



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Ruido ambiental y su relación con la morfología urbana del
distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Alcas Puelles Brajhan Erick (orcid.org/0000-0002-7672-2048)

Aliaga Rojas Bruno Daniel (orcid.org/0000-0002-6872-0114)

ASESORA:

Mg. Cabello Torres, Rita Jaqueline (orcid.org/0000-0002-9965-9678)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado a Dios, ya que nos muestra el camino y paciencia para seguir adelante ante cualquier adversidad.

A nuestros padres, que son el motivo de poder seguir adelante en cada paso que demos y por guardarnos en sus corazones hasta llegar a la meta.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por su sabiduría, fortaleza y provisión en cada proceso de mi formación académica.

Agradezco a mi madre y hermana por la fortaleza y apoyo continuo durante el desarrollo de mi carrera universitaria.

Como también a mi asesora de tesis Mg. Rita Jaqueline, Cabello Torres por su acompañamiento en desarrollo de la investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CABELLO TORRES RITA JAQUELINE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Ruido Ambiental y su Relación con la Morfología Urbana del Distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022", cuyos autores son ALCAS PUELLES BRAJHAN ERICK, ALIAGA ROJAS BRUNO DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 14 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CABELLO TORRES RITA JAQUELINE DNI: 08947396 ORCID: 0000-0002-9965-9678	Firmado electrónicamente por: RCABELLO15 el 14-12-2022 16:46:24

Código documento Trilce: TRI - 0487542





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ALCAS PUELLES BRAJHAN ERICK, ALIAGA ROJAS BRUNO DANIEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Ruido Ambiental y su Relación con la Morfología Urbana del Distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ALCAS PUELLES BRAJHAN ERICK DNI: 70057635 ORCID: 0000-0002-7672-2048	Firmado electrónicamente por: BALCASP el 19-12-2022 12:28:11
ALIAGA ROJAS BRUNO DANIEL DNI: 72094644 ORCID: 0000-0002-6872-0114	Firmado electrónicamente por: BALIAGAR el 19-12-2022 12:30:54

Código documento Trilce: INV - 1481784

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de Investigación	15
3.2. Variables y operacionalización.....	16
3.3. Población (criterios de selección) muestra, muestreo, unidad de análisis	17
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimiento.....	22
3.6. Método de Análisis de datos.....	28
3.7. Aspectos Éticos	29
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN	76
VI. CONCLUSIONES.....	79
VII. RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS	81
ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Ruido por Zona de Aplicación ..	14
Tabla 2: Tabla de Técnica de recolección de datos.....	19
Tabla 3: Tabla de Softwares	19
Tabla 4: Monitoreo de Ruido Ambiental L. Max, L Min y LAeq nivel de presión sonora (dBA) del Distrito de San Luis.....	34
Tabla 5: Monitoreo de Ruido vehicular L. Max, L Min y LAeq nivel de presión sonora (dB A) del Distrito de San Luis.....	45
Tabla 6: Análisis de ruido Ambiental en relación con la morfología	47
Tabla 7: Comparación Del Ruido Ambiental Y El Ruido Vehicular.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Formula Nivel de presión sonora continua equivalente ponderación A...	7
Figura 2: Mediciones para fuentes vehiculares.....	13
Figura 3: Plano de edificaciones y áreas verdes distrito de San Luis	18
Figura 4: Sonómetro de la Municipalidad Distrital de San Luis	20
Figura 5: : Sonómetro y calibrador acústico.....	21
Figura 6: Mapa Tematico de puntos de monitoreo de ruido del Distrito de San Luis, Lima, Peru, 2022	23
Figura 7: Datos de Luz Nocturna	27
Figura 8: Mapa de Luz Nocturna de distritos aledaños a San Luis.....	30
Figura 9: Mapa de luz nocturna del Distrito de San Luis.....	31
Figura 10: Mapa Socioeconómico del distrito de San Luis, 2020.....	32
Figura 11: Mapa de zonificación del distrito de San Luis.....	33
Figura 12: Histograma de ruido ambiental en Decibeles.....	37
Figura 13: Grafica de probabilidad normal de ruido ambiental en Decibeles.....	38
Figura 14: PMR1 Punto de monitoreo ambiental 1 Cruce entre la Av. Circunvalación y la calle San Miguel, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	39
Figura 15: PMR2 Punto de monitoreo ambiental 2 Cruce entre la Av. Canadá y el Jirón Los Rosales, se muestra donde se ubicó el sonómetro	39
Figura 16: PMR3 Punto de monitoreo ambiental 3 Cruce entre la Av. Circunvalación y la Av. Del Aire, se muestra donde se ubicó el sonómetro	40
Figura 17: PMR4 Punto de monitoreo ambiental 4 Cruce entre la Av. Canadá y la Av. Manuel Beingolea, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	40
Figura 18: PMR5 Punto de monitoreo ambiental 5 Cruce entre la Av. Rosa Toro y la Av. Santiago Crespo, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	41
Figura 19: PMR6 Punto de monitoreo ambiental 6 Cruce entre la Av. Nicolas Arriola y la Av. Rio Piura, se muestra donde se ubicó el sonómetro	41
Figura 20: PMR7 Punto de monitoreo ambiental 7 Cruce entre la Av. Nicolas Arriola con la Av. San Juan, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	42
Figura 21: PMR8 Punto de monitoreo ambiental 8 Cruce entre la Av. Aviación con Av. San Luis, se muestra donde se ubicó el sonómetro	42
Figura 22: PMR9 Punto de monitoreo ambiental 9 Cruce entre la Av. Del Aire con Av. Aviación, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	43

Figura 23: PMR10 Punto de monitoreo ambiental 10 Cruce entre Jirón Rio Piura con Av. San Juan, se muestra donde se ubicó el sonómetro	43
Figura 24: PMR11: Punto de monitoreo ambiental 11 Cruce entre la Av. San Luis con Jirón Rio Amazonas, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	44
Figura 25: PMR12: Punto de monitoreo ambiental 12 Cruce entre la Av. San Luis con Av. Vizcaya, se muestra donde se ubicó el sonómetro.....	44
Figura 26: Zona Comercial, 15 Puntos De Monitoreo De Ruido	50
Figura 27: Zona residencial, 16 puntos de monitoreo de ruido	51
Figura 28: zona industrial, 3 puntos de monitoreo de ruido	52
Figura 29: zona protección especial, 8 puntos de monitoreo de ruido	53
Figura 30: Nivel socio económico, medio alto monitoreo de ruido ambiental.....	54
Figura 31: Nivel socio económico, medio monitoreo de ruido ambiental.....	54
Figura 32: Nivel socio económico, medio bajo monitoreo de ruido ambiental.....	55
Figura 33: Relación de ruido vehicular, con la zonificación.....	56
Figura 34: Relación de ruido vehicular, con el nivel socioeconómico medio alto. 56	
Figura 35: Relación de ruido vehicular, con el nivel socioeconómico medio.....	57
Figura 36: Incidencia del ruido vehicular en el ruido ambiental.....	59
Figura 37: Mapa de Ruido vehicular del distrito de San Luis.	59
Figura 38: Mapa de ruido ambiental del II trimestre - 2022 MDSL.....	60
Figura 39: Mapa de ruido ambiental del distrito San Luis.	61
Figura 40: Mapa de Ruido Ambiental y Nivel Socioeconómico Distrito San Luis .	62
Figura 41: Punto número 3 de monitoreo ruido ambiental.	63
Figura 42: Punto número 33 de monitoreo ruido ambiental	64
Figura 43: Punto número 20 de monitoreo ruido ambiental.	64
Figura 44: Punto número 26 de monitoreo ruido ambiental.	65
Figura 45: Punto número 13 de monitoreo ruido ambiental.	65
Figura 46: Mapa de Ruido Ambiental y Nivel Socioeconómico Distrito San Luis .	66
Figura 47: Punto número 20 de monitoreo ruido ambiental.	67
Figura 48: Punto número 13 de monitoreo ruido ambiental.	67
Figura 49: Punto número 8 de monitoreo ruido ambiental.	68
Figura 50: Punto número 33 de monitoreo ruido ambiental.	69
Figura 51: Punto número 3 de monitoreo ruido ambiental	69
Figura 52: Punto número 15 de monitoreo ruido ambiental.	70

Figura 53: Punto número 9 de monitoreo ruido ambiental.	70
Figura 54: Mapa de Ruido Vehicular y Nivel Socioeconómico Distrito San Luis...	71
Figura 55: Punto número 3 de monitoreo ruido vehicular.	72
Figura 56: Punto número 1 de monitoreo ruido vehicular.	72
Figura 57: Punto número 4 de monitoreo ruido vehicular.	73
Figura 58: Punto número 5 de monitoreo ruido vehicular.	73
Figura 59: Mapa de Ruido Vehicular y Tipo de zonificación del Distrito San Luis.	74
Figura 60: Punto número 9 de monitoreo ruido ambiental.	75

RESUMEN

La investigación tuvo el objetivo de evaluar la relación que existe entre el ruido ambiental con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022. Fue tipo cuantitativa con diseño no experimental, desarrollada en distrito de San Luis en agosto-setiembre del 2022, en 12 sitios, en cuanto al instrumento se usó el sonómetro. En resultados, se evidenció que existe la relación, a mayor nivel socioeconómico, mayor será la contaminación de ruido y en base al tipo de zonificación se obtuvo que las zonas de protección especial presentaron niveles de ruido superiores a lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental de ruido; asimismo, el ruido vehicular conformó 70.8 % del ruido ambiental; la máxima diferencia entre ambos componentes de ruido se identificó en el punto 3 localizado entre dos vías principales del distrito muy abiertas que no presentaron edificaciones cercanas entre sí; mientras la menor diferencia fue 19.8 dB en el punto 2. En conclusión, el nivel socioeconómico fue medio alto, el 82.1% de los puntos monitoreados excedieron el Estándar de Calidad Ambiental, y en estrato socioeconómico medio, el 76% de los puntos de monitoreo excedieron en ECA de ruido y en estrato socioeconómico medio bajo no excede

Palabras clave: Morfología urbana, Ruido Ambiental, Decibeles, Monitoreo de ruido.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the relationship between environmental noise and the urban morphology of the district of San Luis, Lima, Peru, 2022. It was quantitative with a non-experimental design, developed in the district of San Luis in August-September. of 2022, in 12 sites, as for the instrument, the sound level meter was used. In results, it is evident that there is a relationship, the higher the socioeconomic level, the greater the noise pollution and based on the type of zoning, it was obtained that the special protection zones presented noise levels higher than that established in the Environmental Quality Standard. . of noise; Likewise, vehicle noise made up 70.8% of the environmental noise; The maximum difference between both noise components was identified at point 3 located between two very open main roads of the district that did not have buildings close to each other; While the smallest difference was 19.8 dB in point 2. In conclusion, the socioeconomic level was medium high, 82.1% of the monitored points exceeded the Environmental Quality Standard, and in the medium socioeconomic stratum, 76% of the monitoring points, exceeded in noise ECA and in the middle-low socioeconomic stratum it does not exceed

Keywords: Urban morphology, Environmental noise, Decibels, Noise monitoring.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en la modernidad, las comunidades urbanas presentaron como principal contaminante, al ruido. El tráfico y las actividades antrópicas fueron las causas principales de dicha contaminación; todas estas actividades afectaron o perjudicaron a las personas. Asimismo, el ruido ambiental en la salud de la humanidad intervino con efectos negativos como la pérdida de la audición por bocinas de vehículos o reproductores de música constante (Muñoz, Salcedo y Sotomayor 2022).

Los ruidos ambientales que se generan en las ciudades son establecidos por diversas causas que se transmiten en diferentes tipos sonoros, como: El ruido continuo, que son expresados por maquinarias o tecnologías que operan diariamente. Por otro lado, el ruido intermitente que se presenta cuando pasan vehículos aislado que operan en ciclos como los aviones, tren, helicópteros, entre otros; éstas producen un nivel sonoro alto y en instante disminuye. También, el ruido impulsivo que son las explosiones, conciertos u otro sonido abrupto que causa mayor molestia (Alfie y Salinas, 2017).

