendo así que los valores medidos en las principales vías de entrada a las ciudades de Juliaca y Puno superaban los establecidos por la normativa peruana y los establecidos por la OMS, siendo estos perjudiciales para

la salud de sus habitantes, además se obtuvo una correlación de significancia en la percepción de estos con respecto al ruido, demostrando así la importancia de implementar medidas de mitigación contra la contaminación sonora en las ciudades y sus vías.

Bernales (2022), en su tesis *“Evaluación de puntos críticos de contaminación sonora aplicando el mapa de ruido ambiental en la zona de comercio central de la ciudad de Juliaca”*, tuvo como objetivo medir los puntos de contaminación sonora en la zona de comercio central de la ciudad de Juliaca, para posteriormente plasmar esta información en un mapa sonoro que muestre la distribución espacial del ruido en el área, la metodología aplicada fue la dispuesta en el protocolo nacional de monitoreo de ruido realizando el monitoreo de 33 puntos con un sonómetro Clase 2 y su procesamiento en los softwares Excel y ArcGIS.

Como resultado se obtuvo que en 28 puntos monitoreados se obtuvieron valores mayores o iguales a los 70 decibeles, siendo la principal fuente de contaminación el tráfico en las principales vías avenidas y calles dentro de la zona núcleo de comercio central de la ciudad.

Castillo et al. (2020), en su artículo *“Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú”* tuvieron como objetivo analizar la percepción de la población respecto a la contaminación sonora producida por el sector vehicular, como metodología aplicaron el instrumento encuesta a 256 habitantes del distrito, esta encuesta contenía preguntas de experiencia auditiva en cuanto a afectación de la concentración, generación de estrés y agresividad, obteniendo como resultado que el 93% de los encuestados refirieron que se veían afectados en la concentración y más de un 50% creen que el ruido del transporte influye en el estrés y la agresividad, así pues concluyeron que las personas atribuyen que el ruido generado por el tráfico vehicular y la masividad de medios de transporte son la principal causa de desconcentración, agresividad y generador de estrés en ellos.

López Ramos (2017), en su trabajo de investigación *“Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboración de mapa de ruidos del distrito de Sachaca - Arequipa 2016”*, tuvo como objetivo la elaboración de mapas de ruidos del distrito de Sachaca en Arequipa, para ello utilizó el programa ArcGIS y siguió los procedimientos establecidos en la norma técnica peruana (NTP) ISO 1996-2., esta norma requiere el uso de un

sonómetro de al menos tipo 2, un trípode y un calibrador acústico, finalmente el autor menciona que realizó muestreos en 46 puntos ubicados en Sachaca.

Como resultado obtuvo que en las principales vías medidas como la avenida Araconta los niveles de ruido medidos son altos superiores a los 70 decibeles, superando así los ECA para ruido en zonas comerciales, esta avenida en particular tiene gran similitud con la Avenida Gran Chimú, pues presenta un alto flujo vehicular, conecta dos distritos y presenta actividad comercial a sus alrededores, por otro las demás vías estudiadas también superaron los límites establecidos por los ECA para el horario diurno en zonas comerciales y residenciales, además un 96% de los encuestados refiere que el ruido es dañino para ellos y un 66,8% indicó que el tráfico vehicular es el emisor más molesto de ruido conjuntamente con la actividad de transporte público (combis y bocinas y motores), concluyeron entonces que un 97% de los puntos evaluados superan los valores establecidos por los ECA y existe un alto grado de percepción sonora respecto a la población encuestada y la contaminación sonora en las vías estudiadas.

Rojas (2016), en su tesis *“Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja - Lima 2015”* tuvo el objetivo de evaluar la relación entre la percepción de los NPS en San Borja, Lima en el horario nocturno de las 22:00 p.m. a 24:00 p.m., para ello examinó la conexión entre la experiencia sonora del entorno y los niveles de sonoridad durante ese periodo a través de una encuesta aplicada a 375 individuos dentro del área y llevó a cabo un análisis de valores medidos utilizando la técnica de procesamiento mediante el software ARCGIS para el prototipado de cartografía acústica.

Los resultados mostraron que los valores de sonoridad excedieron los valores estandarizados para áreas residenciales en un promedio del 90% de los casos con valores de entre 46.1 a 72.2 decibeles en las principales avenidas medidas, además las encuestas revelan que la asociatividad del ruido se debe principalmente al tráfico vehicular en los vecinos cercanos a las avenidas monitoreadas, mientras que a centros nocturnos y comercio en zonas alejadas del distrito, finalmente así concluyeron que existe relación directa entre la percepción del ruido nocturno por parte de la población y los NPS medidos, además que los valores medidos superan a los establecidos por los ECA para zonas residenciales principalmente en las avenidas de San Borja.

Navarrete (2021), en su tesis *“Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020”*, tuvo el objetivo de

analizar el nivel de ruido generado en dos de las avenidas del distrito de Comas en Lima aplicando un monitoreo de ruido con 9 puntos por avenida, ambas avenidas ubicadas en zonas comerciales del distrito en dos horarios diurno y nocturno, para ello utilizaron un sonómetro digital Larson Davis modelo LxT1 de clase I calibrado por el Instituto Nacional de Calidad, para posteriormente llevar los datos al procesamiento por Excel y ArcGis.

Como resultado se obtuvo que durante el horario diurno monitoreado en la Av. Universitaria, la cual recorre un total de 5,5 km, se alcanzaron niveles de ruido de entre 74.86 dB hasta los 81.33 Db, mientras que para la Av. Túpac Amaru que recorre 7 km, se obtuvo valores de entre 77.35 dB hasta los 82.74 dB; como conclusión se tiene que en las dos avenidas del distrito de Comas, existió contaminación sonora en el periodo estudiado con valores que rebasaron los establecidos por los ECA para ruido.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Contaminación sonora

Muñoz & Guartamber (2018). Explican que la contaminación sonora se refiere a los sonidos o vibraciones que perturban el entorno y afectan la vida de los que lo habitan. Las perturbaciones ocurren principalmente debido al aumento del tráfico de vehículos en las calles, especialmente durante las horas pico o de mayor congestión, lo que contribuye a la generación de ruido en entornos urbanos.

Según Velasco & Bustamante (2020). Esta forma de contaminación es el resultado de varios factores, como actividades industriales, comercio informal y el tráfico vehicular, y representa uno de los principales problemas medioambientales.

2.2.2. Ruido ambiental

Según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, PCM, (2003). Es cualquier sonido no deseado que genere molestias, perjuicios o afecte la salud del ser humano, y que pueda causar incomodidades fuera del área o propiedad donde se origine.

2.2.3. Nivel de presión sonora

El sonido al viajar por un medio y llegar al receptor, se establece el grado de influencia de la onda sonora recibida por el receptor. Este grado de influencia está matemáticamente asociado a la intensidad del ruido, conocida como el Nivel de Presión Sonora (NPS), como se expresa en la siguiente ecuación (Basso, 2018).

$$NPS = 10 \log \left(\frac{P}{P_{ref}} \right)^2 [dB]$$

NPS: Nivel de presión sonora en dB.

P: Presión sonora medida en un punto.

Pref: Presión sonora de referencia estandarizada ($2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$) o $20 \mu\text{Pa}$.

La presión sonora de referencia estandarizada se determina por parte de la referencia del umbral del dolor y el umbral de audición, es decir la presión sonora medida adaptada al sentido por el oído humano (Basso, 2018).

Actualmente los sonómetros digitales de clase 1 ya cuentan con el procesamiento matemático de la presión sonora medida, transformándolos y mostrándolos automáticamente como NPS en la data recopilada (Svantek, 2025).

En la Tabla 3 se pueden apreciar los NPS expresados en decibeles (dB), con una representación comparativa de una escala lineal, lo que facilita su comprensión y uso, la escala abarca desde los 0 dB, que corresponden al umbral auditivo del ser humano tomando en cuenta la Presión sonora de referencia estandarizada, hasta el máximo de 140 dB, que es el umbral de dolor auditivo para un ser humano (Tapia, 2004).

Tabla 3

Umbral auditivo según presión por actividad

PRESIÓN SEGÚN LAS UNIDADES DE MEDIDA Y LA ACTIVIDAD		
MICRO PASCALES	dB	ACTIVIDAD
200 000 000	140	Aeropuertos
20 000 000	120	Sala de compresores
2 000 000	100	Martillo neumáticos
200 000	80	Tráfico
20 000	60	Oficinas
2000	40	Bibliotecas
200	20	Zona rural aislada
20	0	Umbral de audición

Nota. Adaptado de *Metodología de evaluación de la dosis diaria de exposición a ruido*, por Tapia, 2004.

De esta tabla observamos una comparación de actividades antropogénicas y el nivel de presión sonora que pueden llegar a causar de manera que inferimos que la

avenida Chimú al presentar actividad antropogénica comercial y tránsito vehicular podría concebir niveles de ruido de entre 60 a 120 decibeles.

2.2.4. Nivel de presión sonora continuo

Según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, PCM (2003), el Nivel de Presión Sonora (NPS) se refiere al sonido constante, medido en dBA, que durante el mismo lapso de tiempo (T) alberga igual cantidad total de energía que el sonido registrado.

Para calcular el NPS promedio durante un lapso de tiempo T, es necesario recolectar muestras usando dispositivos específicos llamados “sonómetros” de clase 1 o clase 2.

Según el Ministerio del Ambiente (2013), en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, estos sonómetros tienen diferentes tipos de ponderación de ruido, los cuales son:

- Slow: Se registran los cambios en la energía sonora durante un segundo, calculando así un valor equivalente de presión sonora.
- Fast: Se registra información durante 0,125 segundos.

Para determinar el NPS continuo equivalente para el estudio, se utiliza la siguiente ecuación, para sonómetro en modo “Slow”:

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \right]$$

L_{AeqT} : NPS en tiempo T

n: Puntos de monitoreo

L_{pi} : Número de Repeticiones

Cabe mencionar que la ponderación ya está incluida de forma digital y directa en los sonómetros de clase 1 como el sonómetro utilizado en el presente estudio.

2.2.5. Percepción auditiva

Los individuos establecen conexión con su entorno a través de sensaciones y percepciones, identificando distintas formas de energía sensorial para comprender su entorno (Psicología y Mente, 2025).

La etapa inicial implica la sensación, en la que los estímulos sensoriales se transmiten al cerebro a través del sistema nervioso para su procesamiento, posteriormente, en la percepción, se lleva a cabo la organización, categorización e interpretación de estas señales sensoriales (Psicología y Mente, 2025).

Para lograr el enfoque de evaluación de esta, se recurre a la aplicación de encuestas diseñadas para cumplir con los objetivos de investigación establecidos. Estas encuestas, en términos generales, se centran en evaluar el aspecto psicosocial del sonido del área estudiada (Rojas, 2016).

Debido a la diversidad en encuestas utilizadas para evaluar diferentes afectaciones por el ruido, los cognoscentes de la Comisión Internacional de Efectos Biológicos del Ruido (ICBEN) han desarrollado cuestionarios de percibir el ruido en el ambiente, que puede servir siendo punto de partida para investigaciones similares. La estandarización de este trabajo se puede observar en la norma ISO/TS 15666, norma emitida por la Organización Internacional de Normalización, en el año 2003, que detalla métodos para llevar a cabo encuestas socio-acústicas y sociales (Rojas, 2016).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. **Ámbito de estudio**

El ámbito de estudio se centró en la Av. Gran Chimú, ubicada en la urbanización de Zárate, en el distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, en Perú. Esta avenida se ubica en la zona sur del distrito, colindando al norte con la urbanización Los Jardines, al oeste con Caja de Agua, al sur con El Agustino y al este con la Campoy; además la Av. Gran Chimú se caracteriza por ser catalogada en su totalidad como “zona comercial”, evidenciado en el plano de zonificación de San Juan de Lurigancho (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2007).

Esta representa una de las principales avenidas en la ciudad, caracterizada por su entorno urbano donde convergen diversas actividades y fuentes de ruido, como el tráfico vehicular, actividades comerciales y viviendas (La República, 2025).

El análisis incluyó diferentes puntos de muestreo a lo largo de la avenida para obtener una visión representativa de la situación del ruido en esta zona urbana específica.

3.2. **Nivel, tipo y diseño de investigación**

Para definir el nivel, tipo y diseño de investigación, se cita a Hernández et al. (2014), con lo que se establece que el nivel de la investigación corresponde a un estudio descriptivo correlacional, donde se busca evaluar los NPS de la Av. Gran Chimú y su relación con la percepción auditiva de los residentes.

El tipo de investigación se clasificó como no experimental, ya que no se manipulan variables ni se establecen relaciones de causalidad. En cuanto al diseño, se empleará un diseño longitudinal, ya que este estudio implica la recopilación de datos en múltiples momentos a lo largo del tiempo para evaluar el nivel de ruido durante diferentes días y horarios.

3.3. **Población y muestra**

3.3.1. **Puntos de monitoreo**

El Manual Nacional de Monitoreo de Ruido establece la necesidad de realizar una diferenciación de las fuentes de ruido, con el propósito de identificar las principales causas durante el período de monitoreo, distinguiendo entre fuentes móviles de las que

no lo son, además dado que la Av. Gran Chimú es urbano - comercial, se excluyó la existencia de fuentes no móviles específicas como las compresoras o máquinas industriales, como posibles emisores de ruido, ni tampoco las fuentes fijas como los ruidos presentes en áreas relativamente delimitadas tipo discotecas o bares (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2013).

La norma indica también que existen dos categorías de fuentes móviles a tomar en cuenta, es decir las fuentes estacionarias móviles, que se refieren a vehículos que están temporalmente inmóviles, pero aún emiten ruido, como por ejemplo cuando se activan las alarmas de seguridad y las no estacionarias o de carácter lineal, que están en constante circulación (MINAM, 2013).

Para la elaboración de la cartografía sonora se utilizó la metodología dispuesta en el protocolo nacional de monitoreo de ruido, es decir la metodología de la rejilla, esta menciona que para tener una distribución espacial representativa de los puntos de monitoreo es necesario espaciarlos en las intersecciones de una “parrilla” las cuales oscilan entre los 50 y 300 metros de distancia entre cada una, en el estudio en cuestión la mayoría de los puntos estaban separados por aproximadamente 300 metros y en las intersecciones de las grillas, sin embargo adaptando la realidad de la avenida, que tiene una forma lineal irregular y la necesidad de abordar los puntos “críticos” de las intersecciones de los semáforos tomados mediante observación dirigida tal como se muestra en la Figura 1 y se detalla en la Tabla 4 (MINAM, 2013).

Por observación dirigida, se concluyó que la principal fuente acústica proviene de las fuentes móviles debido a la presencia del parque automotor, así mismo se seleccionó los puntos de monitoreo según criterios de observación dirigida y selección intencional por mayor tráfico en intersecciones a lo largo de la Av. Gran Chimú, la cual a su vez está compuesta por diecinueve cuadras las cuales tienen presencia principalmente de fuentes móviles en cada una de sus intersecciones más representativas en que se generan puntos de tráfico crítico en parte exacerbado por los semáforos, por ello se optó por estos 15 puntos de lectura en la avenida, además cada uno de ellos se codificó en orden ascendente desde el punto N°1 (P01), hasta el punto N°15 (P15) según se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4*Coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo.*

PUNTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
P01	281081.313	8669452.657
P02	281152.397	8669554.519
P03	281463.655	8669623.082
P04	281848.519	8669729.057
P05	282044.403	8669803.898
P06	282196.197	8669856.476
P07	282414.946	8669898.055
P08	282466.001	8669901.701
P09	282541.742	8669921.072
P10	282611.562	8669929.325
P11	282912.217	8669962.709
P12	283180.11	8669968.155
P13	283465.679	8669989.216
P14	283761.656	8670026.947
P15	284256.141	8669924.849

Nota. Los valores están expresados en el sistema de coordenadas proyectadas UTM WGS1984.

Fuente de elaboración propia.

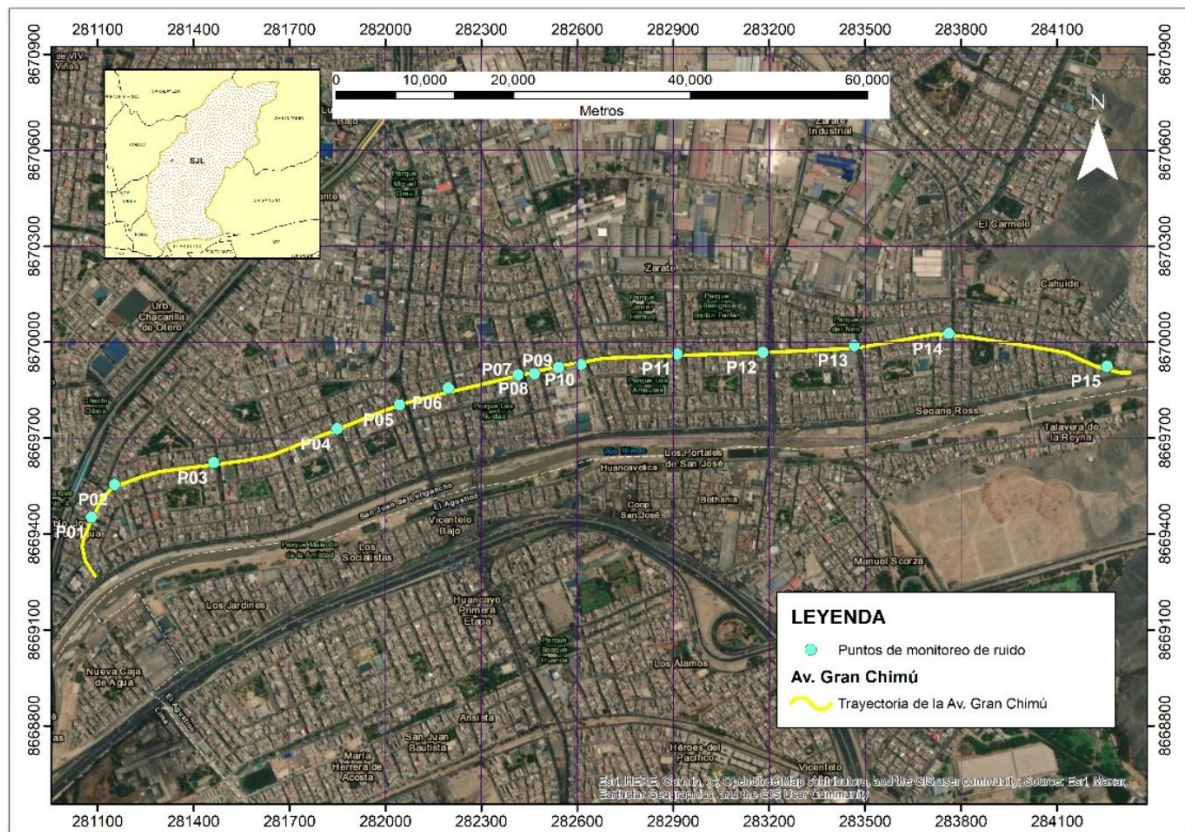
Las coordenadas se presentan en el sistema Universal Transversal de Mercator (UTM), los cuales ubican en la superficie terrestre los puntos monitoreados, este sistema divide la superficie terrestre en una serie de zonas, cada una con su propio origen de coordenadas, lo que permite ubicar con precisión puntos sobre la superficie terrestre (Equipos Alfa, 2023).

El sistema proyectado que se utilizó en el siguiente estudio fue el de WGS 1984 en la zona 18S, ya que esta zona del sistema UTM corresponde geográficamente a la región central del Perú, es decir comprende a la provincia de Lima y por ende a la avenida en cuestión, esto garantiza la precisión de las coordenadas y su compatibilidad con la cartografía oficial, la cual es normada bajo usos prácticos según el Marco de Referencia Geodésico Oficial (Instituto Geográfico Nacional, 2020).

Al respecto de la ubicación de los puntos de monitoreo, se hizo un recorrido observando cada punto de acumulación de tráfico, siendo los cruces entre calles y avenidas que tienen semáforos, los más congestionados, los 15 puntos de monitoreo de ruido en la Av. Gran Chimú, se distribuyen tal como se observa en la Figura 1.

Figura 1

Puntos a monitorear y trayecto de la Av. Gran Chimú



Nota. Fuente de elaboración propia.

Tal como se muestra en la Figura 1, se inició en la primera cuadra de la avenida, correspondiente al primer punto de monitoreo en “P01” que limita al oeste con Caja de Agua y se finalizó en la última cuadra de la avenida en “P15” que limita al este con Campoy; los 15 puntos se ubican en las principales intersecciones a lo largo de los más de 3500 metros de largo que tiene la avenida en los que se llevará a cabo los monitoreos de ruido, cabe mencionar que los puntos P06 y P05 corresponden a los tramos conocidos como “Puente Nuevo” principal intersección en la avenida que conecta la entrada y salida de vehículos desde el distrito de El Agustino hacia San Juan de Lurigancho y viceversa estos son Jr. Chinchaysuyo y Av. Pirámides del sol respectivamente y van en sentido perpendicular a la Av. Gran Chimú.

3.3.2. Población para encuesta de percepción auditiva

La población total de estudio (universo) corresponde al número de pobladores del distrito de San Juan de Lurigancho, el cual cuenta con 1 millón 245 mil habitantes (INEI, 2023).

3.3.3. Muestra para encuesta de percepción auditiva

Para determinar la muestra a encuestar, se optó por un muestreo para población finita mayor a cien mil habitantes, además para determinar el tipo de muestra, se utilizó la fórmula estadística de muestra finita, para un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5%, indicada en la siguiente ecuación estadística (Torres & Salazar, 2010).

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{D^2 \times (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

P = Probabilidad de éxito

Q = Probabilidad de fracaso

D = Margen de error admitido

En donde reemplazando valores se tiene

N = 1 245 000 habitantes

Z = 95% = Valor de 1.96 para un valor de confianza del 95%

P = 50% = 0.5

Q = Probabilidad de fracaso = (1-P) = 0.5

D = Margen de error admitido = 5% = 0.05

Reemplazando valores se tiene:

$$n = \frac{1\ 245\ 000 \times (1.96)^2 \times (0.5) \times (1 - 0.5)}{(0.05)^2 \times (1\ 245\ 000 - 1) + (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5)}$$

Donde $n = 385$; por lo tanto, se concluyó aplicar 385 encuestas.

3.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Procedimiento de monitoreo

El monitoreo de ruido se llevó a cabo en 15 puntos a lo largo de la Av. Gran Chimú como se detalla en la Tabla 4, en cada una de las intersecciones “críticas” identificadas, por ello se fijó una estación de monitoreo para cada uno de los puntos durante los 15 días de ejecución, es decir se abordó un punto por día.

Cada uno de estos días estuvo comprendido por un periodo diurno y nocturno de 7:00 a.m. a 12:00 a.m. y de 18:00 p.m. a 20:00 p.m. respectivamente correspondiente a las horas de mayor presencia de tráfico vehicular identificados por observación dirigida.

Durante cada día se midió un punto en los horarios mencionados, los 15 días fueron seleccionados estratégicamente en los 7 días antecesores y posteriores al día de Santa Rosa de Lima, es decir antes y después del 30 de agosto, fechas en las que se registró gran movimiento vehicular y comercial debido al feriado largo y la salida por esta vía de automóviles y buses que viajan hacia las provincias por fechas festivas (Latina Noticias, 2023).

En los puntos se identificó los horarios de mayor afluencia vehicular y se aplicó la metodología de monitoreo dispuesta por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido dispuesto por el MINAM para monitoreo de ruido diurno y nocturno, además en línea a esto se recopiló información relevante sobre los puntos de monitoreo, incluyendo su ubicación, código, zonificación según el ECA, el cual corresponde a la zona comercial de Zárate, valores medidos y detalles del sonómetro (MINAM, 2013).

Finalmente tras realizar 10 mediciones con intervalos de 30 minutos en cada uno de los puntos, se obtuvieron 10 valores de NPS por punto, es decir en total 150 valores de NPS en los 15 puntos, esto se dio durante el horario de 07:00 a.m. a 12:00 a.m., de igual manera, en el horario nocturno comprendido entre las 18:00 p.m. a 20:00 p.m., se realizó 4 mediciones por punto, es decir que se obtuvieron en total 60 valores de NPS en total, los cuales posteriormente fueron procesados para la elaboración de los mapas sonoros y resultados estadísticos.

3.4.2. Procedimiento de encuesta

Para analizar la variable de Percepción del ruido en el ambiente, se empleó la metodología de encuesta, utilizando un cuestionario diseñado específicamente para medir la percepción social sonora en la avenida.

Este cuestionario abordó diferentes aspectos, como datos demográficos, conocimientos sobre el ruido ambiental, sensibilidad al ruido, impactos en la salud y conciencia ambiental. Se garantizó la validez y confiabilidad del instrumento de medición para asegurar la rigurosidad científica del estudio, ver Anexo 3.

Se segmentó el público objetivo a encuestar según los siguientes criterios:

- Datos sociodemográficos (registro de participantes).
- Conocimiento del ruido.
- Sensibilidad del ruido.
- Efectos del ruido.

La encuesta estuvo sujeta a una cuantificación en base a la escala de Likert para su procesamiento estadístico.

3.4.3. Técnica de monitoreo

Para el monitoreo de ruido se utilizó la metodología dispuesta por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, además para la vista y elaboración de los lugares de monitoreo en el mapa acústico se tomaron las coordenadas UTM de cada punto monitoreado, se aplicó la metodología de espaciado de rejilla y se levantó información importante de cada punto monitoreado (MINAM, 2013).

3.4.4. Técnica de encuesta

Para la encuesta se empleó la escala de Likert, la técnica de la escala de Likert es comúnmente empleada en encuestas para evaluar actitudes, opiniones y percepciones de los encuestados. En el contexto de una encuesta sobre percepción auditiva del ruido, esta técnica se utilizó para medir el nivel de molestia, incomodidad o satisfacción de las personas con respecto al ruido ambiental (Scribbr, 2023).

Para el desarrollo de una encuesta sobre percepción auditiva del ruido utilizando la escala de Likert, se seleccionó los aspectos clave que se desean evaluar, como la sensibilidad al ruido, los riesgos de salud asociados e impactos en la salud presentados por las personas, entre otros explicados en el Anexo 3.

3.4.5. Instrumento de recolección de datos

Para el monitoreo de ruido en los 15 puntos medidos y la determinación de NPS, se utilizó un sonómetro digital modelo LxT1, de marca Larson Davis, clase 1, con número de serie 0005090 y fecha de calibración 17 de junio de 2024, (ver Anexo 2).

Para la percepción acústica, en la encuesta se utilizó el cuestionario de percepción del individuo sobre el ruido ambiental ocasionado en la Av. Gran Chimú, el cual consta de 19 preguntas, de las cuales las preguntas 1, 2, 3 y 4 constituyen preguntas de conocimiento sobre los conceptos de contaminación sonora, ruido y ECA para ruido, las preguntas 5, 15 y 19 abordan la variable de NPS, riesgos físicos y psicológicos respectivamente, pues buscan su atribución en la contaminación sonora y la causalidad de los impactos, la pregunta 6 aborda el grado de sensibilidad de los encuestados respecto al ruido originado y finalmente las preguntas 7 al 13 y 15 al 18 abordan los impactos físicos y psicológicos de la problemática respectivamente (ver Anexo 3).

3.5. Análisis de datos

Para el análisis de estadísticas de los niveles de presión sonora (NPS), se utilizó los softwares Excel y SPSS Statistics 25, utilizando la data recopilada de los valores registrados en los 15 puntos ubicados en el área de estudio.

En relación con el primer aspecto evaluado, los NPS obtenidos por el sonómetro se importaron y procesaron en Excel, para el cálculo de estadísticas descriptivas como la media, la desviación estándar y la varianza se convirtió los decibeles (magnitudes logarítmicas) a magnitudes lineales según la siguiente ecuación (Rohde & Schwarz, 2024).

$$P = 10^{\left(\frac{L_{dB}}{10}\right)}$$

Donde:

P = Magnitud lineal

LdB = Nivel de decibeles letrados

Después de convertir los valores logarítmicos a lineales se procedió a promediar los valores máximos, mínimos y promedios que registró el sonómetro para los puntos según horarios de día y noche.

A los valores lineales promediados se les aplicó estadística descriptiva, obteniendo así la media de los valores lineales para posteriormente reconvertirlos a valores logarítmicos (Rohde & Schwarz, 2024).

Lo mencionado se realizó con la siguiente formula:

$$A = 10 \times \log_{10} P$$

Donde

A = Valor logarítmico (decibeles).

P = Magnitud lineal

En cada uno de los 15 puntos de monitoreo durante el horario diurno comprendido entre las 07:00 a.m. a 12:00 a.m. se registró un total de 10 mediciones por punto, mientras que en el horario nocturno comprendido entre las 18:00 p.m. a 20:00 p.m., se registró 10 mediciones por punto, estas valores registrados en ambos horarios se analizaron estadísticamente, transformando los valores logarítmicos a lineales tal como se indica en las ecuaciones de análisis de datos para transformar valores logarítmicos a lineales y viceversa.

Por otro lado, en cuanto a la segunda variable, la percepción del ruido en el entorno de los vecinos en la Av. Gran Chimú, los valores registrados por los 385 encuestados se importaron al software SPSS y se aplicó la metodología de correlación de Rho Spearman entre las variables de la investigación, además se aplicó estadísticas de frecuencia absoluta y relativa para valores ordinales (escala de Likert), esto se representó mediante tablas y gráficos ad hoc; posteriormente, se dio certeza de la hipótesis para fijar si existe una correlación entre los NPS y la percepción del ruido ambiental, utilizando el índice correlacional o coeficiente de Rho de Spearman.

Las 19 preguntas de la encuesta de percepción sonora se agruparon en subcategorías y dimensiones, como se explica a continuación:

- Variable Independiente (Niveles de presión sonora):
 - a. Dimensión general de percepción y riesgo de los NPS: Preguntas 5, 14 y 19.
 - b. Dimensión de riesgos físicos: Preguntas 5 y 14
 - c. Dimensión de riesgos psicológicos: Preguntas 5 y 19
- Variable Dependiente (Percepción auditiva):

- d. Dimensión general de percepción auditiva y consecuencias asociadas: Preguntas 6 al 18 (excluyendo la pregunta 14).
- e. Dimensión de impacto físico: Preguntas del 7 al 13
- f. Dimensión de impacto psicológico: Preguntas del 15 al 18

Además se comparó los NPS promedio (L_{eq}) obtenidos en ambos horarios con los establecidos por los ECA para ruido para determinar si estos superaban los establecidos por la normativa.

Finalmente, para el procesamiento y análisis de datos de niveles de ruido monitoreados y realización de los mapas sonoros se utilizó el software de procesamiento y análisis espacial ArcMap 10.5, para la generación de los mapas sonoros, se aplicó al método de análisis espacial de ruido a través de la interpolación ponderada por distancia inversa (IDW), dentro del software ArcMap 10.5.

El método IDW es preferido en estudios de ruido por su capacidad para ponderar los valores en función de su proximidad, lo que facilita una mejor representación de los datos cuando están distribuidos linealmente y consecutivos, garantizando una interpolación confiable que refleja adecuadamente la variabilidad espacial del ruido (Esri, 2024).

En la leyenda de las figuras 7 y 10, los colores son verde para valores de 65 a 70 dB, amarillo de 70 a 75 dB (porque son valores que superan la recomendación de la OMS de los 65 dB y el límite diurno que según los ECA para ruido el cual es de 70 dB en una zona comercial) y rojo para valores de 75 a 80 dB.

En las figuras 8 y 11, el color rojo se aplicó para valores de 85 a 90 dB, amarillo en 90 a 95 dB y rojo en 90 a 105 dB, estos últimos considerados como valores altamente dañinos para la salud auditiva (OMS, 2019).

En las figuras 9 y 12, el color verde se aplicó para valores 50 a 55 dB, amarillo para valores de 55 a 60 dB y rojos de 60 a 65 dB (pues este es el límite para valores nocturnos de 60 dB según los ECA para ruido y límite recomendable de 65 dB según la OMS).

3.6. Consideraciones éticas

En primer lugar, se obtuvo el permiso de las personas que participaron en la encuesta. Esto implicó proporcionar una explicación concisa de los objetivos y procedimientos del estudio, así como se garantizó que los participantes estén en plena libertad de decidir si desean participar o no, sin ningún tipo de coerción.

Además, se garantizó la confidencialidad y privacidad de la información recopilada durante el estudio. Esto implica proteger los datos personales de los participantes y asegurar que no se divulguen de manera que pueda identificar a los individuos involucrados sin su consentimiento explícito.

Finalmente se consideró el bienestar de los participantes y minimizó cualquier posible riesgo o malestar asociado con la participación en el estudio, asimismo, se mantuvo la honestidad de las etapas del estudio, esto proporcionó una representación precisa y completa de los hallazgos del estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Niveles de presión sonora

En la Tabla 5 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{m\acute{i}n}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimú y la calle Quipu Camayoc (P01).

Así mismo se muestra que el comportamiento del ruido en P01 no es constante, sino más bien itinerante, además se nota que la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 71.8 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 71.4 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor promedio (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=3$), el cual fue de 73.9 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=4$) se obtuvo 72.5 dB.

El promedio de los valores máximo y mínimo en el horario diurno fueron de 90.2 y 53.8 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 88.9 y 55.9 dB respectivamente, pues en el trabajo de campo se notó el uso de bocinas por de forma esporádica por los vehículos que transitaban por P01, así como también momentos calmos.

Estos valores obtenidos se atribuyen a que en el punto P01 se encuentra en el primer tramo de la avenida, caracterizado por tener presencia comercial de restaurantes, bares, juguerías y demás negocios ciudadanos, en esta la presencia del tráfico o “congestión vehicular” a simple observación era poca, sin embargo, aún existía la presencia de micros y combis que circulaban en este tramo. (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 5*Valores diurnos y nocturnos en el punto P01 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	38.6	82.3	70.4
2	52.4	86.7	71.2
3	51.6	95.9	73.9
4	57.3	91.2	72.6
5	41.6	82.5	69.4
6	56.4	83.7	70.5
7	57.5	91.5	71.3
8	54.3	91.4	72.7
9	48.8	89.7	70.7
10	53.1	87.5	73.1
Media \bar{x} (n=10)	53.8	90.2	71.8
VALOR NOCTURNO			
1	58.1	86.4	71.3
2	52.4	86.7	70.2
3	53	89.5	71.1
4	57.3	91.1	72.5
Media \bar{x} (n=4)	55.9	88.9	71.4

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq) y la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 6 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Tumi (P02).