En las ciudades de México, el ruido ambiental fue un asunto perjudicable para los habitantes, pues estaban relacionados con la construcción de la urbe: Edificios, calles y callejones; en otra parte, estos ruidos se dieron por la organización social, actividades comerciales y actividades humanas, todo ello, pudo ser sonidos cercanos, lejanos o de forma directa (Rodríguez y Juárez, 2020). Asimismo, existieron otros problemas del ruido, generados por el uso de altavoces y claxon indiscriminado, donde el primero derivó a la venta ambulatoria y el segundo por los vehículos que se desplazaban por las calles (Zamonera et al., 2019).

En el Perú, las ciudades presentaron un alto volumen de ruido que fueron causados por el hombre en función al comportamiento del crecimiento económico y social, ya que hacen uso de maquinarias industrializadas que operan diariamente, transportes que realizan tráfico, tránsito de ambulantes, conciertos, etc., ante estas situaciones, la mayoría de los habitantes tuvieron repercusiones en el bienestar como presión, problemas cardíacos, dolores de cabeza y ansiedad (Ordóñez, Mendoza y Sánchez, 2021).

En las zonas urbanas, el ruido ambiental fue consecuente al tipo de la morfología urbana, ya que existió el termino reverberación, la cual consistió en la amplificación del sonido a través de diferentes medios. Sin embargo, lo que más produjo contaminación sonora fue el transporte vehicular. De hecho, el ruido se dio en las zonas próximas a las avenidas centrales de las ciudades, por donde circuló el tráfico público (Robles, Martínez y Boschi, 2019).

Las condiciones acústicas en lugares públicos (abierto y cerrados), tuvieron como principal fuente de emisión el transporte vehicular, ya que los niveles de ruido se dieron sobre las fachadas o el suelo de la calle, asimismo por actividades sociales que repercutieron en los vecinos de las zonas (Alonso y Crespo, 2019).

En el distrito de San Luis ubicado en la zona urbana de Lima, por su ubicación geográfica está incluida las vías que comprenden la Panamericana Sur. Además, el distrito cuenta con 26 urbanizaciones, entre ellas cada una tiene distintos tipos de actividades, lo cual generó mayor crecimiento de impacto del ruido en la morfología urbana. Además, según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM indicó que existen variedades de zonas como la zona comercial, Residencial, Industrial y protección Especial. que presentaron ruidos que perjudicaron y afectaron el bienestar de los habitantes (Municipalidad de San Luis, 2019).

En este sentido, como problema general se estableció: ¿Cuál es la relación del ruido ambiental con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022?

Asimismo, los problemas específicos fueron:

PE1: ¿Cuáles son los factores de ruido ambiental (vehicular y urbano) y de morfología urbana que definen el incremento o la atenuación del ruido en el distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022?

PE 2: ¿De qué manera el ruido ambiental (vehicular y urbano) es impactado por la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022?

La justificación define el propósito del estudio que dispone de las razones del investigador que explica los beneficios y conveniencia que se espera con los respaldos científicos (Hernández y Mendoza 2018). De tal manera, se desprendió:

Por justificación ambiental, porque se determinó los factores ambientales del ruido, asociado a la morfología urbana del distrito de San Luis.

Por Justificación económica, ya que la morfología del distrito de San Luis fue beneficiada con la reducción de los ruidos ambientales, bajo teorías científicas, establecidas en el documento y dando cumplimiento de las obligaciones por entidades.

Por justificación metodológica, porque bajo las teóricas científicas establecidas se ejecutó el instrumento y se procedió a la recolección de los datos, asimismo se estableció el proceso metodológico de la investigación.

Por justificación social, debido a que los aportes científicos contribuyeron con los objetivos propuestos de la investigación y también aportó a la sociedad.

De tal modo, se generó como objetivo general: Evaluar si se produce una relación entre el ruido ambiental con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

Por otra parte, los objetivos específicos planteados fueron los siguientes:

OE1: Determinar la relación del ruido ambiental con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

OE2: Identificar como se genera el ruido ambiental por la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

Seguidamente, se tuvo como hipótesis general: Existe una relación del ruido ambiental con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

Por otra parte, las hipótesis específicas fueron las siguientes:

HE1: De qué manera el ruido ambiental urbano se relaciona con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

HE2: El ruido ambiental se genera en su mayoría por el parque automotor en el distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En la descripción de los antecedentes, se resumió trabajos previos internacionales y nacionales en base a la presente temática:

Rojas et al. (2020) analizó el ruido ambiental en las regiones verdes metropolitanas y peri metropolitanas de Heredia (Costa Rica) en su trabajo experimental y cuantitativo, a través de equipos de grabación Audiomoth, a un muestreo por conveniencia de seis lugares entre el área periurbana con una programación total de 10 minutos durante 24 horas en 6 días seguidos, siendo dos veces por lugar, asimismo se usó el índice de ruido (SPL1), cuyos resultados demostraron que los ruidos fueron más altos en el área peri metropolitanas, siendo $V=3\ 383\ 238$, $P<0,001$, igual manera, hubo divergencia entre los 6 lugares ($F = 3\ 773,65$, $P<0,001$) con ruidos distintos en el día y noche ($F= 5\ 578,21$, $P<0,001$ y $F= 1\ 472,09$, $P<0,001$), en tal sentido se concluyó que los ruidos altos se destacan en urbanizaciones, construcciones, transportes e industrias.

Peng, Hong y Gong (2018) determinó como la morfología urbana influyó en la región metropolitana de Shenzhen (China) sobre el ruido ambiental, siendo una investigación experimental y cuantitativa, por medio de algoritmo de análisis de conglomerados espaciales y valores atípicos de ruido, a una muestra de residentes de Shenzhen, entre los resultados, el 60% de los residentes tienen quejas ambientales por los ruidos, además se corroboró que el RN se correlaciona positivamente con la intensidad de la luz nocturna (NTL) y la temperatura de la superficie terrestre (LST) ($p < 0,05$), también hubo efecto positivo en el área de construcción, densidad de edificios, en área de vegetación y zonas urbanas.

Román (2017) midió el grado del ruido ambiental en la ciudad que tiene por nombre Tarija (México) siendo un trabajo experimental y cuantitativo. Para la medición se utilizó una escala de Tipo A de ponderación y el sonómetro en el modo "SLOW", en la muestra de 5 lugares conformada por 54 manzanos, cuyos resultados salieron que las emisoras más causantes son las motocicletas (36%) y las bocinas de vehículos (34%), además en el 39% de los resultados expuestos sobrepasan los 68 dB siendo estos valores que oscilan en el rango de 65 y 75 dB y en el grupo de motocicletas se encontró un único dato de 100.9 dB como máximo.

Álvarez (2017) analizó la morfología y el diseño metropolitano, en áreas urbanas mexicanas. En la investigación, siendo un estudio experimental y cuantitativo, para la medición, se usó la técnica del análisis documental, con el valor del coeficiente de seguridad (r^2), de las curvas cúbicas de recaída a una muestra de 32 zonas urbanas. Entre los resultados se encontró que el nivel máximo fue 0.625, Colima con un 0.383, Zacatecas con 0.320 y Guanajuato con 0.313. Como conclusión, la forma de comportarse de las curvas cúbicas, afirmaron que las ciudades modificaron su organización espacial de manera significativa.

Seguidamente, se respaldó la investigación con los siguientes antecedentes nacionales:

Ordoñez, Mendoza y Sánchez (2021) analizó la contaminación sonora y el derecho ambiental en el Perú, en su investigación experimental y cuantitativa se usó el instrumento de la encuesta a los habitantes de las zonas urbanas de Trujillo, de tipo muestreo estratificado. En cuanto a los resultados, se mostró que el Centro de Trujillo tuvo una relación significativa con la intensidad de los ruidos, ya que el 17,5 % de los pobladores tienen trauma acústico de grado sonoro superior a 90,0 dB, es más, en Juliaca hubo contaminación por conmoción superando la norma de calidad más extrema, teniendo un puntaje de 67.77dB.

Lozano, Requelme y López (2019) determinó el nivel de los factores del medio ambiente en relación a la contaminación acústica que influye en la existencia humana (Perú). En su investigación cuantitativa y experimental, para medir la contaminación acústica se utilizó el decibelímetro, a los lugares como, el Ovalo Cuzco, avenida Municipal y Mercado Santa Rosa, dando como resultado que el 81% de los ruidos son producto del tráfico terrestre, entre ellas en primer lugar están los automóviles, turismo, seguidamente las motos, por otro lado en la evaluación de la zona residencial nocturno se tuvo 50dB y en la mañana fue 60db, en conclusión, los vehículos motorizados son los más causantes de ruido y contaminación ambiental.

Grau (2019) evaluó la contaminación acústica y sus consecuencias en la tensión de la población Cajamarquina, en el Perú. En su estudio experimental y cuantitativo,

para la medición se tuvo a 162 cuadras de Cajamarca de la zona urbana, utilizo el muestreo estratificado que aplicó el Estándar propuesto por Querol y los niveles en base al Test de tensión de Zung, en el análisis se identificó una contaminación por ruido entre 65.7 - 100.9 dB A. Así mismo, se identificó el coeficiente de tensión de Zung, teniendo un valor de 0.9411 a 0.9932, en este sentido se razonó que existe una relación inmediata entre la contaminación por ruido y la tensión de los pobladores cajamarquinos.

Pérez y Fernández (2019) evaluó índices de contaminación de sonora en Tacna en su investigación cuantitativa y experimental, dicho documento tuvo como muestra a 4 puntos estratégicos de Tacna de tipo muestreo estratificado que fueron medidos por un cronometro de valores expresados en LAeq T bajo las medidas del D.S. N° 085-2003-PCM, cuyos resultados fue que la zona de protección especial (50), zona residencial (60), zona comercial (70) y zona industrial (80), de tal manera, el punto estratégico que causa molestias fue la zona industrial por la operación diaria.

Continuamente, se expuso teóricamente al Ruido ambiental.

La contaminación sonora ambiental se da origen por los principales factores que ocasionan las actividades antropogénicas del humano, transportes, sobrenaturales y sobre todo el tráfico, sin embargo, desde décadas el factor con mayor impacto son las industrias y fabricas que han sido responsables de consecuencias adversas en el bienestar físico, auditivo y emocional de los seres vivos que habitan un determinado lugar (Campos, Reyes y Sánchez 2022).

Según Lira, Alfaro y Villanueva (2020) definió que el ruido ambiental es conocido como la contaminación acústica, considerándolo como el sonido excesivo, que está compuesto por elementos que producen degradación ambiental y efectos en la vida humana, disminuyendo el desempeño de las actividades diarias de las personas.

Mayormente, el ruido ambiental es producido por movimiento continuo de los vehículos de diferente tipo. Cuando el tráfico es fluido, la distancia entre automóviles es amplio y tiene un desplazamiento son descanso, dando como resultado que el ruido se mantiene constante en el nivel de fondo. Ocurre en caminos rurales y caminos locales (Stepova et al. 2022).

Por otro lado, la intensidad sonora es la transmisión energética sónica, emitida a través de un medio en una unidad de áreas por una unidad de tiempo, expresado en J/m²s (Rosales, 2017). La transmisión del sonido genera la presión de las ondas sonoras, provocando el movimiento ondulatorio de la onda sonora y esto a su vez produce una variabilidad de la presión del aire en reposo. La presión esta medida en N/m² o también llamado pascal (Tipiani, 2019).

Según el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental las unidades de ruido describen el ruido en cantidades físicas: Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq) es el nivel de un ruido continuo que contiene la misma energía que el ruido medido, este nivel permite estimar el valor probable del nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A en un ambiente sonoro y en un intervalo de tiempo (MINAM, 2012). Para determinar el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A se aplicó la siguiente formula:

Figura 1: Formula del Nivel de presión sonora continua equivalente ponderación A

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \right] \quad (1)$$

Donde:

L= Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i, medido en función "Slow".

n= Cantidad de mediciones en la muestra i

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2012

Nivel de presión sonora máxima (Lmax) es el máximo Nivel de Presión Sonora (NPS) que se registró durante el tiempo establecido en la medición.

Nivel de presión sonora mínima (Lmin) es el mínimo Nivel de Presión Sonora (NPS) que se registró durante el tiempo establecido en la medición.