El comportamiento del ruido en P02 no es constante, además la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 72 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 74.5 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor promedio (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=3$), el cual fue de 75 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=3$) se obtuvo 77 dB.

El promedio de los valores máximo y mínimo en el horario diurno fueron de 90 y 55.6 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 89.8 y 58 dB respectivamente, pues en el trabajo de campo se notó el uso de bocinas por de forma esporádica por los vehículos que transitaban por P01, así como también momentos calmos.

La intersección de la Av. Gran chimu con la calle Tumi se caracteriza por ser un paradero informal de las líneas de combi y estar en un semáforo de tránsito vehicular, gran parte de la población de Zarate y SJL circulan por este tramo en horas de la mañana y tarde constantemente para poder acceder al tren eléctrico y poder transportarse por diversos motivos, este panorama es el inicio de la caótica problemática que agobia a la avenida, pues los paraderos informales, actividades comerciales y gran concurrencia de la población en este punto dan inicio al ruidoso recorrido de la avenida gran Chimu (Krammer, comunicación personal, 2024).

La calle Tumi es el “baips” que conecta el transporte de combis con el transporte en tren eléctrico, es decir, la mayoría de las líneas de transporte de combis y micros que salen de Campoy y sus alrededores llegan a este punto pues se conecta a través de la calle Tumi con la estación del tren “Caja de Agua” la cual conecta el distrito de San Juan de Lurigancho con otros distritos populosos de Lima (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 6*Valores diurnos y nocturnos en el punto P02 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	59	87.2	71.9
2	57.8	89.1	74.7
3	58.3	93.8	75
4	55.0	81.6	71.9
5	50.7	92.0	70.4
6	55.0	90.6	71.5
7	48.0	84.8	69.7
8	46.6	92.0	71.9
9	55.8	90.6	70.1
10	54.8	86.7	68.7
Media \bar{x} (n=10)	55.6	90.0	72.0
VALOR NOCTURNO			
1	59	87.2	71.9
2	57.8	89.1	75.3
3	59.3	93.8	77
4	54.0	80.0	71.0
Media \bar{x} (n=4)	58.0	89.8	74.5

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq) y la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 7 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Wiracocha (P03).

En P03, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 72.1 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 73.6 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor promedio (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=5$), el cual fue de 76.1 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 76.3 dB.

El promedio de los valores máximo y mínimo en el horario diurno fueron de 89.1 y 58.6 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 92 y 60 dB respectivamente.

Durante el trabajo de campo en P03 se notó el uso de bocinas por de forma esporádica por los vehículos, así como también momentos poco concurridos durante el día mientras que en la noche se notó mayor cantidad de personas que transitaban por acá y mayor congestión vehicular (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 7*Valores diurnos y nocturnos en el punto P03 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	64.8	71.4	67.9
2	55.9	85.6	70.1
3	58.8	92.3	71.2
4	59.7	92.6	71.3
5	59.3	87.3	76.1
6	57.4	82.1	72.5
7	46.5	87.5	74.6
8	56.7	91.7	70.7
9	48.3	91.1	68.8
10	53.0	84.1	70.8
Media \bar{x} (n=10)	58.6	89.1	72.1
VALOR NOCTURNO			
1	63.6	94.8	76.3
2	55.9	85.6	70.1
3	58.8	91.7	73.4
4	57.4	91.5	72.1
Media \bar{x} (n=4)	60.0	92.0	73.6

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq) y la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 8 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Lanzon (P04).

En P04, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 72 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 78.5 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=8$), el cual fue de 74.6 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 83.2 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 88.1 y 55.4 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 101.6 y 57.8 dB respectivamente.

Los valores obtenidos en P04 corresponden a la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Lanzon, esta calle a su vez es la antecesora al conocido tramo de “Puente Nuevo” comprendido por los puntos P05 y P06; durante el trabajo de campo se observó que en este tramo la congestión vehicular era más recurrente y en mayor cantidad que en los puntos anteriores debido a la actividad vehicular de los puntos siguientes correspondientes a Puente Nuevo (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 8*Valores diurnos y nocturnos en el punto P04 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	58.3	90.5	73.9
2	57.6	88.6	71.4
3	58.5	88.6	71.7
4	53.5	93.7	73.6
5	54.1	86.4	68.4
6	48.4	85.0	67.8
7	53.5	82.6	73.7
8	54.3	83.4	74.6
9	55.1	83.0	67.4
10	52.4	82.9	70.4
Media \bar{x} (n=10)	55.4	88.1	72.0
VALOR NOCTURNO			
1	60.3	107.4	83.2
2	56.5	88.6	75.4
3	57.4	87.3	71.7
4	55.4	91.4	73.6
Media \bar{x} (n=4)	57.8	101.6	78.5

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq) y la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 9 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la Av. Pirámide del Sol (P05).

En P05, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 78.8 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 79.2 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=7$), el cual fue de 83.5 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=3$) se obtuvo 81.5 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 94.8 y 60.9 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 98.3 y 63.1 dB respectivamente.

El punto medido P05 correspondiente a la intersección entre la Av. Gran Chimu y la Av. Pirámide del Sol, constituye la intersección del tramo conocido como “Puente Nuevo”, es decir P05 converge con el punto P06 y juntos constituyen la salida y entrada de Puente Nuevo, por P05 se observó congestión vehicular en ambos horarios tanto para la Av. Gran Chimu como también para la Av. Pirámide del Sol, debido al transporte que va en dirección al distrito de El Agustino (Krammer, comunicación personal, 2024).

La Av. Pirámide del Sol es una de las vías principales de salida de los habitantes de San Juan de Lurigancho con destino al distrito de El Agustino, la misma que se confluye perpendicularmente con la Av. Gran Chimu, este es uno de los puntos más comerciales, concurridos y con mayor presencia de tráfico vehicular en toda la Avenida Gran Chimu, por ello el panorama observado durante el trabajo de campo observado tubo la presencia de diferentes unidades de transporte, micros, buses, carretas, autos sedán, camionetas, triciclos, motos, mototaxis y combis muchos de ellos antiguos con motores ruidosos y que tocaban neciamente las bocinas, sumado a ello vendedores ambulantes con megáfonos, llamadores de negocios, llamadores de paraderos informales y negocios con la msica a alto volumen, el panorama se fermenta más al llegar la noche pues se notó que gran cantidad de personas utilizan el transporte para retornar del trabajo, lo que causa mayor congestión y activación comercial nocturna (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 9*Valores diurnos y nocturnos en el punto P05 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	62.6	96.3	77.6
2	65.1	95.5	79.2
3	64.2	100.8	77.4
4	64.5	91.6	77.3
5	51.2	87.3	73.1
6	55.9	93.1	75.7
7	54.7	97.1	83.5
8	51.5	86.3	75.1
9	56.8	89.8	82.1
10	55.6	82.7	75.4
Media \bar{x} (n=10)	60.9	94.8	78.8
VALOR NOCTURNO			
1	62.2	92.8	73.9
2	65.3	100.1	80.1
3	62.1	101.3	81.5
4	61.7	92.3	78.2
Media \bar{x} (n=4)	63.1	98.3	79.2

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq) y la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 10 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y el Jr. Chinchaysuyo (P06).

En P06, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 79.2 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 80.6 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=6$), el cual fue de 83.7 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 81.8 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 97.8 y 59.8 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 103.5 y 59.6 dB respectivamente.

El Jirón Chinchaysuyo es una de las vías principales de ingreso de los habitantes de El Agustino con destino San Juan de Lurigancho, al igual que el anterior punto, este es uno de los puntos más comerciales, concurridos y con mayor presencia de tráfico vehicular en toda la Avenida Gran Chimu, pues es el corredor principal de la mayoría de las líneas de transporte de micros y combis en San Juan de Lurigancho (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 10*Valores diurnos y nocturnos en el punto P06 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	61.8	95.7	76.6
2	59.9	93.7	76.9
3	55.3	94.6	70.8
4	62.4	103.1	79.2
5	57.9	95.7	75.4
6	54.5	92.7	83.7
7	58.7	93.2	77.3
8	61.2	97.8	81.7
9	59.8	93.7	78.8
10	59.9	101.7	79.8
Media \bar{x} (n=10)	59.8	97.8	79.2
VALOR NOCTURNO			
1	55.4	107.2	81.8
2	59.9	101.2	80.4
3	60.1	94.6	79.3
4	61.1	103.1	80.7
Media \bar{x} (n=4)	59.6	103.5	80.6

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 11 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Vara de Oro (P07).

En P07, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 74.6 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 75.9 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=6$), el cual fue de 77.6 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=2$) se obtuvo 77 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 94.5 y 57.7 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 96.3 y 59.5 dB respectivamente.

Tabla 11*Valores diurnos y nocturnos en el punto P07 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	60.6	99.7	76.4
2	61.9	96.4	77
3	59.9	91.6	75.4
4	58.5	98	75.1
5	53.9	82.0	71.6
6	46.2	93.2	77.6
7	49.4	86.2	73.6
8	55.8	92.5	68.4
9	51.7	88.0	73.4
10	57.7	92.7	67.2
Media \bar{x} (n=10)	57.7	94.5	74.6
VALOR NOCTURNO			
1	55.5	96.8	75.9
2	61.9	96.4	77
3	59.9	91.6	75.4
4	58.5	98	75.1
Media \bar{x} (n=4)	59.5	96.3	75.9

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 12 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Yachayhuasi (P08).

En P08, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 73.6 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 75.3 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=4$), el cual fue de 78.2 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=4$) se obtuvo 78.1 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 87.1 y 60.3 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 89.5 y 61.9 dB respectivamente.

Tabla 12*Valores diurnos y nocturnos en el punto P08 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	55.8	91.4	72.1
2	55.4	85.9	72.4
3	57.3	90.5	74.4
4	69.4	82.1	78.2
5	45.2	81.6	70.1
6	51.2	82.6	74.1
7	45.3	87.1	69.7
8	48.9	86.9	73.1
9	53.9	87.7	69.5
10	53.3	80.4	74.0
Media \bar{x} (n=10)	60.3	87.1	73.6
VALOR NOCTURNO			
1	52.8	91.6	73.3
2	55.1	89.9	73.1
3	52.9	89.7	74.5
4	67.4	83.1	78.1
Media \bar{x} (n=4)	61.9	89.5	75.3

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 13 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y el pasaje Yachayhuasi (P09).

En P09, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 76.7 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 78.1 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=1$), el cual fue de 82.6 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 80.8 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 97.8 y 56.9 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 94.9 y 61.4 dB respectivamente.

A diferencia de su antecesor, este punto obtuvo valores más altos de ruido pues en el trabajo de campo se observó la existencia un reductor de velocidad debido a la presencia de una escuela, además de anteceder al punto P10 correspondiente a la intersección con otra de las avenidas de entrada a San Juan de Lurigancho, es por ello que se observó tanto de día como de noche la presencia de tráfico vehicular a causa del descenso de escolares, bocinas y sonido de los muelles de los vehículos (viejos y modernos) por el paso del reductor de velocidad (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 13*Valores diurnos y nocturnos en el punto P09 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	54.9	101.6	82.6
2	60.4	92.6	75.3
3	59.5	106.1	82.7
4	51.7	82.9	70.9
5	55.0	88.2	72.2
6	58.3	91.7	69.7
7	51.2	87.2	68.3
8	53.8	88.1	69.5
9	47.3	81.2	68.7
10	59.9	83.4	65.1
Media \bar{x} (n=10)	56.9	97.8	76.7
VALOR NOCTURNO			
1	65.1	100.9	80.8
2	61.1	78.7	74
3	59.5	79.3	80.1
4	52	75	70.9
Media \bar{x} (n=4)	61.4	94.9	78.1

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 14 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y Av. Portada del Sol (P10).

En P10, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 74.7 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 73.5 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=4$), el cual fue de 79.3 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 74.7 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 99.3 y 53.7 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 91.9 y 56.2 dB respectivamente.

Al igual que en el punto anterior, durante el trabajo de campo se observó en este la presencia de un semáforo de paso, puesto que perpendicularmente a la Av. Gran Chimu se encuentra la Av. Portada del Sol, la cual conecta la circulación principalmente de vehículos menores hacia San Juan de Lurigancho, esta avenida llega directamente al nuevo centro comercial Mall Aventura de San Juan de Lurigancho, además se observó la presencia de actividad comercial como venta ambulatoria y negocios como fuentes de ruido tanto en el día como en la noche (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 14*Valores diurnos y nocturnos en el punto P10 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	52.8	90.7	75.4
2	53.1	87.3	75.4
3	53.7	95.9	75.6
4	54.5	108.6	79.3
5	50.5	89.9	72.4
6	49.5	84.4	71.7
7	55.7	91.8	73.1
8	57.4	85.7	72.1
9	53.7	94.7	73.5
10	49.2	83.3	70.1
Media \bar{x} (n=10)	53.7	99.3	74.7
VALOR NOCTURNO			
1	59.7	92.2	74.7
2	53.1	85.4	72.1
3	53.7	91.1	73.1
4	54.5	94.7	73.5
Media \bar{x} (n=4)	56.2	91.9	73.5

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 15 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y el Jr. La Cantuta (P11).

En P11, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 75.6 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 74.7 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=3$), el cual fue de 79.2 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 78.9 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 94.9 y 60 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 91.2 y 60.3 dB respectivamente.

Tabla 15*Valores diurnos y nocturnos en el punto P11 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	54.7	101	78.7
2	51.9	93.1	74.5
3	66.5	94.6	79.2
4	65.6	99.3	78.9
5	48.0	81.9	70.5
6	54.6	83.1	74.8
7	59.2	93.9	70.1
8	47.6	86.3	73.1
9	49.7	83.7	71.5
10	51.1	92.3	71.4
Media \bar{x} (n=10)	60.0	94.9	75.6
VALOR NOCTURNO			
1	64.9	96.9	78.9
2	54.7	80.6	72.1
3	55.6	82.1	71.1
4	57.6	81.5	70.4
Media \bar{x} (n=4)	60.3	91.2	74.7

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 16 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la Av. Las Lomas (P12).

En P12, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 74 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 77.7 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=6$), el cual fue de 77.3 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 82.2 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 90.3 y 56.3 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 94.7 y 63.8 dB respectivamente.

La Av. Las Lomas, esta constituye una de las dos entradas y salidas hacia la urbanización de Mangomarca juntamente con P14, además es la vía de ingreso de Zárate a la urbanización de Mangomarca, por esta circulan en su mayoría vehículos menores, el comercio y negocios sigue siendo característico del punto en cuestión.

Tabla 16*Valores diurnos y nocturnos en el punto P12 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	54.8	92.4	72.8
2	58.1	86.4	71.3
3	53	89.5	73
4	63.6	94.8	76.3
5	45.5	82.3	67.9
6	50.5	85.4	77.3
7	56.7	86.0	76.5
8	49.4	85.6	76.2
9	49.5	93.2	67.1
10	48.5	91.0	67.9
Media \bar{x} (n=10)	56.3	90.3	74.0
VALOR NOCTURNO			
1	68.4	100.2	82.2
2	58.1	86.4	75.1
3	59.7	87.2	73
4	60.1	85.1	72.1
Media \bar{x} (n=4)	63.8	94.7	77.7

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 17 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la calle Haravicu (P13).

En P13, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 77 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 77.8 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=1$), el cual fue de 83.2 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 81 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 100.7 y 56.8 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 93.9 y 63.2 dB respectivamente.

Este punto en intersección con la calle Haravicu tiene la presencia del mercado “La Cantuta” y a los alrededores se tiene la presencia de negocios, comercios y un semáforo de paso vehicular en donde se forma la congestión vehicular según se observó en campo (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 17*Valores diurnos y nocturnos en el punto P13 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	60.3	107.4	83.2
2	62.2	92.8	73.9
3	55.4	107.2	81.8
4	55.5	96.8	75.9
5	57.8	84.8	68.1
6	49.5	88.0	71.7
7	50.8	84.9	73.7
8	55.1	87.1	68.4
9	45.8	90.5	72.1
10	51.3	87.4	71.4
Media \bar{x} (n=10)	56.8	100.7	77.0
VALOR NOCTURNO			
1	66.6	99.1	81
2	61.1	85.4	73.9
3	59.7	86.7	75.4
4	62.1	89.7	77.3
Media \bar{x} (n=4)	63.2	93.9	77.8

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 18 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la Av. Gran Pajatn (P14).

En P14, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 74.6 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 78.7 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=2$), el cual fue de 80.8 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 80.4 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 93.5 y 59.2 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 99.5 y 61.5 dB respectivamente.

El punto P14 corresponde a la intersección entre la Av. Gran Chimu y la Av. Gran Pajatn, esta última avenida es la segunda de las dos entradas hacia la urbanización de Mangomarca además de P12, en esta también se notó la presencia semáforos de paso, además de actividad comercial y tráfico vehicular durante el día y noche (Krammer, comunicación personal, 2024).

Tabla 18*Valores diurnos y nocturnos en el punto P14 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	52.8	91.6	73.3
2	65.1	100.9	80.8
3	59.7	92.2	74.7
4	64.9	96.9	78.9
5	55.1	87.1	68.2
6	46.5	90.4	67.1
7	46.4	82.4	69.1
8	45.8	81.5	67.0
9	55.0	80.5	68.7
10	47.0	83.7	68.7
Media \bar{x} (n=10)	59.2	93.5	74.6
VALOR NOCTURNO			
1	62.1	104.4	80.4
2	62.1	97.1	79.1
3	59.7	92.2	74.7
4	61.7	91.5	78.9
Media \bar{x} (n=4)	61.5	99.5	78.7

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

En la Tabla 19 se muestran los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mín}$) medidos en dos horarios: diurno ($n=10$) y nocturno ($n=4$) dentro de la intersección entre la Av. Gran Chimu y la Av. Malecón Checa (P15).

En P15, la media del conjunto de valores promedio (L_{eq}) en el horario diurno fue de 79.3 dB, mientras que en el horario nocturno fue de 81.7 dB superando así los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona comercial de 70 dB para el día y de 60 dB para la noche, así como también al “umbral del dolor” de los 70 dB (Iberdrola, 2025).

Además durante el horario diurno se obtuvo el valor (L_{eq}) máximo en el periodo ($n=4$), el cual fue de 83 dB, mientras que en el horario nocturno para el periodo ($n=1$) se obtuvo 83 dB.

El promedio de los valores máximo ($L_{m\acute{a}x}$) y mínimo ($L_{mn}$) en el horario diurno fueron de 101.2 y 62.5 dB respectivamente, mientras que en horario nocturno fueron de 104.6 y 64.5 dB respectivamente.

Este último tramo según se observó tuvo como característica especial el tráfico vehicular generado por la confluencia de vehículos que salen de la Av. Gran Chimu y de la Av. Malecón Checa con dirección a Campoy y viceversa, en esta misma pasan las líneas de transporte de micros, combis y se forma tráfico por camiones en el tramo de ingreso a Campoy que a su vez obstaculiza el paso de la Av. Gran Chimu hacia esta.

Tabla 19*Valores diurnos y nocturnos en el punto P15 en la Av. Gran Chimú*

PERIODO (n)	VALOR DIURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
1	68.4	100.2	82.8
2	66.6	99.1	81
3	62.1	104.4	80.4
4	63.6	109	83
5	51.3	87.7	74.7
6	59.8	84.6	76.9
7	55.4	94.5	70.5
8	54.2	87.6	77.4
9	56.0	93.4	77.6
10	52.8	89.2	73.7
Media \bar{x} (n=10)	62.5	101.2	79.3
VALOR NOCTURNO			
1	63.6	109	83
2	64.5	91.6	81
3	65	103.3	80.1
4	64.7	101.5	82.1
Media \bar{x} (n=4)	64.5	104.6	81.7

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq); la media de los valores según el número de periodos analizados (n).

Finalmente en la Tabla 20 se muestra un consolidado de los niveles de presión sonora promedio (L_{eq}), máximo ($L_{máx}$) y mínimo ($L_{mín}$), obtenidos en los 15 puntos en ambos horarios.

Del consolidado en la Tabla 20 se interpreta que los valores promedio (L_{eq}) diurnos están en el rango de 71.79 dB a un máximo de 79.29 dB, mientras que los nocturnos de 71.4 dB a 81.7, en los 15 puntos monitoreados para ambos horarios se superaron los límites establecidos por los ECA para ruido en zonas comerciales, siendo de 70 dB para el horario diurno y de 60 dB para el nocturno (PCM, 2003).

Además, en ambos horarios se superó tanto el límite recomendado por la OMS de 65 dB, como también el “umbral del dolor” de los 70 dB, en donde a niveles de ruido constantes como los monitoreados en los periodos enteros del presente trabajo de investigación, los vecinos de la Avenida Gran Chimú expuestos vendrían sufriendo de daños auditivos graves, problemas físicos y psicológicos a causa de los elevados niveles de presión sonora (contaminación sonora) que sucede en esta vía principal del distrito de San Juan de Lurigancho (Iberdrola, 2025).

Por otro lado, se muestra que en promedio los valores nocturnos fueron mayores que los diurnos, esto sucedió principalmente en los puntos P04, P05, P06, P12, P14 y P15, correspondientes a los tramos de la Av. Gran Chimú en intersección con las vías que conducen el tránsito hacia adentro del distrito de San Juan de Lurigancho, como la Av. Pirámides del Sol y Jr. Chinchaysuyo (P05 y P06) que conforman la entrada y salida de S JL hacia el distrito de el Agustino y viceversa en el trayecto conocido como “Puente Nuevo”, por otra parte las Av. Las Lomas y Av. Gran Pajatén (P12 y P14) que constituyen las vías que conectan las urbanizaciones Zárate y Mangamarca, finalmente la Av. Malecón Checa (P15) que en intersección con la Avenida Gran Chimú conectan el distrito de San Juan de Lurigancho en la urbanización de Zárate con la urbanización de Campoy en el mismo distrito.

En comparación con el estudio realizado por Navarrete (2021), en la cual evaluó las avenidas Túpac Amaru y Universitaria, estas avenidas se caracterizan por estar clasificadas como zonas comerciales al igual que la Av. Gran Chimú, sin embargo se diferencian en que la Avenida Gran Chimú solo tiene un sentido de circulación, mientras que las otras van en sentidos de ida y vuelta cada una, al igual que en estas avenidas mencionadas, el tráfico vehicular y actividad comercial de la zona constituyen una constante para la generación de contaminación sonora, tal es así que tanto en la Av.

Gran Chimú como en las mencionadas se superaron los niveles establecidos en los ECA para ruido en zona comercial de 70 dB, además también se superó el denominado umbral de daños auditivos propuesto por Iberdrola en el año 2025, en el cual un individuo puede sufrir daños auditivos graves, afecciones físicas y psicológicas.

Por otra parte en la Av. Gran Chimú se alcanzaron niveles diurnos promedio (Leq) de entre 71.79 dB a un máximo de 79.29 dB, mientras que en la Av. Túpac Amaru se leyeron valores de entre 77.35 dB hasta los 82.74 dB y en la Av. Universitaria se leyeron valores de entre los 74.86 dB hasta los 81.33 dB, los valores que se obtuvieron en el presente estudio son similares a los leídos por Navarrete puesto que la zonificación comercial en las Avenidas en Lima en particular de los distritos estudiados vendría a ser un “caldo de cultivo” perfecto para la emisión descontrolada del ruido por parte del tránsito rodado y actividad comercial humana (Navarrete, 2021).

Como indica Navarrete (2021), la existencia de áreas verdes arbóreas en la zona así como el ancho de las avenidas constituye un factor de dispersión de ruido, es así que de peor forma que en la Av. Túpac Amaru en donde Navarrete obtuvo los niveles más altos de ruido, la Av. Gran Chimú carece de vías anchas de doble sentido ya que solo va en dirección al “este” en la urbanización de Campoy y también carece de árboles o jardines en las aceras o bermas peatonales, el carecer de estos catalizaría el efecto de ruido en los puntos monitoreados a lo largo de la Av. Gran Chimú, al igual que en la Av. Túpac Amaru.

De igual manera, Suárez & Jiménez (2005), en su estudio de ruido, muestran resultados similares para zona el Centro de Madrid que es altamente comercial como la Av. Gran Chimú, en donde hallaron que en el periodo diurno se concentran los niveles más altos de ruido ambiental en el centro de Madrid entre 71 a 76,9 dB en promedio, superando así los 65 decibeles establecidos por su normativa española.

Concordando con los autores españoles que registraron valores nocturnos de 65 decibeles en promedio y superaron los establecidos por su normativa madrileña de 55 dB para zonas comerciales en horario nocturno, los valores nocturnos registrados en la Av. Gran Chimú superaron los normados por la comunidad Madrileña para horarios nocturnos, así como también los ECA para ruido en Perú (Municipalidad de Madrid, 2011).

En contra posición a los límites establecidos por los ECA sonoros en Perú, en Madrid, España, la normativa ambiental para ruido conocida como la Ordenanza de

Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica (OPCAT), es más rigurosa pues indica que el valor límite diurno permitido para zonas residenciales y/o comerciales es de 65 dB y el nocturno es de 55 dB, es decir 5 dB por debajo de la establecida en la normativa peruana para horario diurno y nocturno respectivamente, valores que de igual manera fueron superados por los valores obtenidos en la Av. Gran Chimú (Municipalidad de Madrid, 2011).

Tabla 20

Consolidado de valores promedio diurnos y nocturnos.

PUNTO	VALOR DIURNO			VALOR NOCTURNO		
	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)	Lmín (dB)	Lmáx (dB)	Leq (dB)
P01	53.9	90.2	71.8	55.9	88.9	71.4
P02	55.6	90.0	72.0	58.0	89.8	74.5
P03	58.6	89.1	72.1	60.0	92.0	73.6
P04	55.4	88.1	72.0	57.8	101.6	78.5
P05	60.9	94.9	78.8	63.1	98.3	79.2
P06	59.8	97.8	79.2	59.6	103.5	80.6
P07	57.7	94.5	74.6	59.5	96.3	75.9
P08	60.3	87.1	73.6	61.9	89.5	75.3
P09	56.9	97.8	76.7	61.4	94.9	78.1
P10	53.7	99.3	74.7	56.2	91.9	73.5
P11	60.0	94.9	75.6	60.3	91.2	74.7
P12	56.3	90.3	74.0	63.8	94.7	77.7
P13	56.8	100.7	77.0	63.2	93.9	77.8
P14	59.2	93.5	74.6	61.5	99.5	78.7
P15	62.5	101.2	79.3	64.5	104.6	81.7

Nota. Se muestran los valores mínimos (Lmin), valores máximos (Lmax), valores promedio (Leq) para los 15 puntos monitoreados.

4.2. Encuesta de percepción sonora

En la Tabla 21 se muestran el nivel de correlación de Rho de Spearman con un nivel de significancia de 0.01, para las 385 encuestas analizadas.

El coeficiente de correlación Rho de Spearman obtenido según se muestra en la Tabla 21, es de “.674” lo cual sugiere que existe una correlación positiva con una proporcionalidad directa moderada a fuerte.

Quiere decir que a medida que los NPS aumentan, la percepción sonora de los vecinos de la Av. Gran Chimú también aumenta. Finalmente, el nivel de significancia de 0.01 para los “N = 385” personas evaluadas indican que los resultados son significativos, nivel de confianza alto y no se deben al azar.

El coeficiente de correlación de .674 es un indicador sólido que respalda la existencia de una relación positiva moderada a fuerte entre los NPS y la percepción sonora asociada a altos niveles de ruido de los residentes afectados por la contaminación sonora, este valor sugiere que a medida que aumentan los NPS, también crece la percepción sonora de los vecinos de la avenida (Cohen et al., 2013).

Tabla 21

Correlación entre la variable independiente y dependiente

CORRELACIÓN Rho DE SPEARMAN		NPS	PERCEPCIÓN AUDITIVA
NPS	Coefficiente de correlación	1.000	.674**
	Significancia (bilateral)	.	<.001
	N	385	385
PERCEPCIÓN AUDITIVA	Coefficiente de correlación	.674**	1.000
	Significancia (bilateral)	<.001	.
	N	385	385

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Se muestra el valor “N” que es la cantidad de muestras analizadas (385), la significancia es de 0,01 bilateral. Fuente de elaboración propia.

En la Tabla 22 se aplicó el método de correlación de Rho de Spearman con un nivel de significancia de 0.01, para la variable independiente de riesgos físicos y la dependiente de impacto físico.

En la Tabla 22, el coeficiente es de “.612” lo cual sugiere que existe una correlación positiva con una proporcionalidad directa moderada a fuerte.

Quiere decir que a medida que los riesgos físicos asociados a los altos NPS aumentan, la percepción del impacto en la salud física por contaminación sonora de los vecinos de la Av. Gran Chimú también aumenta. El nivel de significancia de 0.01 para los 385 datos evaluados indican que los resultados son significativos y no se deben al azar.

El coeficiente de correlación de .612 respalda la existencia de una relación positiva moderada a fuerte entre los riesgos físicos asociados a altos niveles de ruido y la percepción del impacto en la salud física de los residentes afectados por la contaminación sonora, este valor sugiere que a medida que aumenta la exposición a estos riesgos, también crece la conciencia sobre sus efectos en la salud física (Cohen et al., 2013).

Tabla 22

Correlación entre las dimensiones de riesgos e impacto físicos

CORRELACIÓN Rho DE SPEARMAN		NPS	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	Coefficiente de correlación	1.000	.612**
RIESGOS	Sig. (bilateral)	.	<.001
FÍSICOS	N	385	385
	Coefficiente de correlación	.612**	1.000
IMPACTO	Sig. (bilateral)	<.001	.
FÍSICO	N	385	385

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Se muestra el valor “N” que es la cantidad de muestras analizadas (385), la significancia es de 0,01 bilateral. Fuente de elaboración propia.

En la Tabla 23 se aplicó el método de correlación de Rho de Spearman con un nivel de significancia de 0.01, para la variable independiente de riesgos psicológicos y la dependiente de impacto psicológico.

En la Tabla 23, el coeficiente es de “.559” lo cual sugiere que existe una correlación positiva con una proporcionalidad directa moderada que tiende a fuerte.

A medida que los riesgos psicológicos asociados a los altos NPS aumentan, la percepción del impacto en la salud psicológica por contaminación sonora de los vecinos de la Av. Gran Chimú también aumenta. El nivel de significancia de 0.01 para los 385 datos evaluados indican que los resultados son significativos y no se deben al azar.

El coeficiente de correlación de .559 respalda la existencia de una relación positiva moderada entre los riesgos psicológicos asociados a altos niveles de ruido y la percepción del impacto en la salud psicológica de los residentes afectados por la contaminación sonora, este valor sugiere que a medida que aumenta la exposición a estos riesgos, también crece la conciencia sobre sus efectos en la salud mental (Cohen et al., 2013).

Tabla 23

Correlación entre las dimensiones de riesgos e impacto psicológicos

CORRELACIÓN RHO DE SPEARMAN		NPS	PERCEPCIÓN AUDITIVA
	Coeficiente de correlación	1.000	.559**
RIESGOS PSICOLÓGICOS	Sig. (bilateral) N	. 385	<.001 385
IMPACTO PSICOLÓGICO	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	.559** <.001 385	1.000 . 385

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Se muestra el valor “N” que es la cantidad de muestras analizadas (385), la significancia es de 0,01 bilateral. Fuente de elaboración propia.

En la Tabla 24, en el procesamiento descriptivo de las preguntas 1, 2, 3, 4 y 6, estas fueron consideradas de carácter subjetivo pues responden al conocimiento y sensibilidad entorno a la contaminación sonora y se analizaron según estadística descriptiva de frecuencia relativa y absoluta.

En la Tabla 24 también se muestran los promedios obtenidos para cada pregunta subjetiva y la dispersión de las respuestas obtenidas.

En la primera pregunta se muestra un grado de conocimiento moderado o medio (3.04) sobre el concepto de contaminación sonora en los 385 encuestados, en la pregunta 2 se muestra un grado alto de conocimiento sobre el concepto de ruido (4.05), en la pregunta 3 se tiene un grado moderado (2.83) de conocimiento sobre las diferencias entre ambos conceptos.

Desafortunadamente los encuestados tienen un bajo conocimiento sobre los ECA para ruido (1.91) e indican ser moderadamente sensibles al ruido (3.35).

Finalmente, la dispersión de resultados es baja para las 5 preguntas lo cual sugiere una conciencia colectiva en los encuestados sobre las preguntas realizadas, es decir un conocimiento y sensibilidad conjunto respecto al ruido en los entrevistados.

Tabla 24

Estadísticas para las preguntas de conocimiento y sensibilidad

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			
Preguntas	N	Media	Desviación estándar
1. ¿Conoce usted que es la contaminación sonora?	385	3.04	1.396
2. ¿Conoce usted que es el ruido?	385	4.05	1.118
3. ¿Conoce usted la diferencia entre contaminación sonora y ruido?	385	2.83	1.408
4. ¿Conoce usted que son los Estándares de Calidad Ambiental para ruido?	385	1.91	1.315
6. Es usted sensible al ruido	385	3.35	1.353
N válido (por lista)	385		

Nota. Se muestra el valor “N” que es la cantidad de muestras analizadas (385). Fuente de elaboración propia.

En la Tabla 25 se evaluó estadísticas de media y moda para las preguntas 1, 2, 3, 4 y 6, las cuales son de carácter subjetivo y se obtuvo en media un valor de 3.05 para la pregunta 1, 4.05 para la pregunta 2, 2.83 para la pregunta 3, 1.91 para la pregunta 4 y 3.35 para la pregunta 6, en la siguiente Tabla 11 se muestran valores obtenidos de estadísticas descriptivas para las preguntas subjetivas de media y moda.

Los valores de media obtenidos indican un grado de conocimiento moderado (3.04) en la pregunta 1 sobre el conocimiento de la contaminación sonora.

En la Tabla 25, la moda sugiere mayor frecuencia de respuestas de valor moderado en la primera y sexta pregunta, alto valor en la segunda pregunta y bajo valor en la tercera y cuarta pregunta.