El nivel de presión sonora debido a que el sonido audible tiene un valor excesivamente bajo (0.0002 Pa = 20' 10⁻⁶ Pa) y es poco práctico para ser usado, se aplica otra escala para comprimir este rango usando el decibelio. Delimitando primero la presión de referencia "Pref", siendo esta la mínima audible (Pref=0,00002 Pa =20mPa), debido a esto se establece el nivel de presión sónica (NPS) con las

siguiente formula: (Tintaya, 2021)

$$NPS=20\log (p/Pref)$$

Los niveles de sonidos ponderados se utilizan para medir ruidos máximos y mínimos. Además, los porcentajes, son afectados por ponderaciones temporales. La ponderación de la frecuencia A está diseñada para reflejar la respuesta del oído del hombre al ruido y se muestran en dB(A).

El ruido se mide en decibelios (dB) con un sonómetro; a través del dosímetro conocemos la exposición, este instrumento se utiliza para identificar la cantidad porcentual del ruido recibido.

El sonómetro confesional mide el ruido en el momento y el sonómetro integrado mide el ruido en un intervalo de tiempo. Cuando se conoce la dosis de ruido recibida, se puede comparar con la permitida (Parvin 2019). También, según Rahaman et al. (2022) la unidad utilizada para medirlo es el decibelio (dB). Debido a los diferentes tiempos de exposición, se utiliza el nivel de ruido equivalente (L_q , Leq), que es un índice o promedio de decibelios que mide la presión sonora y el tiempo que estamos expuestos a él.

Un decibelio es una unidad de medida utilizada para cuantificar la intensidad producto del sonido en comparación con una magnitud a escala logarítmica (Cirrus, 2016).

Además, la contaminación acústica es un factor ambiental incómodo que puede provocar sonidos desagradables a personas y animales, a pesar de que sus riesgos no reciben la atención necesaria, asimismo, se define ampliamente como una sensación auditiva difusa generalmente desagradable que causa cualquier sensación que perturbe el oído (Massa, Cusi y Álvaro 2021).

El sonido urbano está enfocado en las ciudades modernas, que tienen diferentes fuentes de ruido que crean contaminación, esto incluye el ruido del tráfico, el ruido industrial y el ruido del entretenimiento (Fernández y Morata 2011). Además, la contaminación sonora urbana es una onda que viaja por el aire, llega a nuestros oídos y crea una sensación, con una frecuencia, un nivel de presión sonora y en un

tiempo determinado (Thompson et al. 2022).

Del mismo modo, Chau y Acevedo (2019) especificó que el ruido es todo sonido hiriente creado por ejercicios humanos y maquinarias, deteriorando al medio ambiente que impacta la calidad de vida, además difiere consecuencias perturbadoras como la pérdida de sueño, estrés, discapacidad auditiva, hipertensión y trastornos.

Seguidamente, la contaminación acústica es un fenómeno en relación entre las ciudades y su entorno, esto es constante y perpetuo, con el abuso del automóvil y la ruptura del orden público que han creado incertidumbre y confusión en la gestión ambiental que enfrenta este problema (Sordello et al. 2020). El impacto acústico le permite predecir el nivel de ruido ambiental generado por uno o más emisores acústicos y planificar medidas de protección acústica con anticipación previniendo problemas de ruido de manera efectiva (Sordello et al. 2019).

El ruido ambiental o contaminación acústica son sonidos creados por la naturaleza y por las actividades de los humanos que influyen directamente en la biodiversidad y ecosistema de manera negativa, ya que degrada al hábitat de especies, al mismo tiempo los ruidos molestos afectan a la salud (Peng, Hong y Gong 2018). Asimismo, la contaminación acústica se refiere al sonido excesivo que cambia las características naturales de un lugar determinado. A diferencia de otras causas de contaminación, el ruido es el contaminante más fácil de producir y requiere muy poca emisión de energía (Vahideh y Kardanmoghadam, 2016).

Por lo mencionado, según Peng, Hong y Gong (2018) desprendieron las dimensiones del ruido ambiental.

Dimensión Ruido ambiental urbano, se considera ruido ambiental o grupo de sonidos no deseados e indeseables en una zona urbana, este es un concepto que implica mucha subjetividad, ya que lo que es ruido para unos puede no serlo, para otros e incluso puede ser fuente de placer personal o comunitario (Peng, Hong y Gong 2018).

La causa del ruido ambiental urbano se debe al tráfico, la construcción y al aumento

de la población, que aseguran afectar un ambiente tranquilo, generando alteración en el sistema nervioso. El ruido es cualquier sonido terrible que afecta o daña a las personas (Román 2017).

Dimensión Ruido vehicular, es el sonido que se ha convertido un problema ambiental creciente, principalmente en las ciudades modernas, asimismo tiene poca atención en los países en desarrollo (Peng, Hong y Gong 2018).

El ruido vehicular es en su mayoría lo causa el ruido ambiental, ya que son ocasionadas por las actividades diarias en las ciudades modernas y para los países en desarrollo es una preocupación (Sensaky y Kadoya 2020). Los efectos del ruido de los automóviles incluyen trastornos del sueño, tinnitus (poder escuchar sonidos incluso cuando no están presentes) en las zonas urbanas, lo cual son ondas que se introducen en el interior de la población provocando consecuencias (Iglesias, Laborda y González, 2021).

El sonido vehicular establece vibraciones mecánicas a través de gases, líquidos y sólidos transmitidas en ondas y que son percibidas por el oído humano que afectan dañinamente al aspecto físico y psicológico (Mamani 2021). El tráfico vehicular en las ciudades es la mayor causante de la contaminación sonora, siendo el tráfico rodado la variable más importante (Reza et al. 2015).

Por otro lado, se definió las bases teóricas de la variable morfología urbana.

La morfología urbana se dio origen debido de los acontecimientos de la evolución histórica que involucra a la asociación financiera y social de individuos que poseen una ciudad, además la morfología está compuesta por tres elementos: En primer lugar las funciones o usos del suelo (Residencial, industrial, equipamientos y servicios), en segundo lugar el plano (Sectores antiguos, actividades diarias, tráfico), en tercer lugar el alzado (Edificios, construcción, negocios de conservación o degradación) (Guzmán, Garfías y Padilla 2018).

De acuerdo a Sosa, Correa y Cantón (2017) especificó a la morfología urbana como una rama de la geografía urbana que estudia la forma y el desarrollo histórico de la estructura urbana, la arquitectura, los determinantes regulares y los ciclos que lo

modifican, esto pueden obtenerse de una combinación de uso del suelo y preparación metropolitana.

La morfología urbana es la forma de textura que implica la investigación de las interrelaciones entre sus componentes constituyentes, las parcelas, la organización de la calle, el espacio público y el espacio defendido por el lugar común (Vivian 2017). Un elemento clave de la morfología urbana es el diseño de las calles, que se puede estudiar a través de la planificación urbana y la fotografía aérea, asimismo el tipo de construcción dominante en la ciudad es otro elemento importante de la forma urbana (Meskele y Mengistu 2022).

También, se define a la morfología urbana como la acumulación de generaciones de actividades de construcción que se puede utilizar en el aspecto estructural de una ciudad, además, se encuentra en las diversas formas socioeconómicas urbanas que traen interés y atención (Peng, Hong y Gong 2018). En un entorno urbano existen factores que impiden la transmisión directa del ruido y, junto con otros fenómenos físicos, crean diferentes niveles de presión sonora (Kalenjuk, Furman y Postransky 2021).

Ante ello, según Peng, Hong y Gong (2018) mencionaron las dimensiones de la morfología urbana.

Dimensión Métricas del paisaje, son indicadores que incluyen principalmente dos categorías: composición y configuración espacial. De tal manera, los indicadores de composición del paisaje (áreas verdes, carreteras, edificaciones) miden la presencia y el porcentaje de cada tipo de cobertura terrestre en el paisaje, mientras que los indicadores de configuración miden la distribución espacial y los patrones de las escenas urbanas (Peng, Hong y Gong 2018).

Los estudios de paisaje brindan información útil sobre las condiciones espaciales del paisaje, como la proximidad, la agregación y el aislamiento entre parches que conforman un tipo particular de cobertura terrestre (Rachel et al. 2017).

Dimensión Los Datos demográficos, son datos de la población a través de resolución espacial que dichos usuarios manifiestan diferentes actividades en la zona urbana que comparte (Peng, Hong y Gong 2018).

Los datos demográficos se relacionan al crecimiento, tamaño, componentes relevantes en su dinámica y el lugar de residencia de la población (Oguntunde, Okagbue y Odetunmibi 2019).

Dimensión Temperatura de la superficie terrestre (LST), es la variación estacional que se establece en un área geográfica de una población y son medidas a través de la escala grado Celsius °C (Peng, Hong y Gong 2018).

Dimensión Tipos de zonificación, son las distribuciones de sectores o área geográfica en que se establece una población, entre ellas se encuentran las zonas residenciales (viviendas), zonas industriales (producción), zonas comerciales (compra y venta) (MINAM, 2003).

La zonificación es un instrumento técnico de gestión del medio ambiente urbano, que consiste en un grupo de leyes técnicas para regular el uso y ocupación del suelo en las ciudades de las zonas operativas de acuerdo con los objetivos de desarrollo sostenible (Yukai et al. 2021).

Dimensión Luz nocturna (NTL), es un indicador que mide la luz en la superficie de la Tierra en relación a los asentamientos humanos, incendios, vehículos terrestres iluminados u otras actividades que se estiman en lo socioeconómico y dinámicas de urbanización (Peng, Hong y Gong 2018).

Monitoreo de ruido ambiental, herramienta de diagnóstico para evaluar las variaciones del sonido de ecosistemas urbanos y rurales. Los niveles tipos de ruido evaluados pueden ser constantes, discontinuos, oscilantes y pulsantes. Para el monitoreo de ruido ambiental recomienda asignar la valoración de Tipo A, ya que esta se asemeja más al ruido percibido por el humano (MINAN, 2019).

El protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental AMC N°031-2011-MINAM/OGA, dispuso las siguientes recomendaciones para instalación del sonómetro:

- El sonómetro debe ser colocado a una distancia de 1.5 m del piso y el técnico operador debe guardar una distancia para evitar interferir en la medición.
- Antes y después de cada medición, registrar la calibración en el sitio.
- Colocar el micrófono hacia la fuente emisora y registrar las mediciones durante el

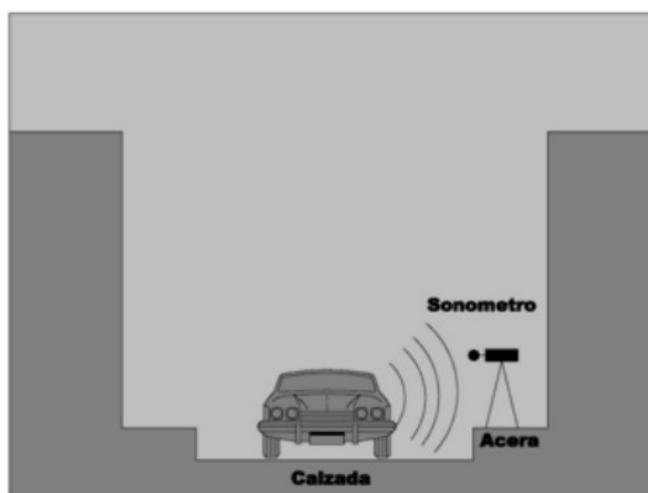
tiempo establecido.

-Verificar el uso correcto de pantallas anti-viento según las recomendaciones del fabricante del sonómetro.

-En caso de fenómenos meteorológicos adversos no procedería el monitoreo

-Antes de iniciar la medición comprobar que estén en ponderación A y modo Slow y para el tránsito vehicular el modo Fast.

Figura 2: Mediciones para fuentes vehiculares



Fuente: Ministerio del Ambiente, 2012.

El Perú cuenta con normas y leyes en relación al ruido ambiental que contribuyeron a una buena gestión.

-La constitución política del Perú en los artículos 2, 22, declara que toda persona tiene derecho a la paz, la tranquilidad, el ocio y el descanso, y a un medio ambiente equilibrado y adecuado en el que desarrollar su vida.

-La Ley General del Ambiente N° 28611 en el artículo 115 y 115.2 establece que el gobierno local es responsable de la regulación y control del ruido y las vibraciones causados por las actividades comerciales y domésticas, así como las fuentes móviles, se deben establecer reglas basadas en estándares de calidad ambiental (ECA).

-Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (Reglamento de Estándares Nacional de Calidad Ambiental para el Ruido, Representan el máximo niveles de ruido en el

ambiente no debe ser excedido para asegurar la protección salud humana, según cuatro áreas de aplicación, estos valores se indicaron detalles en la siguiente:

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Ruido por Zona de Aplicación

Zona de Aplicación	Valores expresados en LaeqT	
	Horario de Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N. ° 085-2003-PCM

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación aplicada emplea conocimiento científico y los medios que requiere el investigador para poder satisfacer una necesidad (Concytec, 2018). La aplicación de este estudio estuvo relacionada con el uso del conocimiento científico, teniendo en cuenta el transporte urbano, la gestión ambiental territorial, la zonificación, con el propósito de establecer la relación entre la morfología urbana con la contaminación acústica ambiental en la región de San Luis, mediante Decreto Supremo no. 085-2003-. PCM y su normativa del ECA de ruido.

La investigación fue enfoque cuantitativo, en donde se utilizaron mediciones y observaciones numéricas para recopilar datos para su posterior análisis (Hernández et al. 2014).

3.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, el cual se definió como un estudio donde no se manipulan deliberadamente las variables, ni se generó cambios (Hernández et al. 2014). En este estudio se tuvo en cuenta las mediciones del nivel de ruido ambiental en función de la morfología urbana en la región de San Luis, los datos de ruido medidos no fueron manipulados.

Según Hernández et al. (2014) definió la investigación no experimental transversal como la recolección de datos en un momento dado, para luego describirlos y determinar su interrelación en un momento dado de las variables a investigar.

La investigación evaluó la relación del ruido ambiental y la morfología urbana de la región de San Luis, siendo una investigación de nivel correlacional, a partir de los datos de 30 puntos de monitoreo de ruido ambiental de la municipalidad de San Luis y 12 puntos de monitoreo seleccionados por los investigadores, estos datos no fueron manipulados, por tal motivo, se determinó que la investigación fue nivel correlacional y diseño no experimental de tipo transversal.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Ruido Ambiental

Definición conceptual

Según la Dirección General de Salud e Inocuidad Alimentaria define el ruido ambiental a todo ruido producido por las distintas actividades humanas, que genere malestar en un ambiente determinado (DIGESA, 2021).

Definición operacional

El ruido ambiental estuvo compuesto por el ruido ambiental urbano y el ruido vehicular, el cual fue medido con guía de monitoreo ambiental.

Dimensiones

Ruido ambiental urbano y Ruido Vehicular

Indicadores

Nivel de Presión sonora continua equivalente con ponderación A del ruido ambiental y el ruido vehicular.

Escala de medición: Ordinal

Variable 2: Morfología Urbana

Definición conceptual

La morfología urbana es un tema complejo dedicado al análisis de la estructura urbana a través de un plano, es decir una proyección de los tejidos urbanos de la ciudad, Siendo estos espacios de permanencia y de circulación (Giraldo y Vásquez 2020).

Definición operacional

La morfología urbana estuvo compuesta por las métricas del paisaje, Datos demográficos, datos de luz nocturna y los tipos de zonificación.

Dimensiones

Las dimensiones son métricas del paisaje, datos demográficos, Tipos de zonificación y Luz nocturna urbana

Indicadores

Superficie de áreas verdes, carreteras, edificaciones, Categorías socioeconómicas, tipos de zonificación y datos de luz nocturna.

Escala de medición: Ordinal

La matriz de operacionalización de variable se visualizó en el Anexo N°1.

3.3. Población, (criterios de selección) muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1 Población

Está representada por diferentes eventos, temas o la cantidad total de personas que están en el sitio de estudio (Robles, 2019). La población estuvo conformada por la infraestructura de la región de San Luis en relación a las mediciones de ruido en 42 puntos de monitoreo, 12 puntos monitoreados por los investigadores y 30 puntos registrados por la municipalidad de San Luis, cuyo distrito tiene como superficie 3.49 km².

3.3.2 Muestra

La muestra de la investigación fue igual a la población, es decir la muestra fue tipo censal porque se tomó toda la infraestructura del distrito de San Luis en relación a los 42 puntos monitoreados.

3.3.3 Muestreo

Es muestreo por conveniencia, no probabilístico debido a que no todas las personas que representan la muestra no tienen la misma oportunidad de ser incluidas debido a la presente investigación. Por lo que para el investigador le permitió lo conveniente de acuerdo con la accesibilidad (Otzen y Manterola, 2017).

Se realizó el muestreo en la región distrital de San Luis en los 12 puntos de monitoreo establecidos, entre las 10:00 a 12:00 horas y de 15:00 a 17:00 horas,

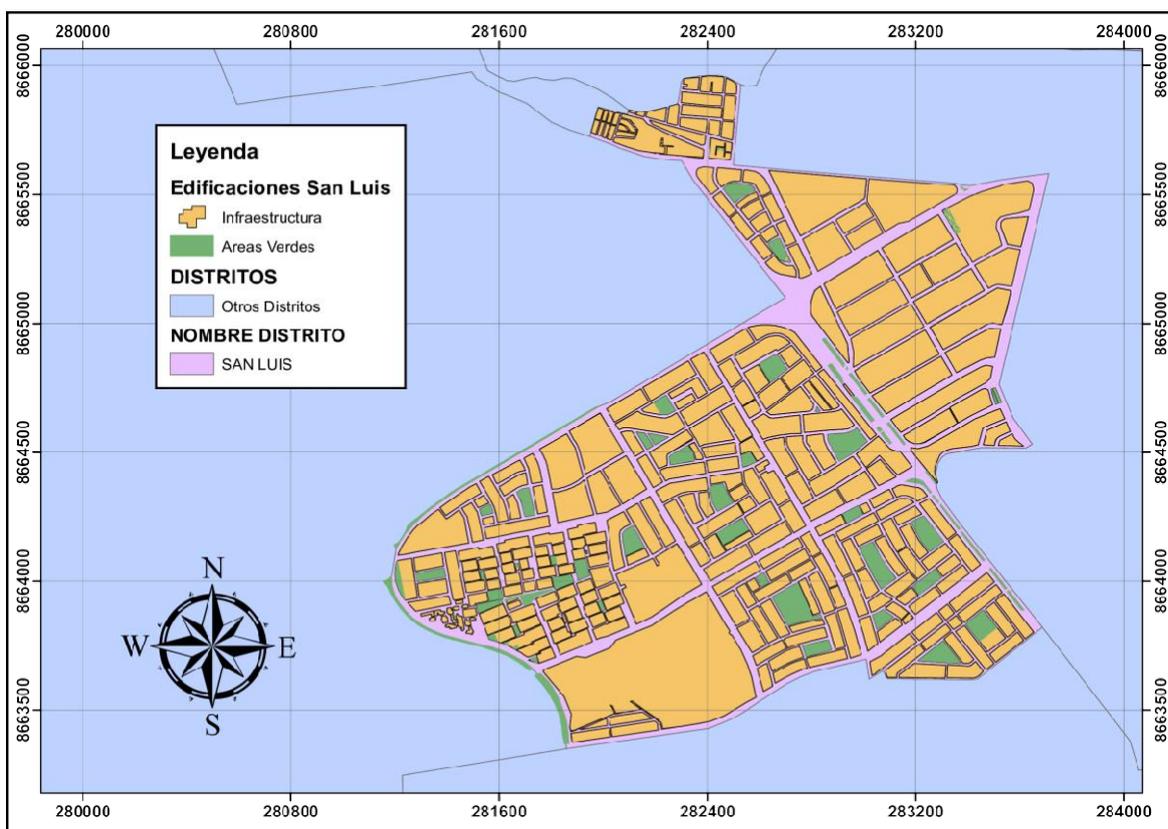
se estableció dichos horarios para evitar las horas punta, durante el mes de octubre se realizó un monitoreo de ruido ambiental y otro de ruido vehicular, utilizando el instrumento de medición llamado sonómetro, dicho instrumento obtuvo datos a través de la unidad de medida expresado en decibel.

3.3.4 Unidad de análisis

El distrito de San Luis ($12^{\circ}04'32''S$ $76^{\circ}59'46''O$), ubicado en el departamento de Lima, en una zona urbana a 175 m.s.n.m. y está comprendida por una superficie 3.49 km^2 . Según INEI 2022, la población de la región es de 58.302 habitantes, con una densidad de 14.923 hab/km^2 . En el distrito de San Luis el parque automotor está constituido por vehículos livianos medianos y pesados, teniendo como mayoría los vehículos medianos (Municipalidad Distrital de San Luis, 2018).

A continuación, se presentó el mapa de urbanizaciones del distrito de San Luis

Figura 3: Plano de edificaciones y áreas verdes distrito de San Luis



Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica

Se utilizó la técnica de la observación de información para cumplir con lo que requiere la investigación por lo que contar con un instrumento adecuado es importante para resolver las interrogantes que se presenten (José Alberto Yuni y Claudio Ariel Urbano, 2014).

Tabla 2: Tabla de Técnica de recolección de datos

TECNICA	PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO
Observación	Comprende a observar un hecho para luego ser registrado físicamente y analizarlo.	Ficha de campo
Monitoreo de ruido ambiental	Evaluación del ruido ambiental, en 12 puntos de monitoreo a lo largo del distrito.	Sonómetro de calidad de ruido ambiental

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos se analizarán utilizando los siguientes programas (Softwares) mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 3: Tabla de Softwares

PROGRAMA	VERSIÓN	LICENCIA
ArcGIS	Versión Estudiante	Licencia Estudiante
Microsoft Office (Excel y Word)	Office 2019 (versión 16)	Licencia Estudiante
worldview.earthdata.nasa.gov	Versión 3.35.0	Acceso libre

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Instrumento

Las herramientas que nos permite obtener evidencias y esta a su vez provee en términos de medida, entonces el instrumento es llamado como instrumento de investigación científica (Gamero et al., 2016). En la investigación los instrumentos utilizados fueron las fichas de recolección de datos y el instrumento llamada Sonómetro.

Instrumento de medición de ruido

El nivel de presión sonora y de ruido de un ambiente específico es medido utilizando el instrumento llamado sonómetro, su unidad de medida esta expresado en decibelio. El sonómetro mide los niveles de ruido para luego ser procesados a través de un tiempo determinado. Además de contar con elementos como el caso del micrófono, el amplificador, la lectura analógica o digital. (Gilabert et al Provasi, 2019). En esta investigación se utilizó el sonómetro de marca HANGZHOU AIHUA de modelo AWA6228 es de tipo 1 (Municipalidad Distrital de San Luis, 2022).

Figura 4: Sonómetro de la Municipalidad Distrital de San Luis.

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CLASE	RESOLUCIÓN	FOTOGRAFÍA
SONOMETRO	HANGZHOU AIHUA	AWA6228	103425	1	0,1 dB	

Fuente: Municipalidad Distrital de San Luis, 2022.

La calibración del sonómetro se hace mediante la aplicación de señales acústicas y eléctricas. Las señales acústicas se aplican mediante un calibrador acústico multifunción acoplándolo al micrófono del sonómetro (INACAL, 2016).

Figura 5: Sonómetro y calibrador acústico.



Fuente: Instituto Nacional de Calidad, 2016.

Por otro lado, las señales eléctricas se aplican mediante un generador de frecuencias. Para las pruebas eléctricas se separa el micrófono del sonómetro para sustituirlo por un adaptador capacitivo, la cual permitirá la aplicación de estas señales eléctricas (INACAL, 2016).

El sonómetro contiene un GPS incluido en el propio dispositivo, el cual se utilizará para sacar las coordenadas de los puntos muestreo de ruido. El GPS tiene por nombre Sistema de Posicionamiento Global, el cual es útil para ubicar un objeto en todo el mundo, con una precisión de metros o centímetros dependiendo de la tecnología utilizada. En el ejército de los Estados Unidos, fue donde se desarrolló e instaló el sistema llamado GPS (Ardila y Pinto, 2006).

Así mismo, el método utilizado para registrar el ruido ambiental y ruido vehicular será aplicado según lo normado por el MINAM, hasta la fecha en el Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental (MINAM, 2014)

3.4.3 Validez

La validación se realizó utilizando el criterio de expertos calificados desarrollado en la validación del contenido. Dicha validez se encontró en el Anexo N° 4

3.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad según Manterola et al. (2018) corresponde a las propiedades psicométricas que dicta la carencia de error en una medición, o el grado de solides y consistencia de los datos conseguidos en el transcurso de varias mediciones con un único instrumento. En la investigación el instrumento utilizado durante el monitoreo de ruido fue calibrado previamente, con el objetivo de verificar la veracidad y precisión de los resultados.