Tabla 25

Media y moda para preguntas subjetivas

PREGUNTAS SUBJETIVAS					
Pregunta N°	1	2	3	4	6
Media	3.04	4.05	2.83	1.91	3.35
Moda	3	5	1	1	3

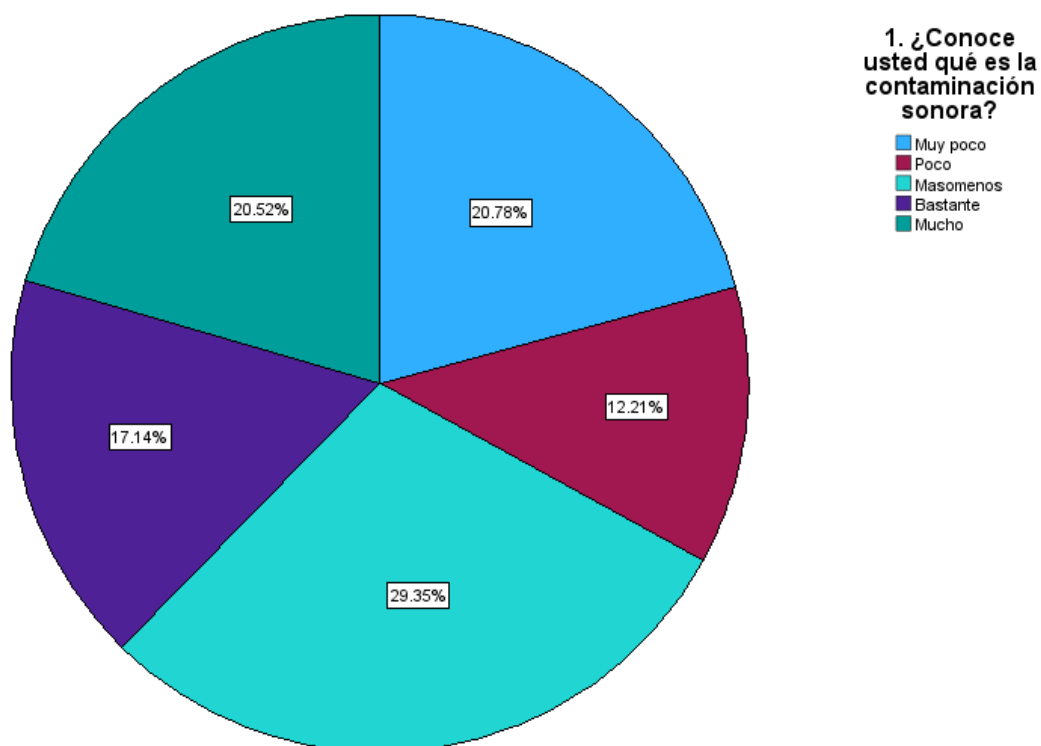
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente figura circular o “gráfico de torta” se muestra el porcentaje de las respuestas en la escala del 1 al 5 donde 1 es muy poco y 5 es mucho respecto a las preguntas subjetivas encuestadas a la muestra de los vecinos de la avenida, en esta figura responde a la pregunta N°1, esto se explica a continuación en los gráficos de porcentajes en la Figura 2.

En la Figura 2 un 20.52 % de la población encuestada indicó conocer a cabalidad el concepto de contaminación sonora, un 17.14 % refirió conocerlo, un 29.35 % moderadamente, un 12.21 % poco y un 20.78 % indicó no saber nada o muy poco del concepto; esto se detalla a profundidad en la Tabla 12.

Figura 2

Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 1



Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Tabla 26 se muestran los valores de frecuencia para indicar el número de respuestas obtenidas para cada valoración en la primera pregunta, así mismo el porcentaje acumulado respecto del total para cada valoración y el porcentaje de respuestas en función a la frecuencia obtenida de cada valoración.

En la Tabla 26 se muestra que la mayoría de los encuestados (113) indicaron un conocimiento moderado del concepto de contaminación sonora. Además, el 33% indica no tener conocimientos sobre ello y un 62.3%, indica no conocer completamente el concepto.

Se muestra que el porcentaje acumulado de aquellos que indicaron no conocer por completo que es la contaminación sonora corresponde a más de la mitad de los encuestados, por ende, se puede decir que la mayor parte de los encuestados y de la población no tienen un conocimiento sobre contaminación acústica.

Tabla 26*Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 1*

¿CONOCE USTED QUÉ ES LA CONTAMINACIÓN SONORA?				
	Pregunta N°1	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Valor	Muy poco	80	20.8	20.8
	Poco	47	12.2	33.0
	Masomenos	113	29.4	62.3
	Bastante	66	17.1	79.5
	Mucho	79	20.5	100.0
	Total	385	100.0	

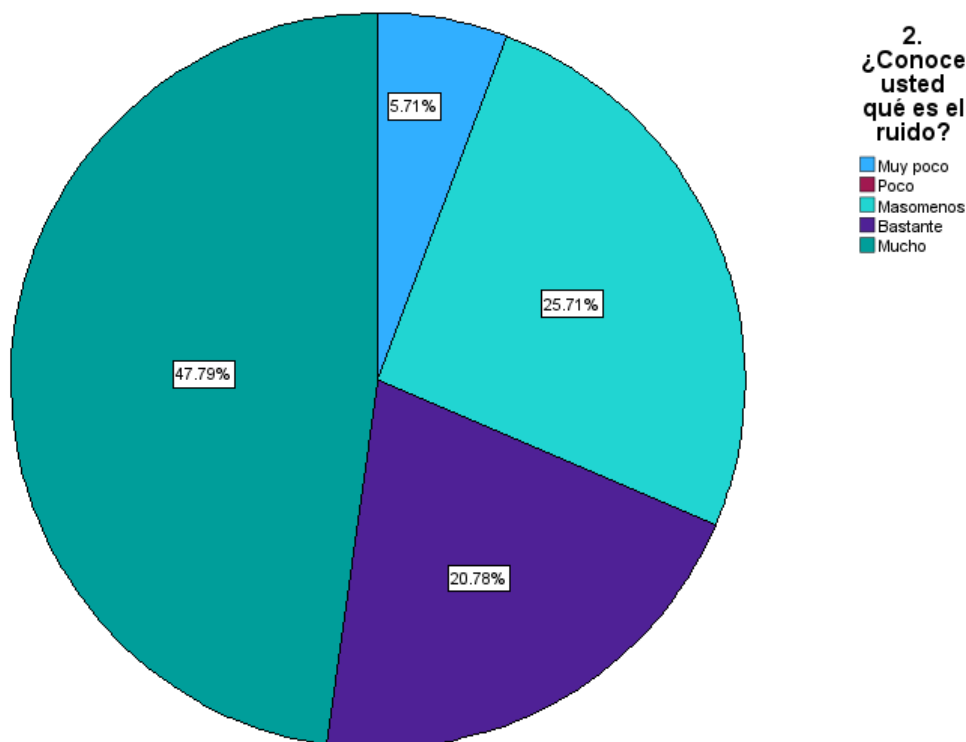
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Figura 3 se muestra el porcentaje de las respuestas en la escala del 1 al 5 donde 1 es muy poco y 5 es mucho respecto a la pregunta subjetiva N°2 sobre conocimiento de ruido.

En la Figura 3 un 47.8 % de la población encuestada indicó conocer a cabalidad el concepto de contaminación sonora, un 20.8 % refirió conocerlo, un 25.7 % moderadamente y un 5.7 % no saber nada o muy poco del concepto.

Figura 3

Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 2



Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Tabla 27 se muestran los valores de frecuencia para indicar el número de respuestas obtenidas para cada valoración en la segunda pregunta, así mismo el porcentaje acumulado respecto del total para cada valoración y el porcentaje de respuestas en función a la frecuencia obtenida de cada valoración.

En la Tabla 27 se muestra que la mayoría de los encuestados (184) indicaron un conocimiento alto del concepto de ruido. Además, el 5.7% indica no tener conocimientos sobre ello y un 31.4%, indica no conocer completamente el concepto.

Se muestra que el porcentaje acumulado de aquellos que indicaron no conocer por completo que es el ruido, el cual corresponde a casi la mitad de los encuestados, por ende se puede decir que casi la mitad de los encuestados y de la población tienen un conocimiento medio sobre ruido.

Tabla 27*Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 2*

¿CONOCE USTED QUÉ ES EL RUIDO?				
	Pregunta N°2	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	Muy poco	22	5.7	5.7
	Masomenos	99	25.7	31.4
Valor	Bastante	80	20.8	52.2
	Mucho	184	47.8	100.0
	Total	385	100.0	

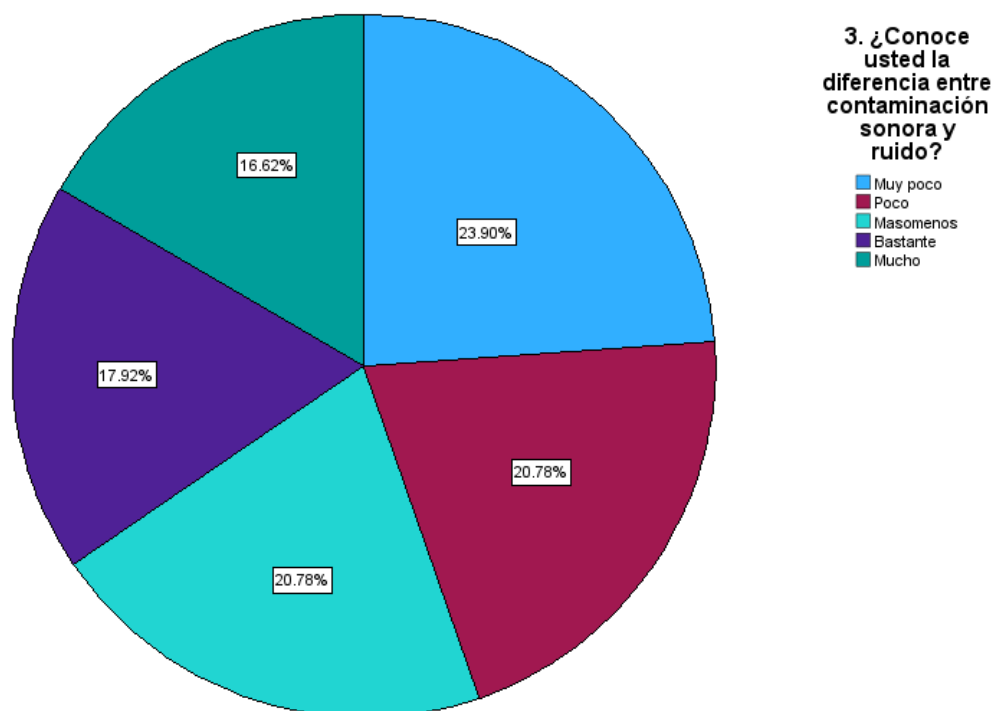
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Figura 4 se muestra el porcentaje de las respuestas en la escala del 1 al 5 donde 1 es muy poco y 5 es mucho respecto a la pregunta subjetiva N°3 sobre la diferencia entre las dos anteriores.

En la Figura 4 un 16.6 % de la población encuestada indicó conocer a cabalidad el concepto de contaminación sonora, un 17.9 % refirió conocerlo, un 20.8 % moderadamente, un 20.8 % poco y un 23.9 % no saber nada o muy poco del concepto.

Figura 4

Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 3



Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Tabla 28 se muestran los valores de frecuencia para indicar el número de respuestas obtenidas para cada valoración en la tercera pregunta, así mismo el porcentaje acumulado respecto del total para cada valoración y el porcentaje de respuestas en función a la frecuencia obtenida de cada valoración.

En la Tabla 28 se muestra que la mayoría de los encuestados (92) indicaron un conocimiento precario sobre la diferencia de ambos conceptos. Además, el 44.7% indica tener pocos o nulos conocimientos sobre ello y un 65.5%, indica no conocer completamente el concepto.

Se muestra que el porcentaje acumulado de aquellos que indicaron no conocer la diferencia entre ruido y contaminación sonora por completo corresponde a más de la mitad de los encuestados, por ende, se puede decir que más de la mitad de los encuestados y de la población no conocen la diferencia entre ambas.

Tabla 28*Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 3*

¿CONOCE USTED LA DIFERENCIA ENTRE				
CONTAMINACIÓN SONORA Y RUIDO?				
Pregunta N°3	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	
Muy poco	92	23.9	23.9	
Poco	80	20.8	44.7	
Masomenos	80	20.8	65.5	
Bastante	69	17.9	83.4	
Mucho	64	16.6	100.0	
Total	385	100.0		

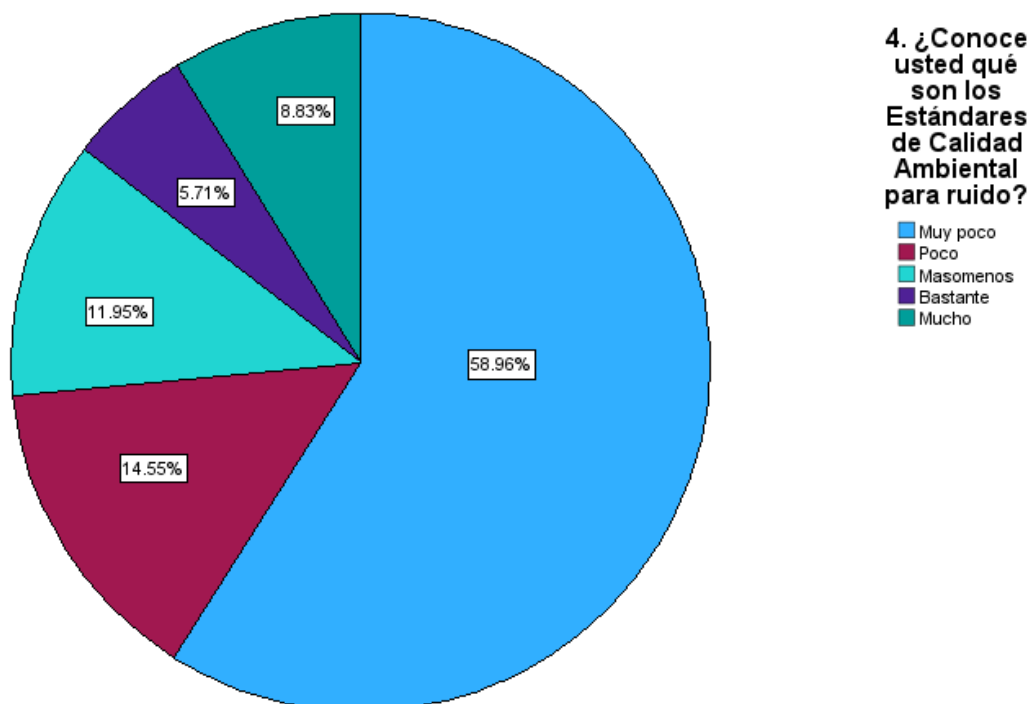
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Figura 5 se muestra el porcentaje de las respuestas en la escala del 1 al 5 donde 1 es muy poco y 5 es mucho respecto a la pregunta subjetiva N°4 sobre los ECA para ruido.

En la Figura 5 un 8.8 % de la población encuestada indicó conocer a cabalidad los ECA para ruido, un 5.7 % refirió conocerlo, un 11.9 % moderadamente, un 14.5 % poco y un 59 % no saber nada o muy poco del concepto.

Figura 5

Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 4



Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Tabla 29 se muestran los valores de frecuencia para indicar el número de respuestas obtenidas para cada valoración en la cuarta pregunta, así mismo el porcentaje acumulado respecto del total para cada valoración y el porcentaje de respuestas en función a la frecuencia obtenida de cada valoración.

En la Tabla 29 se muestra que la mayoría de los encuestados (227) indicaron un conocimiento precario sobre los ECA para ruido. Además, el 73.5% indica tener pocos o nulos conocimientos sobre ello y un 85.5%, indica no conocer completamente el concepto.

Se muestra que el porcentaje acumulado de aquellos que indicaron no conocer los ECA por completo corresponde a más de la mitad de los encuestados, por ende, se puede decir que más de la mitad de los encuestados y de la población no conocen que son los ECA.

Tabla 29*Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 4*

¿CONOCE USTED QUÉ SON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO?				
Pregunta N°4	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	
Muy poco	227	59.0	59.0	
Poco	56	14.5	73.5	
Masomenos	46	11.9	85.5	
Bastante	22	5.7	91.2	
Mucho	34	8.8	100.0	
Total	385	100.0		

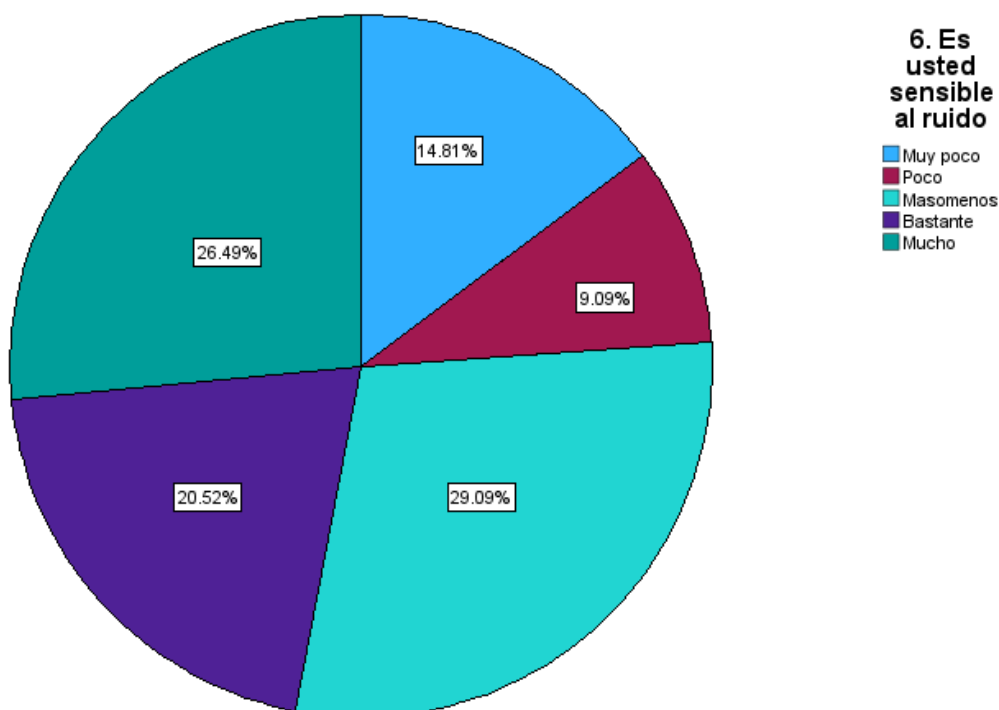
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Figura 6 se muestra el porcentaje de las respuestas en la escala del 1 al 5 donde 1 es muy poco y 5 es mucho respecto a la pregunta subjetiva N°6 sobre la sensibilidad al ruido.