El instrumento fue calibrado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), el documento que certifica la calibración se encuentra en el Anexo N°5.

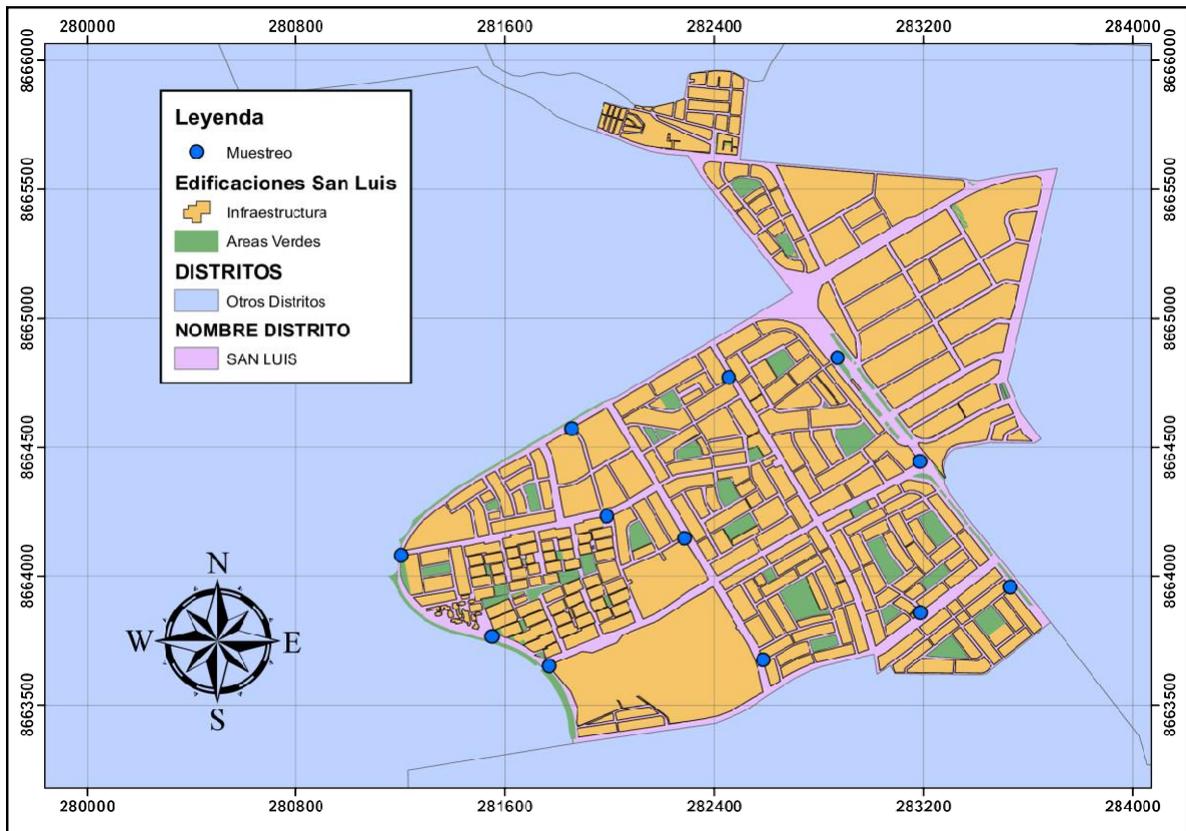
A demás de información que se encuentra en el Ministerio del Ambiente, el cual sirve como apoyo para poder determinar en qué caso los niveles de ruido sobrepasan los ECA ruido (MINAM, 2003).

Para la realización de las mediciones de ruido los instrumentos fueron correctamente calibrados mediante el instituto nacional de calidad, de acuerdo a esto los datos obtenidos fueron válidas y confiables. Así mismo los artículos revisados fueron validados por la comunidad científica y de esa manera fue fiable los resultados de estudio (Vasconcelos, Meneses, Ribeiro y Heitman, 2021).

3.5. Procedimiento

Se tuvo como referencia la metodología de Han et al.,2018, con modificaciones, en las cuales se determinó 12 puntos de monitoreo de ruido, distribuidos a lo largo de todo el distrito de San Luis, donde se realizó mediciones de ruido ambiental y ruido vehicular. Estos puntos de monitoreo de ruido se ubicaron en un mapa del distrito de San Luis. A continuación, se muestra el mapa mencionado.

Figura 6: Mapa Tematico de puntos de monitoreo de ruido del Distrito de San Luis, Lima, Peru, 2022.



Fuente: Elaboracion propia.

Una vez seleccionada el campo a investigar se procedió a la obtención de los datos de ruido ambiental y vehicular, para la realización de los 12 puntos de monitoreo establecidos se usó el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. Por otro lado, se consideró la morfología urbana para determinar si una zona cuenta con la infraestructura adecuada para minimizar el impacto del ruido ambiental (Ministerio del Ambiente, 2018).

A continuación, se detalló los datos de ruido.

Datos Ruido

Para esta investigación los datos de ruido están conformados por ruido ambiental y ruido vehicular, se registraron en el mes de agosto del 2022 por los investigadores en los 12 puntos de monitoreo establecidos en el distrito de San Luis. Los horarios de monitoreo fueron realizados durante las 10:00 a 12:00 horas y de 15:00 a 17:00

horas, para evitar los valores extremos de ruido inducidos por el tráfico en hora punta. Cabe mencionar que el Ruido ambiental y Ruido vehicular deben ser medidos y registrados por separado, de acuerdo a las especificaciones técnicas formuladas por el Ministerio del Ambiente del Perú (2022). El ruido ambiental será medido por cuadrículas realizadas en el mapa correspondiente al distrito, teniendo en cuenta que el ruido ambiental puede variar según las fuentes de ruido del distrito (Han et al, 2018) El método utilizado para medición de ruido será el Protocolo Nacional del Ambiental del MINAM.

Según Masero Bravo, 2020 indica que el método llamado Kriging utiliza la geoestadística, es responsable de estudiar la conducta de un grupo de datos sobre la superficie de la tierra. Concluyo que el método de Kriging es un método de predicción que se puede aplicar a varios campos de estudio. De igual forma Marín et al. 2020 mencionó que la interpolación de Kriging es una técnica robusta, la cual explica el comportamiento de la variable en un espacio determinado y por consiguiente evaluó el uso de esta técnica para estimar el nivel de ruido ambiental. En este estudio se usó el método de interpolación llamado Kriging para analizar las mediciones de ruido vehicular y ambiental en el programa ArcGIS.

A continuación, se detalló la metodología que se utilizó para el muestreo de ruido ambiental y vehicular.

El ruido Ambiental

Según la Dirección General de Salud e Inocuidad Alimentaria define el ruido ambiental a todo ruido producido por las distintas actividades humanas, que genere malestar en un ambiente determinado (DIGESA, 2021)

El ruido ambiental urbano se enfocó en evaluar la intensidad del ruido y el ambiente acústico urbano de todo el distrito. Para medir el ruido ambiental urbano, las áreas edificadas urbanas se dividieron en un conjunto de cuadrículas cuadradas no superpuestas, y las estaciones de monitoreo se colocaron en el centro de cada cuadrícula o cerca de él, con una altura de medición de 1,5m. Para el ruido ambiental urbano, las fuentes de ruido variaron entre la industria, las obras de construcción, el tráfico y las actividades sociales (Han et al, 2018). El área de la región de San Luis está dividida en 20 cuadrantes de un tamaño 500 m * 500 m y

se ubicaron 12 puntos de monitoreo en 12 de los 20 cuadrantes del distrito de San Luis, donde se realizó las mediciones de ruido ambiental. Las mediciones de ruido ambiental se realizaron en 10 minutos por punto de monitoreo. Por otro lado, se utilizó datos de ruido ambiental de la municipalidad de San Luis del documento llamada "Programa de Monitoreo, Control y Vigilancia de Ruido Ambiental II TRIMESTRE - 2022", donde se obtuvieron datos de 30 puntos de monitoreo de ruido ambiental. Se pidió un permiso a la Municipalidad de San Luis para hacer uso de los datos de ruido ambiental en esta investigación, Dicho permiso se encuentra en el ANEXO N°7.

Los datos de ruido ambiental monitoreados por los investigadores y los datos de la municipalidad fueron analizados para determinar la relación existente entre el ruido ambiental y la morfología urbana.

El ruido vehicular

Estar expuesto constantemente a este contaminante ambiental, la población será afectada de forma integral. El ruido vehicular solo se enfoca en evaluar la intensidad del ruido del tráfico, siendo este el mayor causante de la contaminación acústica (Zamorano et al, 2019).

De igual forma que el ruido ambiental se tomaron los mismos 12 puntos de monitoreos establecidos para el ruido vehicular. Los puntos de monitoreo se establecen a lo largo de las vías de la región de San Luis con una altura de medición de 1,5m y deben ubicarse a 20 cm de las aceras (MINAM, 2014). El flujo de tráfico y las condiciones de la vía deben registrarse al mismo tiempo, lo que facilita el análisis posterior de la relación entre el ruido vehicular y las condiciones del tráfico (MEZA Y SEDANO, 2020). Además, la medición de ruido vehicular se debe evitar la interferencia del ruido no relacionado con el tráfico y el instrumento de medición del ruido debe orientarse hacia las carreteras con el fin de caracterizar la distribución de ruido vehicular a lo largo de las carreteras principales de la región de San Luis, para evitar la interferencia de ruido no relacionado con el tráfico vehicular se usó el intervalo de las luces de los semáforos, siendo el color verde el momento donde se realiza la medición y el color rojo donde se coloca pausa a la

medición, durante 10 minutos por punto de monitoreo.

Los datos de ruido vehicular monitoreados por los investigadores serán analizados para determinar la relación existente entre el ruido vehicular y la morfología urbana. Por otro lado, el ruido vehicular se utilizará para analizar la incidencia de este sobre el ruido ambiental.

Morfología Urbana

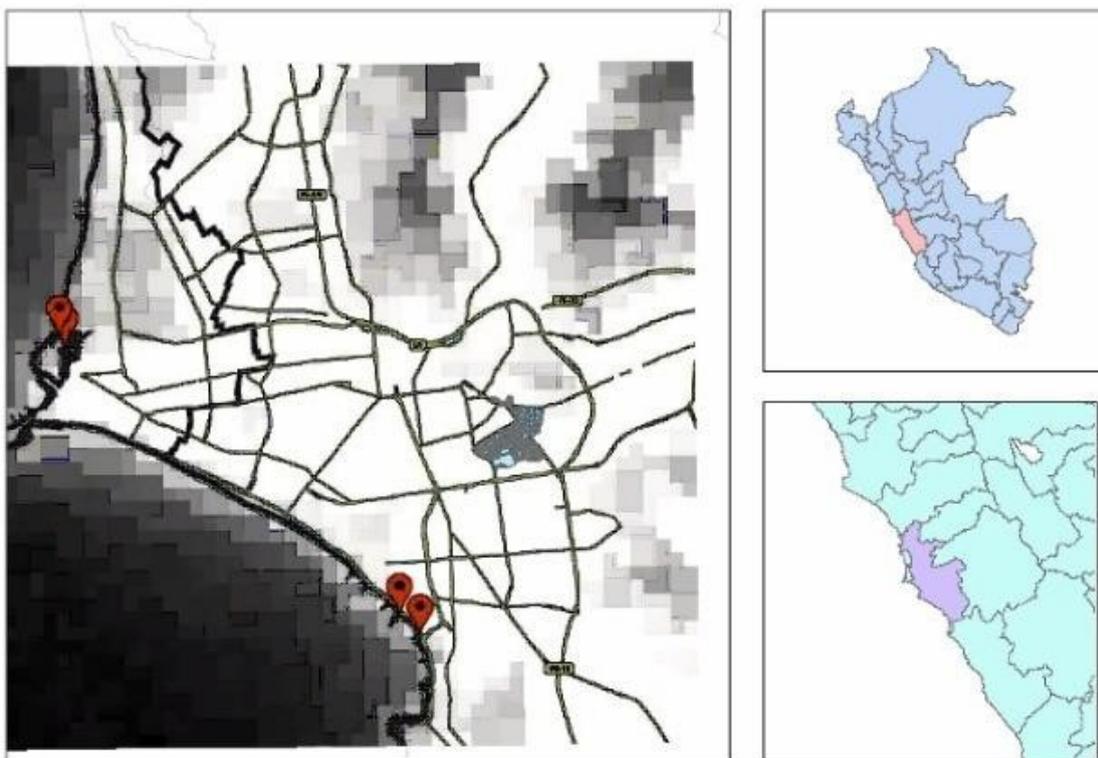
La morfología urbana es un tema complejo dedicado al análisis de la estructura urbana a través de un plano, es decir una proyección de la estructura urbana, ya sean espacio público, espacio de permanencia y espacio de circulación (Giraldo y Vásquez 2020). Por un lado, la morfología urbana se puede utilizar para estudiar estructura espacial y la forma física de las ciudades, examinando los patrones y relaciones de los componentes de la ciudad, otro enfoque de la morfología urbana está en las diversas formas socioeconómicas. (Han et al. 2017)

En este estudio, datos de luz nocturna, datos de temperatura superficial de la tierra, nivel socioeconómico y datos demográficos se utilizan para representar la morfología socioeconómica del área urbana.