En la Figura 6 un 26.5 % de la población encuestada indicó sensibilidad al ruido, un 20.5 % refirió serlo en menor medida, un 29.1 % moderadamente, un 9.1 % poco y un 14.8 % no serlo o muy poco.

Figura 6

Número de personas en porcentaje según respuesta en la pregunta 6



Nota. Fuente de elaboración propia.

En la siguiente Tabla 30 se muestran los valores de frecuencia para indicar el número de respuestas obtenidas para cada valoración en la sexta pregunta, así mismo el porcentaje acumulado respecto del total para cada valoración y el porcentaje de respuestas en función a la frecuencia obtenida de cada valoración.

En la Tabla 30 se muestra que el 53 % indica tener moderada o poca sensibilidad al ruido y un 47 % ser muy sensibles al ruido, además se muestra que el porcentaje acumulado de aquellos que indicaron ser sensibles al ruido corresponde a casi de la mitad de los encuestados.

Tabla 30

Porcentajes y frecuencia de respuesta para la pregunta 6

¿ES USTED SENSIBLE AL RUIDO?			
Pregunta N°6	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Valor	Muy poco	57	14.8
	Poco	35	23.9
	Masomenos	112	53.0

Bastante	79	20.5	73.5
Mucho	102	26.5	100.0
Total	385	100.0	

Nota. Fuente de elaboración propia.

4.3. Mapas sonoros

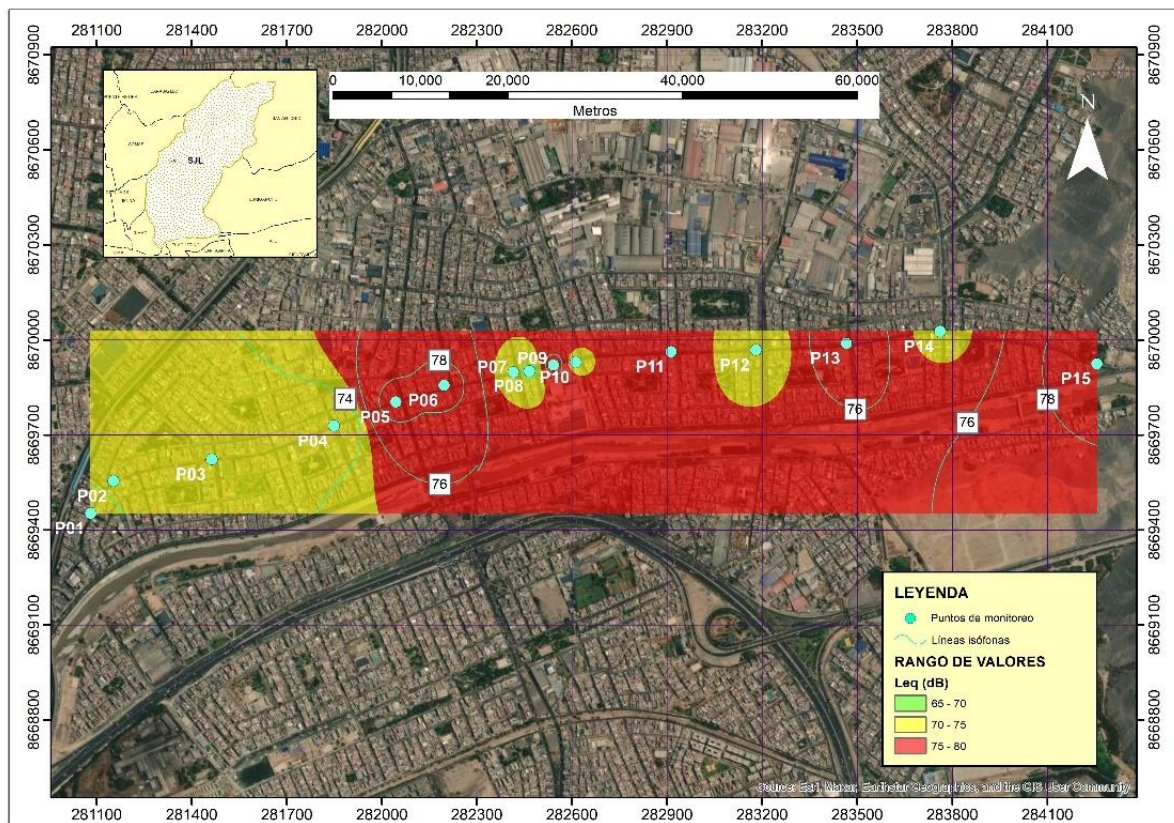
En la Figura 7 se muestra el mapa sonoro procesado para valores promedio (L_{eq}) diurnos registrados a lo largo de los 15 puntos de monitoreo en la Av. Gran Chimú.

Los valores promedio (L_{eq}) registrados en los puntos de monitoreo se muestran entre 71.79 dB y 79.29 dB, evidenciando una significativa presencia de contaminación sonora, además se muestran los niveles promedio más elevados, de entre ellos destacan P15, P06 y P05, con los valores 79.29 dB, 79.20 dB y 78.81 dB, finalmente el menor valor fue registrado en el punto P01, el cual fue de 71.79 dB.

Resulta que los niveles promedio superan los límites establecidos en los ECA para ruido diurno en zona comercial, siendo este límite de 70 dB (PCM, 2003).

Figura 7

Mapa acústico diurno para valores promedio (L_{eq}) en la Av. Gran Chimú



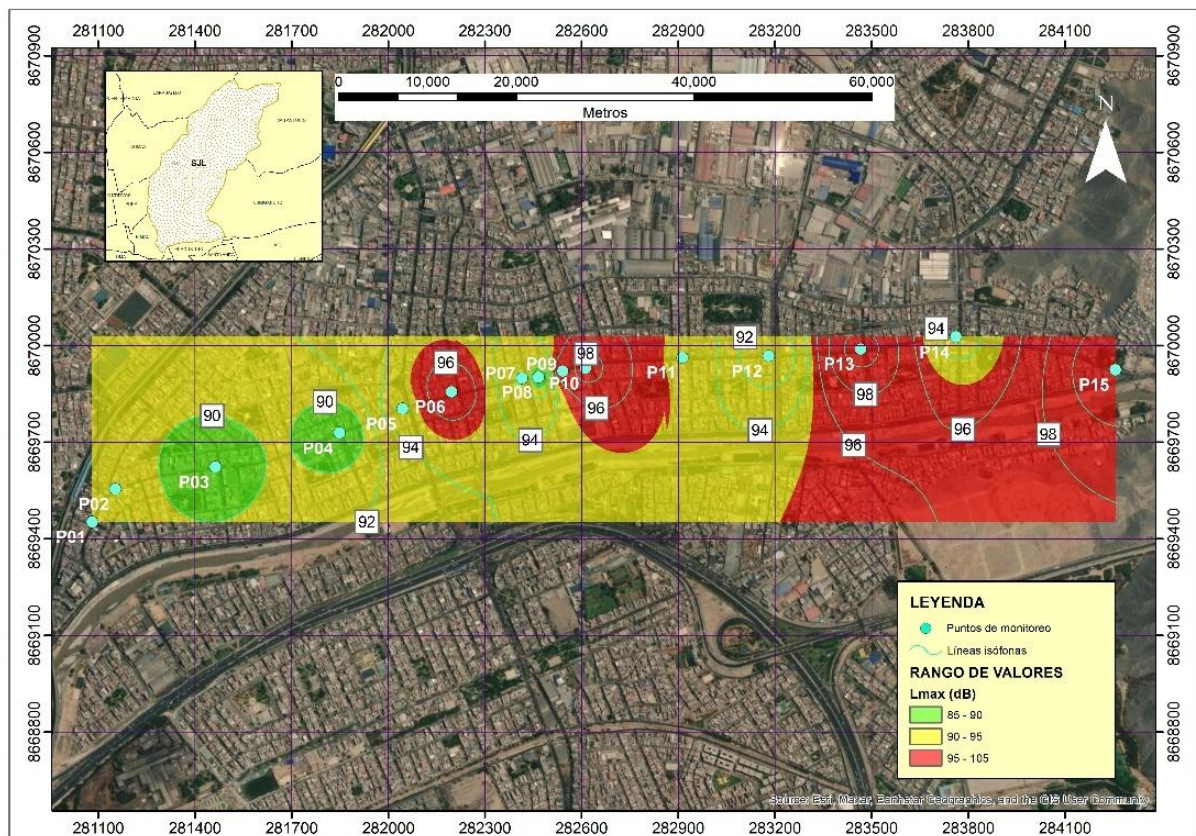
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la Figura 8 se muestra el mapa sonoro procesado para valores máximos (L_{\max}) diurnos registrados a lo largo de los 15 puntos de monitoreo en la Av. Gran Chimú.

Los valores máximos (L_{\max}) registrados en los puntos evaluados van entre 87.06 dB y 101.23 dB, además se muestran los niveles máximos más elevados, entre los cuales destacan los puntos P15, P13 y P11, con los valores 101.23 dB, 100.70 dB y 99.26 dB, finalmente el menor valor fue registrado en el punto P01, el cual fue de 87.06 dB.

Figura 8

Mapa acústico diurno para valores máximos (L_{\max}) en la Av. Gran Chimú



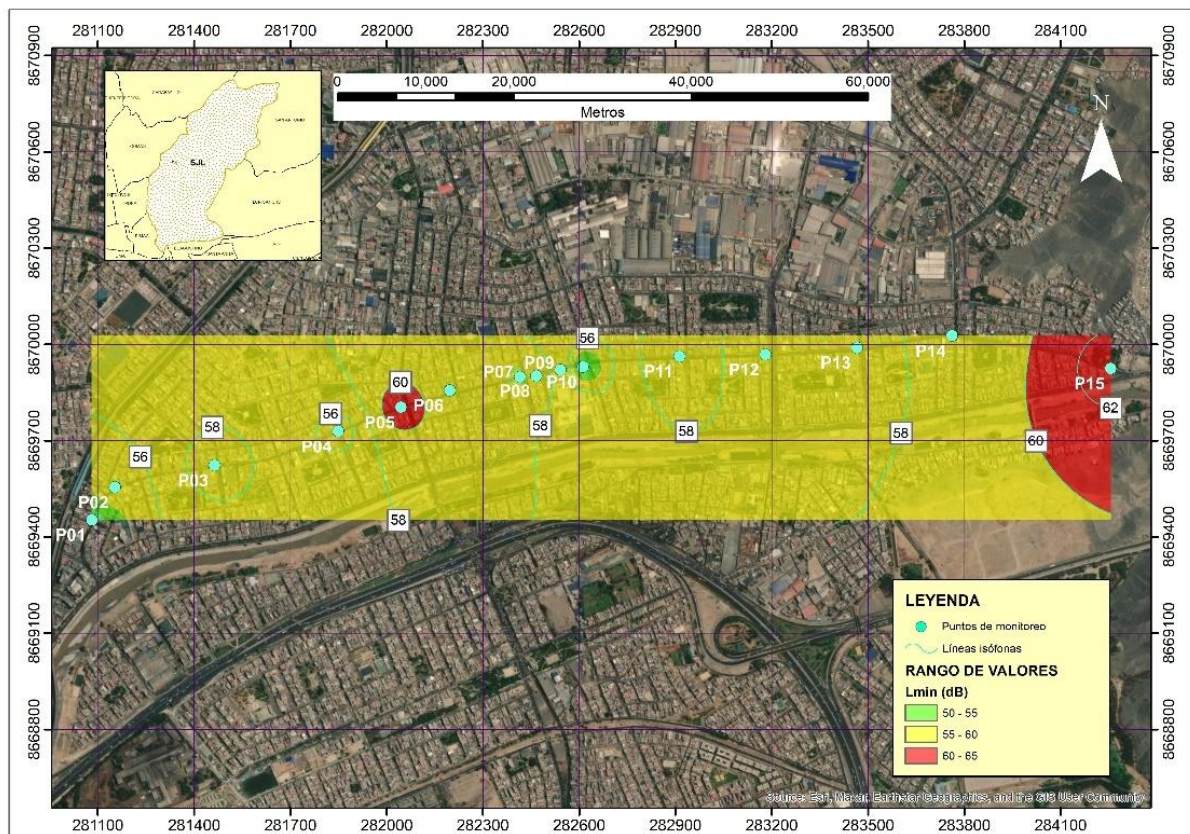
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la Figura 9 se muestra el mapa sonoro procesado para valores mínimos (L_{min}) diurnos registrados a lo largo de los 15 puntos de monitoreo en la Av. Gran Chimú.

Los valores mínimos (L_{min}) registrados en los puntos van entre 53.71 dB y 62.48 dB. En la Figura 9, además se muestran los niveles de ruido mínimos más elevados entre los cuales destacan los puntos P15, P05, con los valores 62.48 dB y 60.90 dB, finalmente el menor valor fue registrado en el punto P10, el cual fue de 53.71 dB.

Figura 9

Mapa acústico diurno para valores mínimos (L_{min}) en la Av. Gran Chimú



Nota. Fuente de elaboración propia.

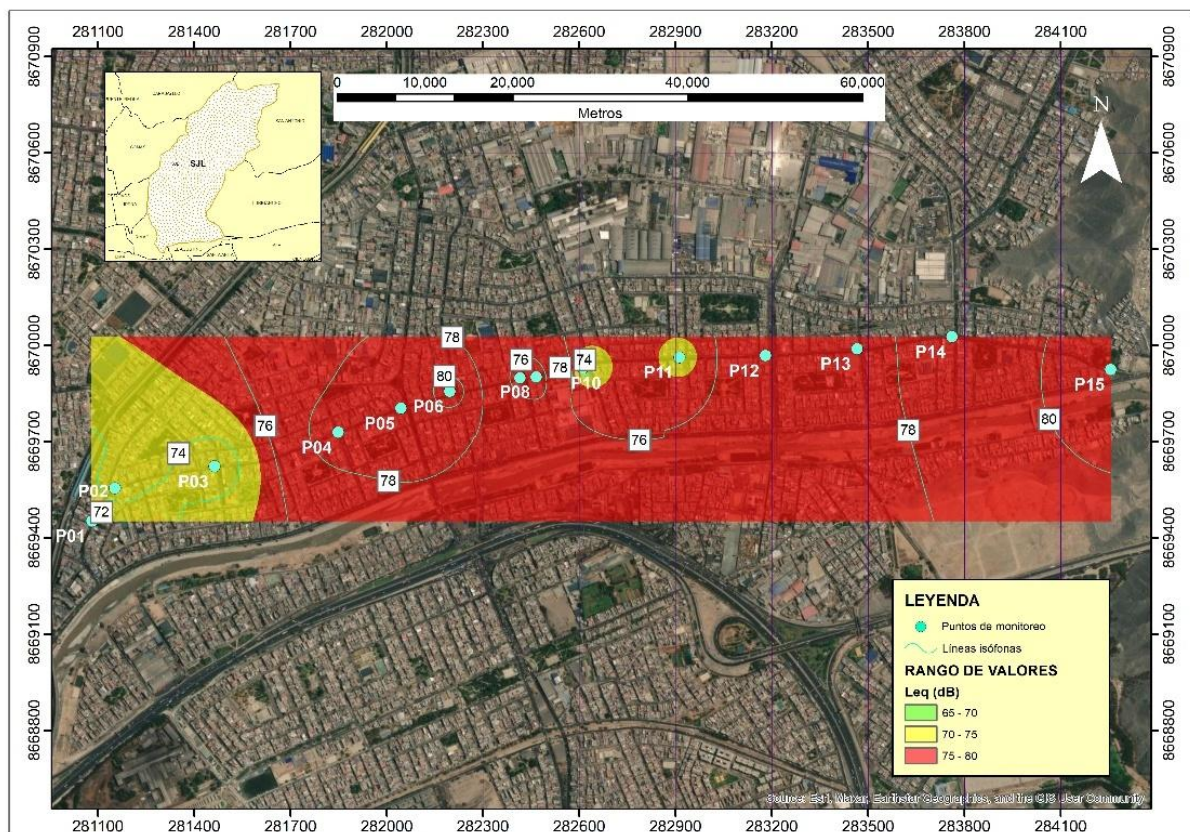
En la Figura 10 se muestra el mapa sonoro procesado para valores promedio (Leq) nocturnos registrados a lo largo de los 15 puntos de monitoreo en la Av. Gran Chimú.

Los valores promedio (Leq) registrados en los puntos se muestran entre 71.35 dB y 81.69 dB, además en la Figura 10, se muestran los niveles promedio nocturnos más elevados, entre los cuales destacan los puntos P15, P06 y P05, con los valores 81.69 dB, 80.64 dB y 79.22 dB, finalmente el menor valor fue registrado en el punto P01, el cual fue de 71.35 dB.

Queda en evidencia que los niveles promedio superan los límites establecidos en los ECA para ruido nocturno en zona comercial, siendo este límite de 60 dB (PCM, 2003).

Figura 10

Mapa acústico nocturno para valores promedio (Leq) en la Av. Gran Chimú



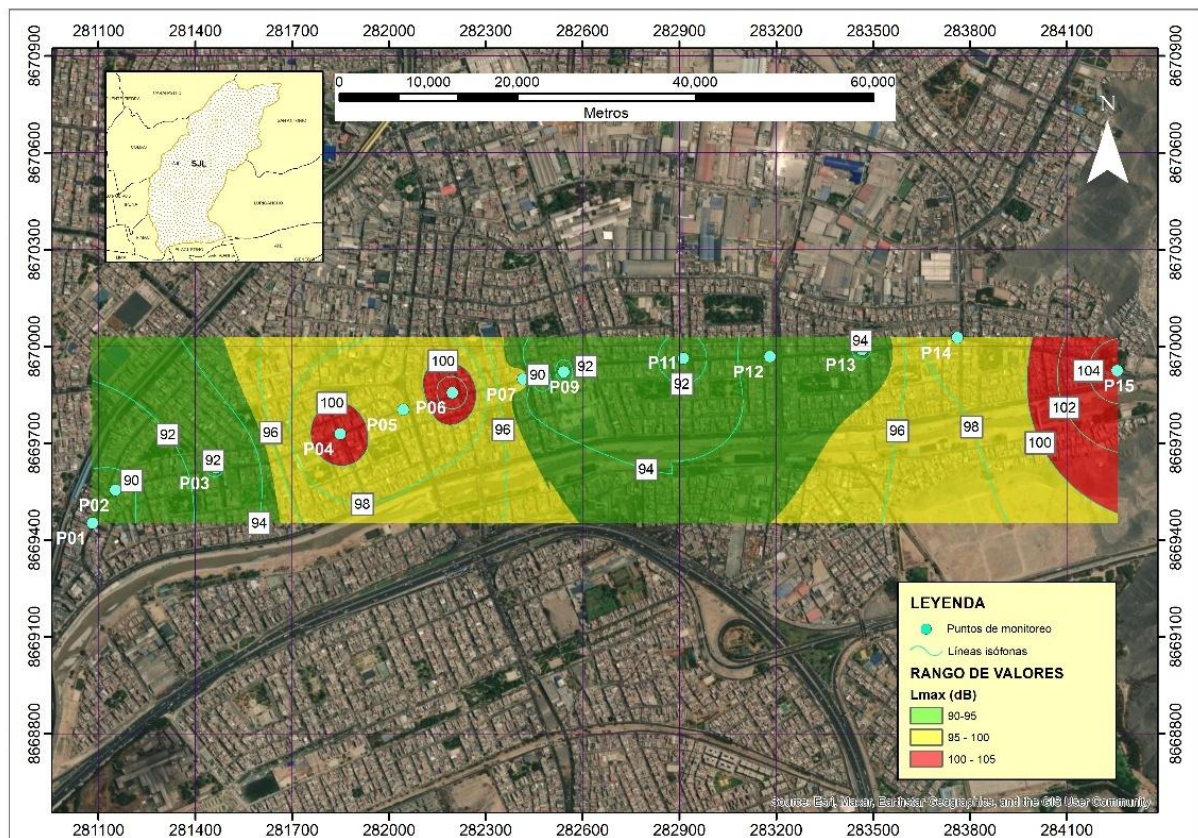
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la Figura 11 se muestra el mapa sonoro procesado para valores máximos (L_{\max}) nocturnos registrados a lo largo de los 15 puntos de monitoreo en la Av. Gran Chimú.

Los valores máximos (L_{\max}) registrados en los puntos se denotan entre 88.87 dB y 104.64 dB, además en la Figura 11, se muestran los niveles de ruido nocturno máximo más elevados, entre los cuales destacan los puntos P15, P06 y P04, con los valores 104.64 dB, 103.47 dB y 101.58 dB, finalmente el menor valor fue registrado en el punto P01, el cual fue de 88.87 dB.

Figura 11

Mapa acústico nocturno para valores máximos (L_{\max}) en la Av. Gran Chimú



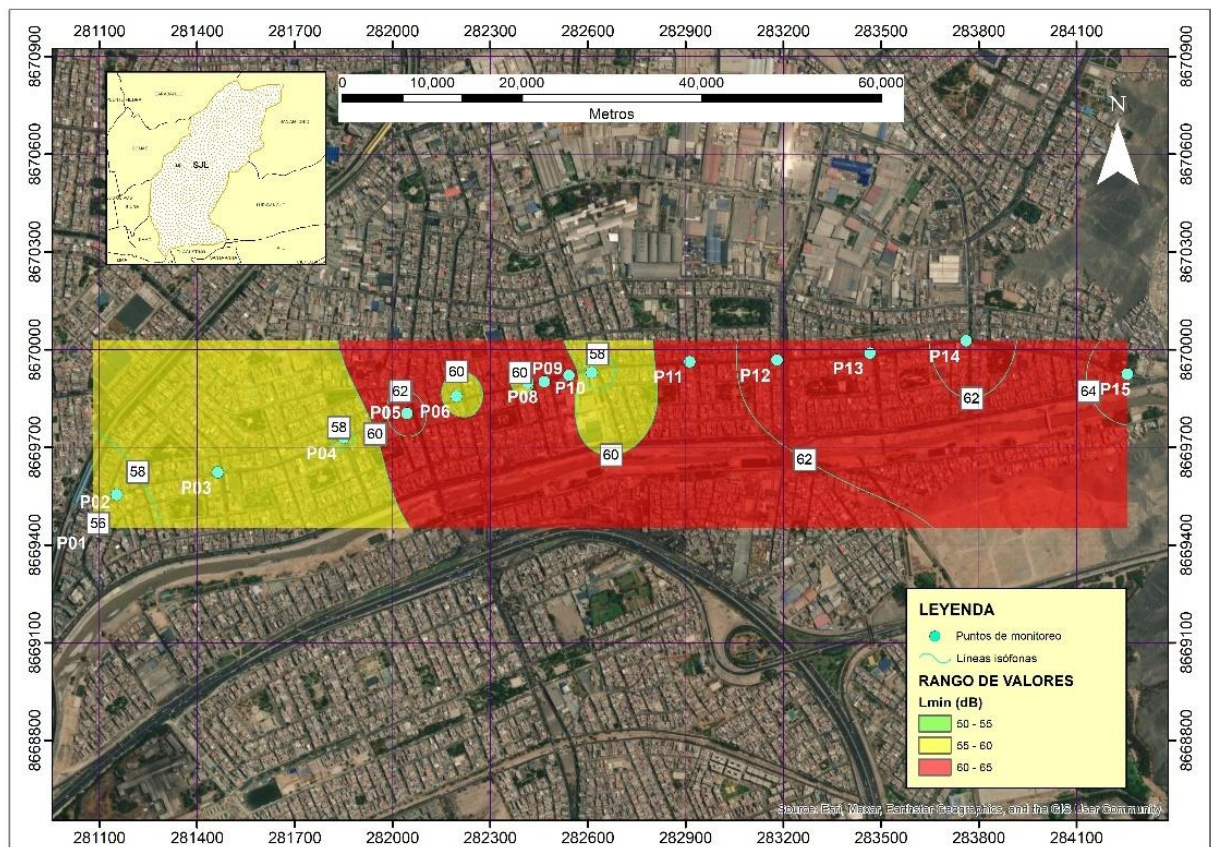
Nota. Fuente de elaboración propia.

En la Figura 12 se muestra el mapa sonoro procesado para valores mínimos (L_{min}) nocturnos registrados a lo largo de los 15 puntos de monitoreo en la Av. Gran Chimú.

Los valores mínimos (L_{min}) registrados en los puntos se valoran entre 55.90 dB y 64.48 dB, además en la Figura 12, se muestran los niveles de ruido mínimo nocturno más elevados, entre los cuales destacan los puntos P15, P12 y P13, con los valores 64.48 dB, 63.77 dB y 63.23 dB, finalmente el menor valor fue registrado en el punto P01, el cual fue de 55.90 dB.

Figura 12

Mapa acústico nocturno para valores mínimos (L_{min}) en la Av. Gran Chimú



Nota. Fuente de elaboración propia.

4.4. Prueba de hipótesis

4.4.1. Hipótesis General

H_0 : No existe una relación significativa entre los niveles de presión sonora y la percepción de los vecinos de la Av. Gran Chimú.

4.4.2. Hipótesis Estadística

Dado que:

- Nivel de confianza 95%, $\alpha = 0.05$ (5%) para $p\text{-value} < \alpha$.
- Sí $p < .001 < \alpha$, se rechaza la H_0
- $|\rho|$ = valor del coeficiente Rho de Spearman.
- Cuando $0.5 \leq |\rho| < 0.7$: Correlación moderada a fuerte.

Donde:

$p < .001 < \alpha$; $|\rho| = .674$, conforme a la Tabla 21.

$p < .001 < \alpha$; $|\rho| = .612$, conforme a la Tabla 22.

$p < .001 < \alpha$; $|\rho| = .559$, conforme a la Tabla 23.

Se resuelve que, la hipótesis general (H_0) se rechaza en el trabajo de investigación y se demuestra una correlación moderada a fuerte entre las variables de estudio.

4.5. Discusión de resultados

Los valores que se muestran en la Tabla 20 son de lecturas promedio (L_{eq}) superiores a los regulados en los ECA para ruido, es así como se registró valores diurnos en el rango de 71.79 dB a un máximo de 79.29 dB, mientras que los nocturnos de 71.4 dB a 81.7, superando así en gran medida los límites de 70 dB para el horario diurno y 60 dB para el horario nocturno planteados en la Tabla 2 de ECA para ruido de zona comercial, además también se vieron superados los límites de 65 dB planteado como nivel de ruido máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de 70 dB como umbral a partir del cual los individuos son susceptibles a impactos físicos y psicológicos negativos en su salud (Iberdrola, 2025).

Por otro lado, los valores de las Tablas 21, 22 y 23 muestran índices de correlación moderada a fuerte, su valor de significancia bilateral es menor a “.001”, entre las variables. Se muestra que entre las variables de NPS y percepción auditiva

correspondiente a la Tabla 21 existe un índice de correlación de Rho de Spearman de valor “.674”, esto indica que cuando los NPS aumentan la percepción auditiva aumenta en los vecinos de la Av. Gran Chimú, es decir existe una directa relación entre las variables.

Además, las dimensiones de estudio sobre riesgos e impactos físicos correspondiente a la Tabla 22 también presentan un índice de correlación directa de “.612”, esto indica que cuando los riesgos físicos asociados a la contaminación sonora de la Av. Gran Chimú aumentan, también aumentan los impactos en la salud física de los vecinos de la avenida.

De igual manera los riesgos e impactos psicológicos correspondiente a la Tabla 23 presentan un índice de correlación positiva de “.559”, así entonces, sí los riesgos psicológicos asociados a los NPS en la avenida aumentan, también aumentan los impactos psicológicos en los vecinos de la avenida.

De los mapas acústicos diurnos y nocturnos en las figuras 7 a la 12, se identificó visualmente la evidente contaminación sonora generada, no solo a lo largo de la Av. Gran Chimú, sino que también con mayor agresividad en los puntos P15, P06 y P05, ello probablemente asociado a una mayor densidad vehicular, comercio y flujo peatonal en dichos puntos, pues tras realizarse el trabajo de campo se observó que el punto P15, es el inicio del cruce entre dos avenidas principales, la Av. Gran Chimú y la Av. Malecón Checa que conecta el distrito de Lurigancho con el distrito de San Juan de Lurigancho (SJL), vía casi obligatoria para aquellas personas que van del sur con destino al distrito de SJL y para aquellos que salen hacia el sur y desean evitar pagar peajes.

Así mismo los puntos P06 y P05 correspondientes a los tramos conocidos como “Puente Nuevo”, los cuales son Jr. Chinchaysuyo y Av. Pirámides del sol respectivamente, los cuales son dos puntos de intersección con la Av. Gran Chimú, estos son las esquinas comerciales más concurridas además de ser la entrada y salida de vehículos entre los distritos de SJL y el agustino, corredores principales por los cuales pasan muchas de las líneas de buses que recorren Lima y son a su vez paraderos informales de combis, taxis y mototaxis en el distrito.

En cambio, primer punto P01 fue relativamente menos afectado por el ruido, aunque todavía por sobre lo normado según los ECA en zonificación urbana comercial.

Finalmente, de las Tablas 24 a la 30 y de las figuras 2 a la 6 se demuestra que las estadísticas descriptivas de frecuencia absoluta y relativa de las preguntas subjetivas

indican que en promedio los 385 encuestados tienen conciencia sobre los conceptos de contaminación sonora y ruido, tienen un conocimiento moderado a bajo de las diferencias entre estos dos y carecen de conocimientos acerca de los ECA para ruido, Además un 47% de la población encuestada es bastante sensible al ruido.

Es así como una mayoría de 184 encuestados refirieron tener muy claro el concepto de ruido mientras que una mayoría de 227 encuestados no conocían los ECA para ruido.

CONCLUSIONES

Se concluye que sí existe relación de significancia entre los NPS y la percepción de los vecinos de la Av. Gran Chimú.

Los niveles de presión sonora observados en los de día y noche superan a los reglamentados en los ECA para ruido de zona comercial, superando los 70 dB límite para el horario diurno y 60 dB límite para el horario nocturno respectivamente, siendo los puntos P15, P06 y P05 los más afectados por la contaminación sonora de la Av. Gran Chimú, además superan el límite recomendado por la OMS para ruidos que repercuten no solo en la salud auditiva, sino también en la salud física y psicológica de los afectados, por otra parte, se observó la nula existencia de aves en la zona de estudio, lo cual podría atribuirse a los excesivos niveles de ruido lectorados.

Se elaboraron los 06 mapas sonoros de la Av. Gran Chimú, para los valores máximos, mínimos y promedio en los horarios diurno y nocturno, los cuales se muestran en las figuras 7, 8, 9, 10, 11 y 12 del presente estudio y describen la distribución espacial del ruido a lo largo de la Av. Gran Chimú, mostrando los lugares más comprometidos correspondientes a las intersecciones de la avenida estudiada con otros corredores principales del distrito de San Juan de Lurigancho.

Los vecinos de la Av. Gran Chimú presentan una percepción auditiva moderada-fuerte respecto a los NPS registrados en la avenida, además de que son bastante conscientes sobre los conceptos de contaminación sonora y ruido, medianamente sobre las diferencias entre dichos conceptos y bajo nivel de conciencia sobre los estándares de calidad ambiental (ECA) de ruido, además por observación dirigida se notó un estado de ánimo de alteración de las personas encuestadas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar un programa municipal de monitoreo permanente de ruido ambiental en la Avenida Gran Chimú, con especial foco en los puntos críticos identificados en el presente estudio, para evaluar las variaciones temporales y la efectividad de las medidas de control que se implementen.

Además de desarrollar e implementar ordenanzas municipales específicas para la Avenida Gran Chimú que establezcan límites más estrictos de emisión sonora para vehículos y locales comerciales, acompañadas de un riguroso sistema de fiscalización y sanciones proporcionales a las infracciones.

Por otro lado, recomendamos establecer un plan de reordenamiento del tránsito vehicular que incluya restricciones de circulación para vehículos de transporte informales, sincronización de semáforos para reducir la congestión, y creación de carriles y paraderos preferenciales para el transporte público, así como también un arreglo paisajístico de la avenida, pues se notó carencia de árboles y áreas verdes a lo largo de esta.

Además, se sugiere a las autoridades realizar campañas de sensibilización dirigidas a conductores, comerciantes y residentes sobre la implicación nociva de la contaminación acústica y prácticas para mitigarla, utilizando redes sociales y paneles publicitarios a lo largo de la vía.

Finalmente se recomienda integrar la gestión del ruido ambiental en los instrumentos de planificación urbana del distrito, considerando la variable acústica en futuros proyectos de desarrollo urbano en Zárate y SJL en general, a la par que se pone sobre la agenda educativa de organizaciones públicas y privadas el desarrollo continuo de programas de sensibilización dirigido al público juvenil sobre contaminación sonora que permitan mejorar las estrategias de educación ambiental impuestas por el Ministerio del Ambiente a través del Programa Municipal de Educación, Cultura y ciudadanía Ambiental (EDUCCA).

Estas recomendaciones se plasman en el prefacio de un plan de implementación de estrategias de mitigación ambiental, este se pone a disposición de los lectores para su observación (ver Anexo 6).