Datos de luz nocturna

En la investigación, se usó datos compuestos de luz nocturna que se recopilieron el 17 de octubre de 2022 de la banda de día y noche de Visible Infrared Imaging Radiometer Suite transportada por el satélite Suomi National Polar-orbiting Partnership, denominado "NPP-VIIRS", teniendo una resolución de 15 segundos de arco (unos 500 m). Los datos de luz nocturna miden la luz en la superficie de la Tierra. (Peng et al, 2018) Por lo tanto, los datos de luz nocturna se pueden utilizar como un indicador de la actividad económica y humana (Han et al. 2017).

Figura 7: Datos de Luz Nocturna.



Fuente: WORLDVIEW (NASA, 2022).

Datos Demográficos

Según el empadronamiento distrital de población y vivienda del 2020 del INEI se obtendrán los datos sobre el nivel socioeconómico del municipio distrital de San Luis (INEI, 2020).

Zonas de aplicación

Según el Estándar de Calidad Ambiental para ruido la zona de estudio de la investigación está constituida por todas las Zonas de aplicación (industrial, residencial, comercial y protección especial), al cual se añade el porcentaje de las áreas verdes. (MINAM, 2003).

La información recopilada sobre los puntos de monitoreo se realizará teniendo en el número de vehículos. En los puntos de monitoreo, el instrumento sonómetro fue colocado de forma horizontalmente a una distancia del suelo de 1,5 m. La recolección de datos de ruido se realizará en el mes de octubre siguiendo el protocolo nacional de monitoreo (MINAM, 2014).

3.6. Método de Análisis de datos

Identifica los conglomerados espaciales y los valores atípicos en términos de valores de ruido utilizando el algoritmo de análisis de conglomerados espaciales y valores atípicos (Han et al. 2017).

En el transcurso de la primera etapa, se procedió a la compilación de la información correspondiente a la morfología urbana en relación con los datos de luz nocturna, datos demográficos y métricas del paisaje con respecto a nuestro tema de investigación, por lo cual se contó con más de 30 fuentes bibliográficas las cuales comprenden información en español e inglés. Para la segunda etapa, se procedió a elaborar tablas para poder completar información que nos va a servir como base para nuestra investigación, así como el aporte correspondiente para luego ser analizada e interpretada. Y generar mapas temáticos representando la morfología urbana y el ruido ambiental con su información respectiva.

Para analizar los datos obtenidos, se utilizó la estadística descriptiva, los datos de los monitoreos de ruido ambiental y vehicular en relación al nivel socioeconómico, el tipo de zonificación y características del punto de monitoreo, comprendidas en la morfología urbana y por lo tanto obtener resultados para el desarrollo de la presente investigación.

Se utilizaron los siguientes softwares:

Microsoft Excel: Este programa se utilizó para elaborar cuadros comparativos, gráficos de barras y crear tablas para el procesamiento, a partir de los datos de ruido ambiental y vehicular. Para el monitoreo de ruido ambiental y vehicular se utilizó el ECA ruido, así determinar si los niveles medidos cumplen con la normativa.

ArcGIS 10.8: El programa se utilizó para ingresar datos de monitoreo de ruido y generar los mapas de ruido ambiental y vehicular mediante la herramienta de Kriging.

3.7. Aspectos Éticos

Según el código de ética de la UCV indica que el plagio es un delito y para evitarlo se debe citar de la forma correcta y veraz, en relación a su campo o como lo exija la universidad Cesar Vallejo. (Código de Ética UCV, 2017)

Las consideraciones éticas se lograron con el ejemplo de la investigación responsable, promoviendo y mostrando una conducta excelente de prácticas buenas en investigación. Mas importantes son los modelos para seguir que la propia teoría, con relación a la formación ética. (Espinoza, 2019).

Para no causar inconvenientes durante la elaboración de la investigación, en esta etapa de cada autor se ha tenido en cuenta el respeto de sus derechos. Por lo que en su mayoría se utilizó informes oficiales de páginas webs institucionales, así como artículos de acceso libre, libros entre otros. Haciendo fe de que en todo momento se respetó la propiedad intelectual el proceso de inicio hasta el término de esta investigación.

El trabajo realizado en la investigación es en base a la normativa vigente de la temática desarrollada. Del mismo modo, se siguió el protocolo y procedimiento de monitoreo de ruido durante el desarrollo de investigación.

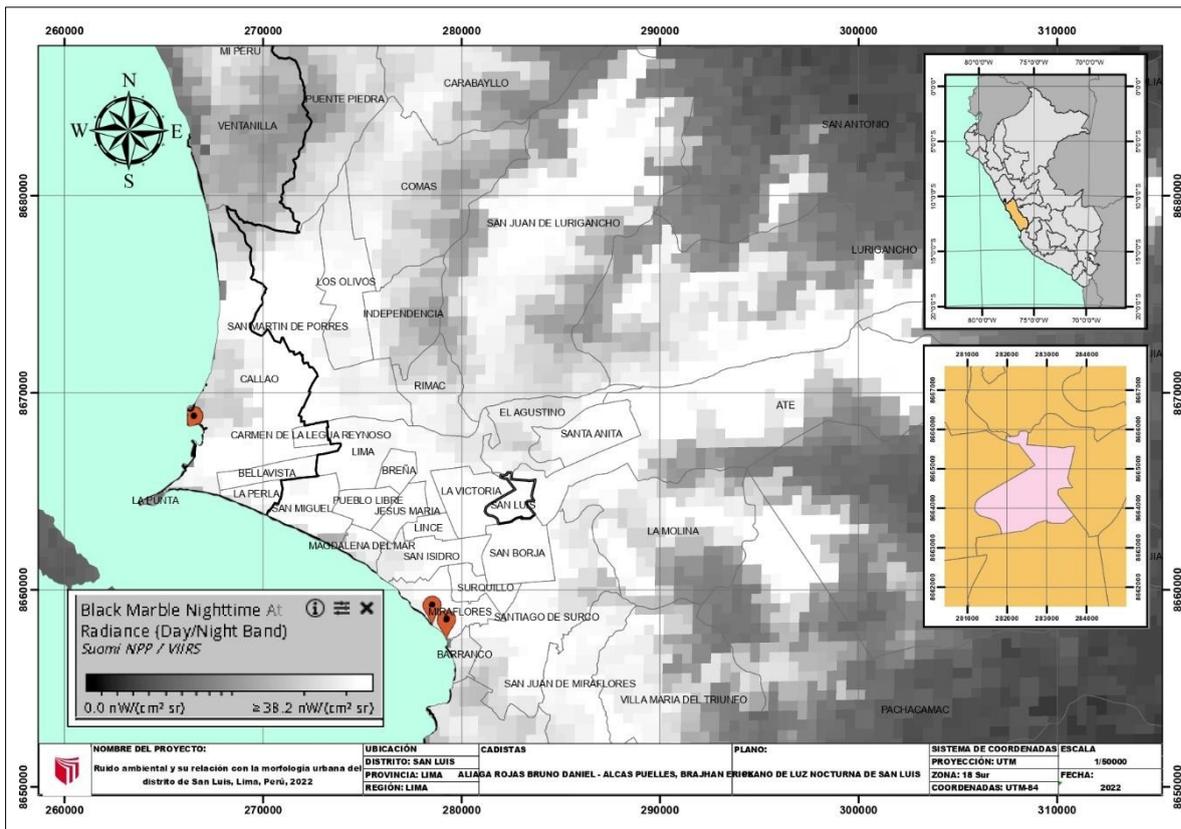
IV. RESULTADOS

A continuación, se presentó los resultados sobre la morfología y sus dimensiones:

4.1. Datos de Luz Nocturna

Se descargó la información del programa WORLDVIEW de la NASA, a partir de dicha información se elaboró el mapa de luz nocturna de la región de San Luis. A continuación, se pudo observar el mapa elaborado.

Figura 8: Mapa de Luz Nocturna de distritos aledaños a San Luis.

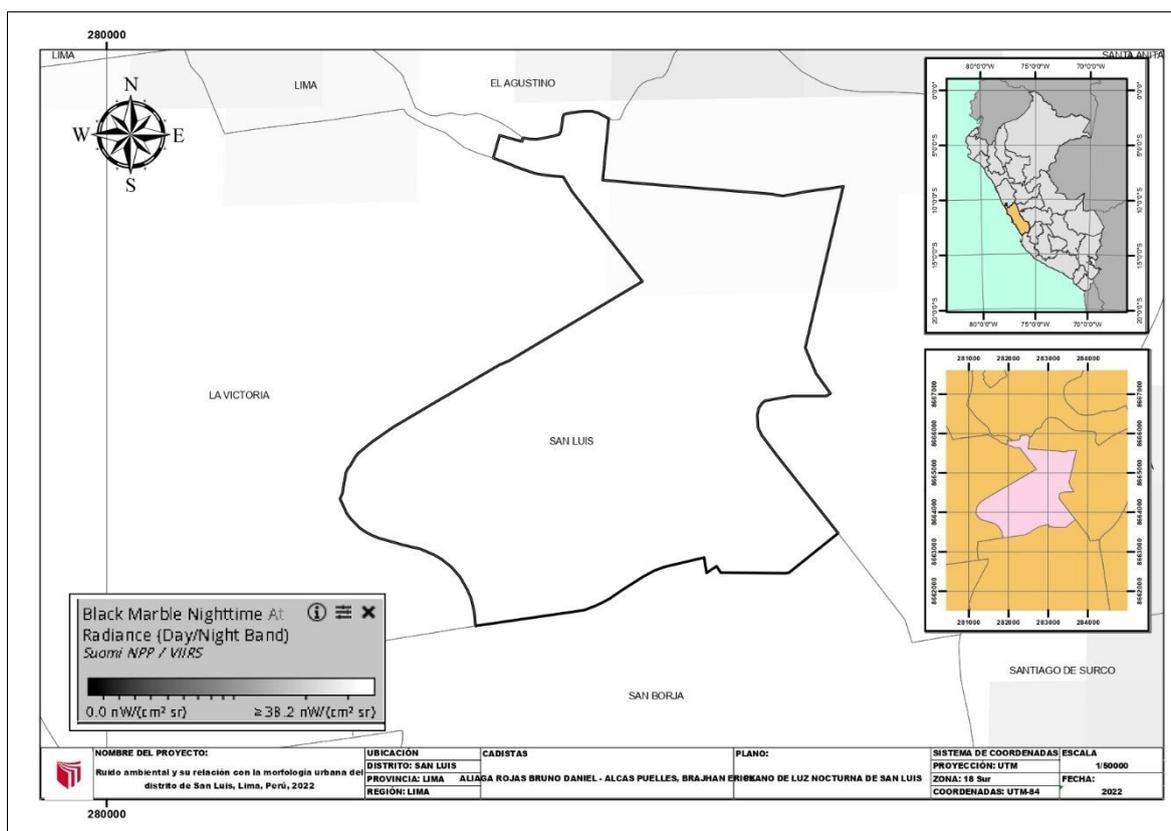


Fuente: Elaboración propia

En este mapa, se pudo apreciar las variaciones de luz nocturna de los distintos distritos de Lima, reflejando así la actividad socioeconómica según el nivel de intensidad. Los valores estuvieron expresados en unidades de radiancia vatios por metro cuadrado por estereorradián ($W/m^2\text{-sr}$).

De igual forma se realizó un mapa de luz nocturna del distrito de San Luis la cual reflejó la actividad nocturna del distrito, esto estuvo relacionado con el crecimiento económico del distrito, al tener una mayor intensidad de radiancia el distrito en cuestión presentaría una mayor economía.

Figura 9: Mapa de luz nocturna del Distrito de San Luis.



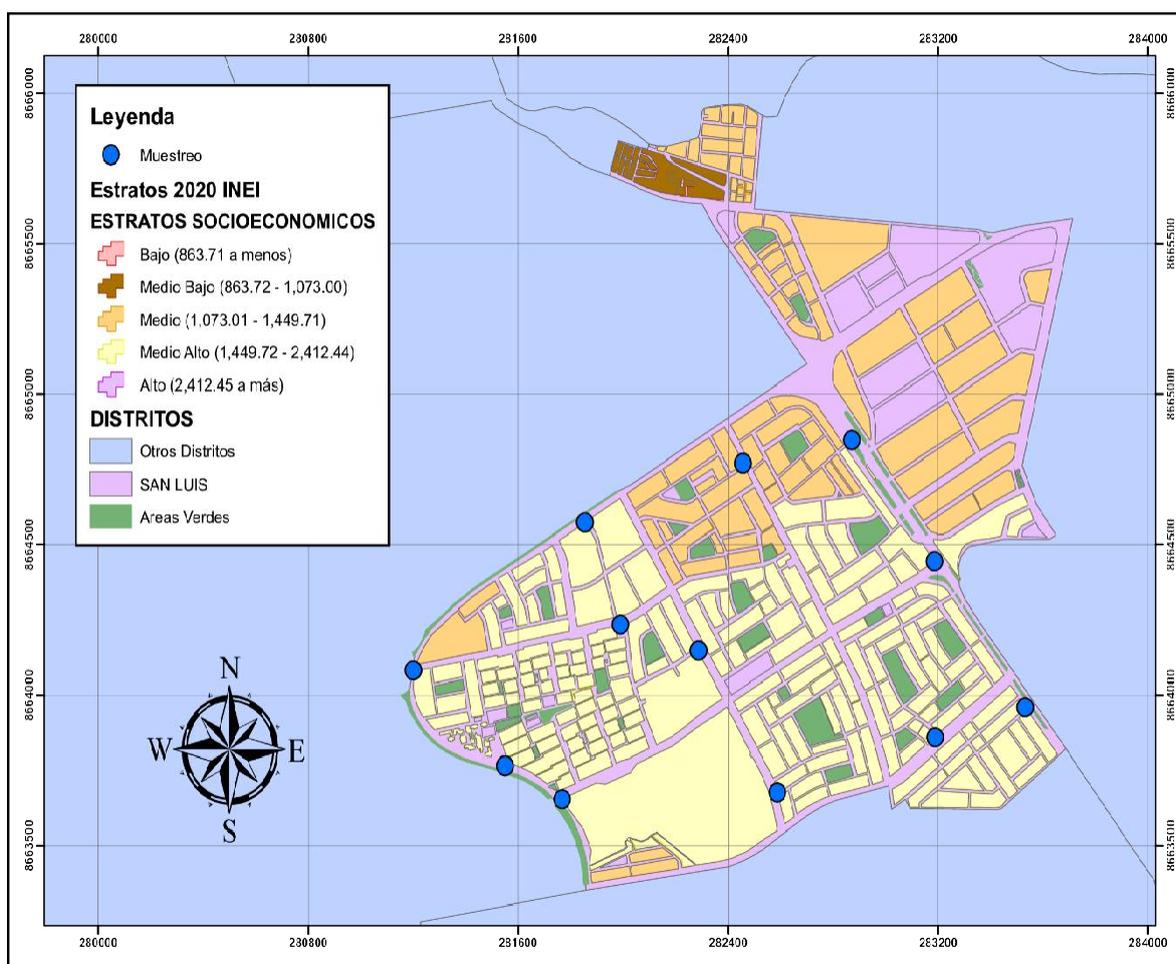
Fuente: Elaboración propia

En el mapa de luz nocturna del distrito de San Luis se observó que el distrito en su totalidad tiene un dato de radiancia de 255 vatios por centímetro cuadrado, esto es el dato máximo de luz que se puede obtener mediante este satélite. Esto refleja la alta actividad económica del distrito y por consiguiente un aumento de la contaminación sonora debido a esta actividad.

4.2 Nivel socioeconómico

Los datos obtenidos del nivel socioeconómico del distrito de San Luis del instituto nacional de estadística e informática, se categoriza en 5 estratos socioeconómicos de los cuales se tiene (bajo, medio bajo, medio, medio alto y alto). A continuación, se mostró el mapa elaborado a partir de los datos del INEI en el año 2020.

Figura 10: Mapa Socioeconómico del distrito de San Luis, 2020.



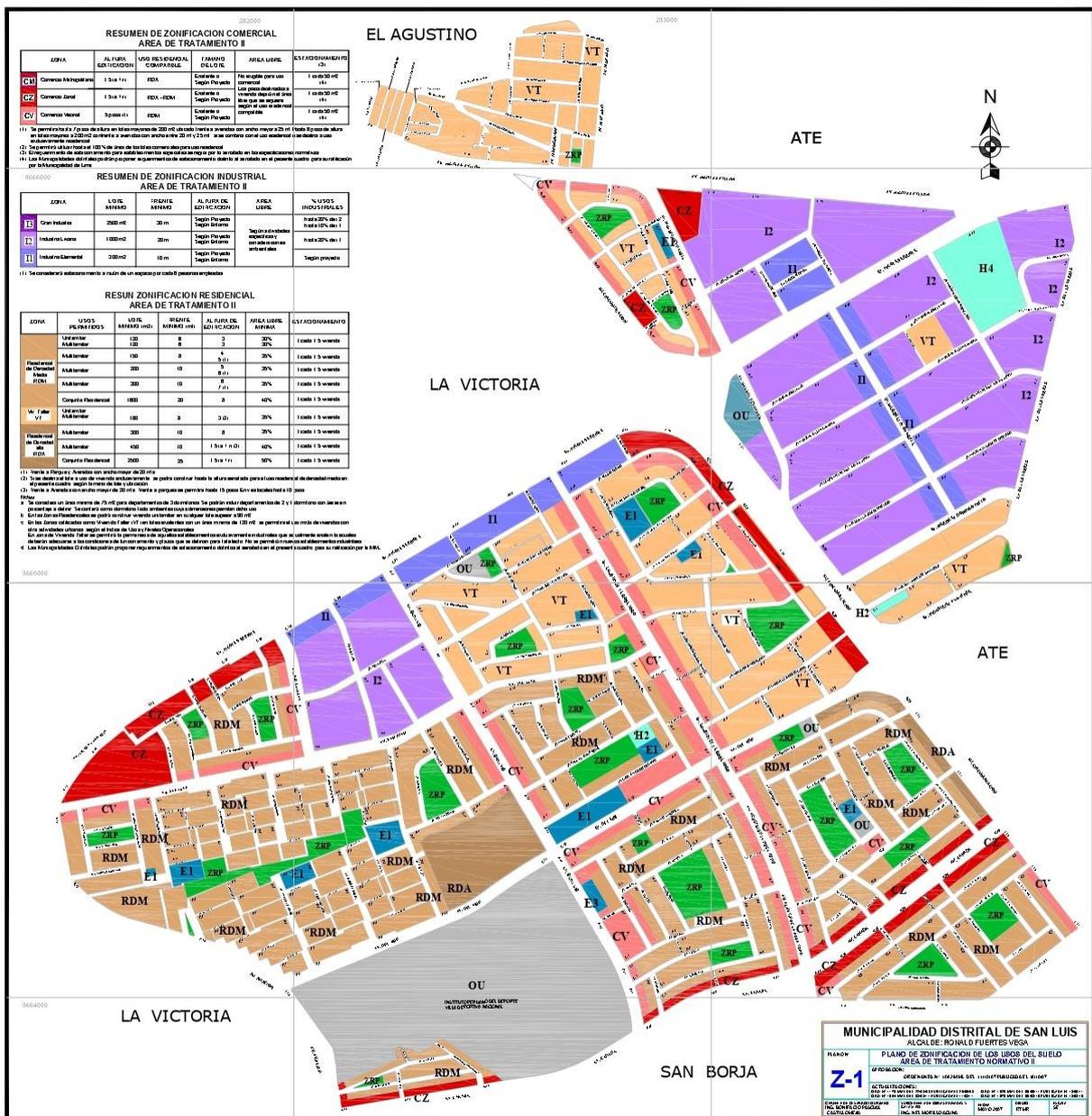
Fuente: Elaboración propia.

En el mapa se observó que el distrito de San Luis presentó los estratos socioeconómicos Medio bajo, medio y medio alto. La población en su mayoría fue del estrato medio alto seguido del estrato medio y en su minoría fue de categoría de tipo baja.

4.2 Zonificación de San Luis

La información recolectada sobre la zonificación de San Luis mostró los distintos tipos de Zonas de uso de suelos. A continuación, se presentó el mapa donde se observó estas zonas.

Figura 11: Mapa de zonificación del distrito de San Luis.



Fuente: Municipalidad Distrital de San Luis, 2017. Anexo N°7

En el mapa se pudo apreciar las distintas zonas de uso de suelo siendo estas Residencial (Crema), comercial (Rojo), industrial (Morado) y las áreas Verdes (Verde), con sus colores correspondiente al tipo de zonificación.

4.2. Resultados de nivel de ruido ambiental urbano

A continuación, se visualizó la tabla de monitoreo de ruido ambiental donde se encontró la codificación, la ubicación, el tipo de zona según el ECA de Ruido y los datos obtenidos en las mediciones y para finalizar el valor en decibeles del ECA correspondientes.

Tabla 4: Monitoreo de Ruido Ambiental L. Max, L Min y LAeq nivel de presión sonora (dBA) del Distrito de San Luis.

PUNTO	DIRECCION	ZONA	DIURNO			
			L máx.	L min.	LAeq	ECA
PMR1	Av. Circunvalación / Calle San Miguel	Comercial	88.4	55.3	67.9	70
PMR2	Av. Canadá /Jirón Los Rosales	Comercial	89	53.1	71.6	70
PMR3	Av. Circunvalación / Av. Del Aire	Industrial	108.2	59.3	82	80
PMR4	Av. Circunvalación / Manuel Beingolea	Comercial	95.4	59	74.5	70
PMR5	Av. Rosa Toro / Santiago Crespo	Residencial	83.9	56.5	68.6	60
PMR6	Av. Nicolas Arriola / Rio Piura	Comercial	89.3	55.2	70.3	70
PMR7	Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan	Residencia	92.3	63.7	73.3	60
PMR8	1797 auxiliar Avenida Aviación	Residencial	83.7	60.1	75.8	60
PMR9	Av. Del Aire / Av. Aviación	Especial	98.8	61.2	75.1	50
PMR10	Jr. Rio Piura / Av. San Juan	Comercial	92	58.2	72.5	70
PMR11	Av. San Luis /Jirón Rio Amazonas	Residencial	89.7	55.4	70.3	60
PMR12	Av. San Luis / Av. Vizcaya	Residencial	86.6	54.9	69.3	60

PMR13	Av. Circunvalación con Av. Nicolás Ayllón	comercial	81.7	50.9	63.7	70
PMR14	Jr. Jorge Chávez con Av. 28 de diciembre	Residencial	85.4	55.7	71.5	60
PMR15	Av. Manuel Echeandía con Jr. Leonidas La Serre	Industrial	87.1	53.7	71.8	80
PMR16	Av. Nicolás Arriola con Jr. Mariscal óscar Benavides	Protección Especial	89.2	55.4	70.3	50
PMR17	Av. Las Torres con Jr. Mariscal Agustín Gamarra	Protección Especial	93.5	57.9	72.3	50
PMR18	Av. Nicolás Arriola con Av. Circunvalación	comercial	92.3	59.7	64.5	70
PMR19	Jr. Mariscal Felipe Salaverry con Av. Mariscal Eloy Ureta	Industrial	93.1	57.6	75.4	80
PMR20	Av. Las Torres con Av. Mariscal Nieto	comercial	99.6	62	76.6	70
PMR21	Av. Circunvalación con Avenida Mariscal Nieto	comercial	94.6	63.8	74.7	70
PMR22	Av. Circunvalación con Av. Industrial y Vivienda	Residencial	92.3	57.5	70.1	60
PMR23	Av. Nicolás Arriola con Av. Agustín de la Rosa Toro	Comercial	84.4	59.7	71.5	70
PMR24	Jr. Edgar Zúñiga con Jr Cabo Soto Montreal	Protección Especial	82.8	48.3	66.8	50
PMR25	Av. Nicolas Arriola con Avenida San Luis	comercial	94.3	56.8	73	70