BIBLIOGRAFÍA

- Basso, G. (2018). *Percepción Auditiva*. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes Editorial. Obtenido de https://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza/acustica/apuntes/Basso_Percepcion.Auditiva_2006.pdf
- Cafedelas Ciudades. (2025, marzo 12). Zárate: La Primera Milla. Redefinir la movilidad urbana desde lo local. Obtenido de <https://cafedelasciudades.com.ar/articulos/zarate-la-primera-milla-redefinir-la-movilidad-urbana-desde-lo-local/>
- Castillo Corzo, M., Minaya Martínez, J., & Castillo Corzo, A. (05 de 05 de 2020). Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú. *Apuntes Universitarios*, 10(3), 1-16. doi:10.17162/au.v10i3.454
- Collantes Pacheco, J. (2019). Deficiencias jurídicas municipales sobre la contaminación sonora. Repositorio Continental. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/6957/2/IV_FDE_312_TE_Collantes_Pacheco_2019.pdf
- Corbeña Loor, W. D., Corrales Zambrano, S., Moreira Macías, E., & Chiriboga Zambrano, S. (2017). Intensidad sonora producida por los ruidos generados en el sector de la avenida Urbina. Portoviejo, Manabí, Ecuador. *Revista San Gregorio*, 115-123. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6236973>
- Coronel Bernales, A. (2022). *Evaluación de puntos críticos de contaminación sonora aplicando el mapa de ruido ambiental en la zona de comercio central de la ciudad de Juliaca*. Juliaca: Universidad Católica de Santa María. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11827>
- Chanduvi Navarrete, L. Y. (2021). Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020. Lima, Perú: Universidad Continental. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/11354>
- Defensoría del Pueblo Perú. (23 de Diciembre de 2022). Contaminación sonora: urge fiscalizar y sancionar según normas sobre niveles de ruido establecidos. *Contaminación sonora*. Lima, Perú. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=pd2RjyFHdNM>
- Equipos Alfa. (2023). ¿Qué son las coordenadas UTM? Estructura y utilidades. Equipos Alfa. Obtenido de <https://equiposalfa.mx/que-son-las-coordenadas-utm/>

- Esri. (2024, septiembre 25). How inverse distance weighted interpolation works—ArcGIS Pro. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.4/help/analysis/geostatistical-analyst/how-inverse-distance-weighted-interpolation-works.htm>
- Fernández Muñoz, R., & Saquisilí Guartamber, G. (2018). *Evaluación de los niveles de Presión Sonora en el área urbana del cantón Biblián, provincia del Cañar*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31497>
- Figuroa Velasco, S. A., Andrade Dicao, G. M., & Baque Bustamante, W. A. (2020). EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN LA AVENIDA PRINCIPAL DEL CANTÓN PEDRO CARBO. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 3. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/03/niveles-presion-sonora.html>
- González Lozano, R., & Rodríguez Hernández, S. (29 de Junio de 2023). Estimación del riesgo por contaminación sonora urbana mediante modelado geoespacial y evaluación espacial multicriterio en Santa Clara, Cuba. *Revista INVI*, 38(109), 288-317. doi:10.5354/0718-8358.2023.69059
- Gonzales Sucasaire, N. (26 de 05 de 2023). Data analysis of vehicular noise pollution and its perception in the cities of Juliaca and Puno, Puno region - 2021. *Data and Metadata*, 2, 44-51. doi:10.56294/dm202344
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: Ediciones McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Iberdrola. (08 de Mayo de 2025). *Sostenibilidad: Contaminación acústica*. Recuperado el 08 de Mayo de 2025, de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-contaminacion-acustica-causas-efectos-soluciones>
- Infante Valdivia, R., & Pérez Carpio, J. E. (05 de Mayo de 2021). La contaminación acústica generado por el transporte terrestre y su implicancia en el estrés en los habitantes en la zona oeste de ate, Lima-Perú. *Polo del Conocimiento*. doi:10.23857/pc.v6i5.2684
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (17 de Enero de 2023). POBLACIÓN DE LIMA METROPOLITANA SUPERA. Perú: INEI. Obtenido de

<https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-de-lima-metropolitana-supera-los-10-millones-151-mil-habitantes-14160/>

Instituto Geográfico Nacional. (3 de Diciembre de 2020). Red Geodésica Peruana. *Marco de Referencia Geodésico Oficial*. Lima, Perú. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1487428/RJ%20N%C2%B0087%20Marco%20referencia%20REGOMOC...%5BR%5D%5BR%5D%5BR%5D%5BR%5D%5BR%5D%5BR%5D%5BR%5D.pdf.pdf?v=1608320139>

Jara Rojas, J. (2016). *Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja - Lima 2015*. Lima, Lima, Perú: Universidad Científica del Sur. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12805/250>

Latina Noticias. (27 de Julio de 2023). *¿Cómo está el tráfico en Lima? Rutas y desvíos para hoy, 28 de julio*. Obtenido de Redacción Latina: <https://latinanoticias.pe/te-ayudo/como-esta-el-trafico-de-lima-rutas-y-desvios-para-hoy-28-de-julio-waze-google-maps-trends-video>

La República. (2025, febrero 2). Así es el plan vial que promete acabar con el tráfico en San Juan de Lurigancho y conectar con el Metro de Lima. Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/2025/02/03/el-megaproyecto-vial-que-promete-reducir-el-trafico-en-san-juan-de-lurigancho-con-conexion-al-metro-de-lima-uni-83318>

Licla Tomayro, L. (2016). *Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3168>

López Ramos, D. (2017). *Evaluación del Nivel de Ruido Ambiental y Elaboración de Mapa de Ruidos del Distrito de Sachaca - Arequipa 2016*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/6168>

Martínez Llorente, J., & Jens, P. (2013). *Contaminación acústica y ruido*. Madrid: Ecologistas en Acción. Obtenido de https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf

Ministerio del Ambiente. (2013). Resolución Ministerial N° 227- 2013 –MINAM. *Proyecto de D.S. que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM>

Municipalidad de Madrid. (2011). Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica (OPCAT). Madrid, España. Obtenido de

<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Ordenanza-de-Proteccion-contr-la-Contaminacion-Acustica-y-Termica-OPCAT-/?vgnnextoid=164149a97eb17610VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=3edd31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (Mayo de 2007). PLANO DE ZONIFICACIÓN DE LIMA METROPOLITANA: SAN JUAN DE LURIGANCHO. *REAJUSTE INTEGRAL DE LA ZONIFICACION DE LOS USOS DEL SUELO DE LIMA METROPOLITANA*. Obtenido de <https://web.munisjl.gob.pe/web/pdf/lfuncionamiento/ZONIFICACION-SJL.pdf>

National Geographic Society. (06 de Marzo de 2024). Noise Pollution. Obtenido de <https://education.nationalgeographic.org/resource/noise-pollution/>

Ordóñez Ruiz, K. M., Mendoza López, K. L., & Ordóñez Sánchez, L. A. (2021). EL DERECHO AMBIENTAL Y LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL PERÚ. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/4058>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2025). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Lima: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Oefa. Obtenido de <https://repositorio.oefa.gob.pe/handle/20.500.12788/64>

Oquendo, C., Velástegui, A., & Bayona, A. (2020). Mapa de percepción de ruido de hoteles en Montañita, Ecuador. Ecuador. doi:10.18687/LACCEI2020.1.1.359

Presidencia del Consejo de Ministros. (30 de Octubre de 2003). Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Ruido*. Lima, Perú: Presidencia del Consejo de Ministros - PCM. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>

Psicología y Mente. (2025). Las 4 diferencias entre sensación y percepción. Recuperado de <https://psicologiaymente.com/neurociencias/diferencias-sensacion-percepcion>

Roman, G. (2018). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. *Acta Nova*, 421-432. Obtenido de

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892018000100009&lng=es&tlng=es.

Rohde & Schwarz. (2024). ¿dB o no dB? Todo lo que siempre quiso saber sobre los decibelios y más. Obtenido de https://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/Todo_sobre_los_dBs.pdf

Svantek. (2025). Nivel de presión sonora (SPL). *Definición de nivel de presión sonora (SPL)*. Obtenido de <https://svantek.com/es/academia/nivel-de-presion-sonora-spl/>

Tapia Encina, R. A. (2004). Metodología de evaluación de la dosis diaria de exposición a ruido. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfcit172m/doc/bmfcit172m.pdf>

Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2010). TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO. *Universidad Rafael Landívar*. Obtenido de <file:///C:/Users/micha/Downloads/Ses%2005%20-%20Tama%C3%B1o%20de%20una%20muestra%20para%20una%20investigaci%C3%B3n%20de%20mercado.pdf>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2019). *Environmental noise guidelines for the European Region*. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obtenido de <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES DIMENSIONES E INDICADORES			METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Indicadores	a) Nivel, tipo y diseño de investigación Descriptivo, Correlacional, no experimental, longitudinal b) Población y muestra: Población total de San Juan de Lurigancho, 1 245 000 habitantes. Muestra de 385 personas. c) Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnicas: Plan de monitoreo de Ruido basado en Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido. Encuesta en escala de Likert. Instrumentos:
¿Cuál será la relación entre el nivel de presión sonora y la percepción auditiva en una avenida principal del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024?	Analizar la relación entre el nivel de presión sonora y la percepción auditiva en una avenida principal del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024.	H0: No existe una relación significativa entre los niveles de presión sonora y la percepción de los vecinos de la Av. Gran Chimú.	a) Independiente: Nivel de Presión Sonora	Ruido Ambiental	Nivel de Ruido medido	
Problemas específicos	Objetivos específicos			Horarios de Ruido	Diurno: 07:00 a.m. – 12:00 a.m..	
¿Cuál será la relación entre los niveles de presión sonora diurnos y nocturnos alcanzados	Comparar los niveles de presión sonora diurnos y				Nocturno: 18:00 p.m. – 20:00 p.m.	
			ECA Según Zonificación	Comercial		

<p>en la Av. Gran Chimú y los establecidos por los estándares de calidad ambiental para ruido?</p>	<p>nocturnos alcanzados en la Av. Gran Chimú con los estándares de calidad ambiental para ruido.</p>					<p>Sonómetro digital clase 1. Encuesta en escala de Likert sobre percepción auditiva. d) Análisis de datos Software estadístico SPSS, programa Excel y Arcgis 10.5.</p>
<p>¿Cuál será la representación cartográfica de la distribución espacial de los niveles de presión sonora en la Av. Gran Chimú?</p>	<p>Elaborar un mapa acústico de la Av. Gran Chimú.</p>			<p>Fuentes de ruido</p>	<p>Móviles</p>	
<p>¿Cuál será la percepción auditiva de los vecinos de la Av. Gran Chimú?</p>	<p>Valorar la percepción auditiva de los vecinos de la Av. Gran Chimú.</p>		<p>b) Independiente: Percepción auditiva</p>	<p>Socio demografía</p>	<p>Edad: 18-24 años 25-34 años 35-44 años 45-54 años 55-60 años Nivel de Estudios: Secundarios Superior universitario Superior Técnica</p>	

				Conocimiento sobre Ruido	Legislación	
					Contaminación por ruido	
				Sensibilidad al ruido	Escala de Likert	
				Efectos del ruido	Escala de Likert	

Nota. Fuente de elaboración propia.

Anexo 02. Certificado de calibración del sonómetro digital.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 082 - 2024

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	1053696	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	J & L ECO VIDA CONSULTORES	
Dirección	E.I.R.L. - J & L EVIDA E.I.R.L. Veracruz 215, Cercado de Lima 15101	
Instrumento de Medición	SONOMETRO	
Marca	LARSON DAVIS	
Modelo	LxT1	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	0005090	
Micrófono	PCB 377B02	
Serie del Micrófono	173550	
Fecha de Calibración	2024-06-17	

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



Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por
OUISPE CUSIPUMA Billy Berino
FAU 20600283015 soft
Fecha: 2024.06.18 17:40:46



Firmado digitalmente
por GUEVARA
CHUGUILANQUI
Giancarlo Miguel FAU
20600283015 soft
Fecha: 2024.06.18 15:20:20

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

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

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

Nota. Proporcionado por la empresa J & L ECO VIDA CONSULTORES.

Anexo 03. Encuesta de percepción auditiva.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SONORA EN LA AV. GRAN CHIMÚ, LIMA.

Proyecto de Investigación Titulado “Nivel de Presión Sonora y Percepción Auditiva en Una Avenida Principal del Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024”.

USTED ES EL CUESTIONARIO N° _____ FECHA: _____

EDAD _____ GRADO DE ESTUDIOS _____

I. INSTRUCCIONES:

Lea cada pregunta y responda de forma objetiva y verás, no marque más de una alternativa.

II. CUESTIONARIO:

En una escala de Likert del 1 al 5, donde 1 es “muy poco” y 5 es “mucho” marque según la pregunta, según corresponda:

1. ¿Conoce usted que es la contaminación sonora?

1 2 3 4 5

2. ¿Conoce usted que es el ruido?

1 2 3 4 5

3. ¿Conoce usted la diferencia entre contaminación sonora y ruido?

1 2 3 4 5

4. ¿Conoce usted que son los Estándares de Calidad Ambiental para ruido?

1 2 3 4 5

5. ¿Usted cree que el ruido generado por los vehículos del entorno en el que nos encontramos constituye un riesgo para su salud física o mental?

1 2 3 4 5

6. Es usted sensible al ruido

1 2 3 4 5

7. ¿A sufrido usted daños físicos como pérdida auditiva últimamente?

1 2 3 4 5

8. ¿A sufrido usted daños físicos como taquicardia últimamente?

1 2 3 4 5

9. ¿A sufrido usted daños físicos como visión borrosa últimamente?

1 2 3 4 5

10. ¿A sufrido usted daños físicos como hipertensión últimamente?

1 2 3 4 5

11. ¿A sufrido usted daños físicos como déficit alimenticio últimamente?

1 2 3 4 5

12. ¿A sufrido usted daños físicos como incremento en la frecuencia respiratoria últimamente?

1 2 3 4 5

13. ¿A sufrido usted daños físicos como malestares estomacales últimamente?

1 2 3 4 5

14. De Haber sufrido una o varias de estas dolencias físicas, ¿cree usted que la causa de estos problemas sea el ruido generado en la Av. Gran Chimú?

1 2 3 4 5

15. ¿Sufre usted de estrés?

1 2 3 4 5

16. ¿Sufre usted de insomnio?

1 2 3 4 5

17. ¿Sufre usted de irritabilidad?

1 2 3 4 5

18. ¿Sufre usted de mal humor?

1 2 3 4 5

19. De ser así, ¿cree usted que la causa de estos problemas sea el ruido generado en la Av.

Gran Chimú?

1 2 3 4 5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04. Validación de la encuesta por un experto.



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

Título de investigación: "Nivel de Presión Sonora y Percepción Auditiva en Una Avenida Principal del Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, 2024".

Nombre del instrumento: Encuesta de percepción sonora.

Responsable del instrumento: Armando Michael Yangali Krammer.

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos: Rafael MATENCIO GERÓNIMO

Título profesional: Ingeniero en Industrias Alimentarias

Grado académico: Magister

Celular: 964689031

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 20%-40%	BUENO 40-60%	MUY BUENO 60-80%	EXCELENTE 80-100%
CLARIDAD	El contenido esta formulado con lenguaje apropiado.					90 (18)
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					90 (18)
ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de cuenca y tecnología.					90 (18)
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					80 (16)
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					85 (17)
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudios.					80 (16)
CONSISTENCIA	Basado en conceptos teóricos y científicos del tema de estudio.					80 (16)
COHERENCIA	Entre los indicadores, dimensiones y variables.					80 (16)
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio.					80 (16)
CONVENIENCIA	Genera construcción de teorías y aporta a la investigación científica.					85 (17)
TOTAL (en %)						84 (16.8)



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



VALORACIÓN CUALITATIVA: Excelente

VALORACIÓN CUANTITATIVA: 16.8

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Válido y Apto para ser aplicado.

Lugar y Fecha: Chanchamayo, 15 de mayo del 2024.

Mg. / Ing. Matencio Gerónimo Rafael

DNI: 20576760 – CIP 68553

Anexo 05. Prefacio del Plan de mitigación de ruido en la Av. Gran Chimú.

PREFACIO DEL PLAN DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LA AV.

GRAN CHIMÚ, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN LIMA, PERÚ.

1. Objetivo general

Mitigar los niveles de ruido ambiental en la Avenida Gran Chimú con enfoque integral que combine monitoreo, regulación, ordenamiento, sensibilización y planificación urbana.

2. Objetivos específicos

- Establecer un sistema continuo de medición de los niveles de ruido en puntos críticos de la Avenida Gran Chimú.
- Establecer límites de emisión sonora más estrictos y un sistema de fiscalización riguroso para vehículos y locales comerciales en la Avenida Gran Chimú.
- Implementar un plan de reordenamiento de tránsito vehicular.
- Realizar campañas de sensibilización a escolares, juventud vecinal, conductores, comerciantes y residentes sobre la contaminación sonora y los efectos en la salud, además de prácticas de mitigación de ruido.

3. Responsables

Los actores involucrados en la toma de decisiones y desarrollo del presente plan son Gerencia Ambiental, Gerencia de Asesoría Jurídica, Consejo Municipal, Gerencia de Tránsito, Gerencia de Participación Ciudadana, Gerencia de Imagen Institucional, Gerencia Municipal y Alcaldía.

Anexo 06. Fotografías del trabajo de campo de monitoreo de ruido.

Figura 13

Calibración al vacío del equipo de monitoreo de ruido



Figura 14

Calibración al vacío del equipo de monitoreo de ruido



Figura 15

Monitoreo de ruido en la Av. Gran Chimú



Figura 16

Monitoreo de ruido en el punto P05 de la Avenida Gran Chimú



Figura 17

Encuesta de percepción auditiva a vecino de la Av. Gran Chimú



Figura 18

Encuesta de percepción auditiva a vecina de la Av. Gran Chimú