PMR26	Jr. Rio Ica con Jr. Enrique Nerini	Protección Especial	78.9	45.2	59.2	50
PMR27	Av. San Luis con Jr. Rio Nazca	Residencial	88.3	53.1	70.3	60
PMR28	Av. San Juan con Jr. Tomas Catari	Residencial	87.2	57.5	70.6	60
PMR29	Jr. Rio Piura con Jr. Tungasuca	Residencial	79.4	47	63	60
PMR30	Jr. Rio Rímac con Jr. Raúl Villarán pasquel	Residencial	75.2	46.9	58.3	60
PMR31	Av. Agustín de la Rosa Toro con Av. Del Aire	Comercial	94.4	61.6	74.4	70
PMR32	Av. del Aire a la altura de la Municipalidad de San Luis	Protección Especial	83.5	56.5	68.4	50
PMR33	Jr. Virgen de Fátima con Ca. Carabanchel	Residencial	72	29.4	50.2	60
PMR34	Av. Aviación con Jr. Tinta	Residencial	80.8	54	66.8	60
PMR35	Av. Del Aire a la altura de la Villa deportiva Nacional	Protección Especial	88.1	54.3	70.5	50
PMR36	Av. San Luis con Av. del aire	Protección Especial	86.4	58.4	72.9	50
PMR37	Av. Aviación con Avenida Canadá	Comercial	95.9	63.9	75.7	70
PMR38	Av. San Luis con Jr. Gerona	Comercial	83	57.8	70.3	70
PMR39	Jr. Murcia con Jr. Vizcaya	Residencial	67.4	40.9	50.8	60
PMR40	Jr. San Miguel con Ca. Chota	Residencial	74.8	41.5	56.5	60

PMR41	Jr. Hualgayoc con Jr. Cajamarca	Residencial	81.2	46.4	61.8	60
PMR42	Av. Circunvalación con Avenida Canadá	Comercial	91.2	65.4	74.4	70

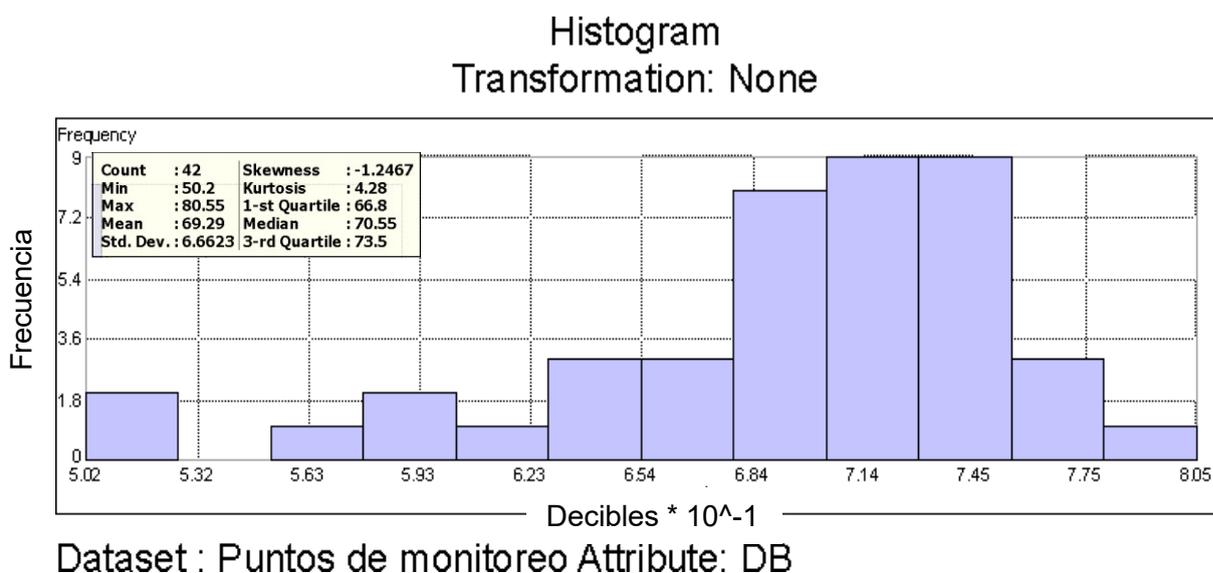
Fuente: Elaboración Propia, 2022

Se observó que los valores obtenidos del nivel de ruido ambiental de los 42 puntos de muestreo dieron como resultados promedios (LAeqT) obtenidos en la tabla N°3, siendo el registro más alto en la Av. Circunvalación con la Av. Del Aire con 82.0 dB y el registro más bajo en el Jr. Virgen de Fátima con Calle Carabanchel con 50.20 dB.

Los datos de ruido ambiental estuvieron conformados por los 12 puntos de muestreo de ruido ambiental y los 30 puntos de monitoreo de ruido ambiental de la municipalidad de san Luis.

A continuación, se presentó un histograma de los datos de ruido ambiental en el eje X se presenta los decibeles multiplicados por 10 elevado a la -1 y siendo el dato en el eje Y la frecuencia, los cuales se obtuvieron mediante el programa ArcGIS en su herramienta de análisis geoespacial.

Figura 12: Histograma de ruido ambiental en Decibeles.

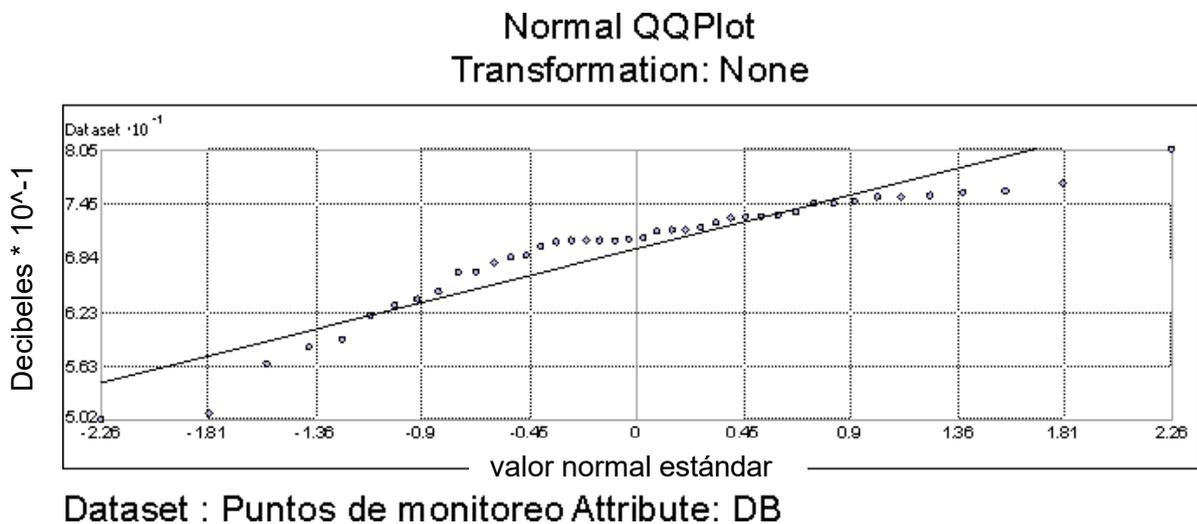


Fuente: ArcGIS 10.8.

En el histograma se apreció dato máximo y mínimo de ruido ambiental, siendo estos 80.55 dB y 50.2 dB respectivamente. Se apreció el conteo de datos que fueron 42 datos de ruido ambiental y teniendo como una desviación estándar de 6.6623. También, se apreció que la media y la mediana no tuvieron una gran diferencia, es por ello, por lo que se dedujo que tienen una distribución normal de los datos en ruido.

Por otro lado, se obtuvo la gráfica QQ normal mediante el programa ArcGIS, el cual permitió comparar la distribución empírica de los datos de ruido ambiental con la distribución Normal. A continuación, se presentó el grafico de probabilidad normal.

Figura 13: Grafica de probabilidad normal de ruido ambiental en Decibeles.



Fuente: ArcGIS 10.8

En la figura se observó que los datos de ruido ambiental se aproximaron al comportamiento rectilíneo, por lo tanto, se aceptó que los datos de ruido ambiental tuvieran una distribución normal.

4.2. Resultados de nivel de ruido vehicular

En octubre se tomaron muestras de ruido vehicular y ambiental de 10 minutos con el instrumento llamado sonómetros en 12 puntos en la región de San Luis.

Figura 14: PMR1 Punto de monitoreo ambiental 1 Cruce entre la Av. Circunvalación y la calle San Miguel, se muestra donde se ubicó el sonómetro



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15: PMR2 Punto de monitoreo ambiental 2 Cruce entre la Av. Canadá y el Jirón Los Rosales, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: PMR3 Punto de monitoreo ambiental 3 Cruce entre la Av. Circunvalación y la Av. Del Aire, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17: PMR4 Punto de monitoreo ambiental 4 Cruce entre la Av. Canadá y la Av. Manuel Beingolea, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: PMR5 Punto de monitoreo ambiental 5 Cruce entre la Av. Rosa Toro y la Av. Santiago Crespo, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19: PMR6 Punto de monitoreo ambiental 6 Cruce entre la Av. Nicolas Arriola y la Av. Rio Piura, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: PMR7 Punto de monitoreo ambiental 7 Cruce entre la Av. Nicolas Arriola con la Av. San Juan, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21: PMR8 Punto de monitoreo ambiental 8 Cruce entre la Av. Aviación con Av. San Luis, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22: PMR9 Punto de monitoreo ambiental 9 Cruce entre la Av. Del Aire con Av. Aviación, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23: PMR10 Punto de monitoreo ambiental 10 Cruce entre Jirón Río Piura con Av. San Juan, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: PMR11: Punto de monitoreo ambiental 11 Cruce entre la Av. San Luis con Jirón Rio Amazonas, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 25: PMR12: Punto de monitoreo ambiental 12 Cruce entre la Av. San Luis con Av. Vizcaya, se muestra donde se ubicó el sonómetro.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se mostró la tabla de monitoreo de ruido vehicular donde se observó la codificación, la ubicación, el tipo de zona según el ECA de Ruido y los datos obtenidos en las mediciones, la cantidad de vehículos que se observaron en el transcurso del monitoreo y para finalizar el valor en decibeles del ECA correspondiente.

Tabla 5: Monitoreo de Ruido vehicular L. Max, L Min y LAeq nivel de presión sonora (dB A) del Distrito de San Luis.

PUNTO	DIRECCION	ZONA	DIURNO				Observaciones
			L máx.	L min.	LAeq	ECA	
PMR1	Av. Circunvalación / Calle San Miguel	Comercial	85.7	53.2	47.25	70	Cantidad de vehículos: 50 vehículos Av. Circunvalación / Calle San Miguel
PMR2	Av. Canadá /Jirón Los Rosales	Comercial	87.0	52.5	51.80	70	Cantidad de vehículos:90 vehículos Av. Canadá /Jirón Los Rosales
PMR3	Av. Circunvalación / Av. Del Aire	Industrial	107.6	60.5	59.15	80	Cantidad de vehículos: 134 vehículos Av. Circunvalación / Av. Del Aire
PMR4	Av. Circunvalación / Manuel Beingolea	Comercial	94.2	59.6	54.50	70	Cantidad de vehículos: 128 vehículos Av. Circunvalación / Manuel Beingolea
PMR5	Av. Rosa Toro / Santiago Crespo	Residencial	84.0	55.2	46.40	60	Cantidad de vehículos: 73 vehículos

							Av. Rosa Toro / Santiago Crespo
PMR6	Av. Nicolas Arriola / Rio Piura	Comercial	89.6	54.7	49.85	70	Cantidad de vehículos: 128 vehículos Av. Nicolas Arriola / Rio Piura
PMR7	Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan	Residencia	93.7	64.2	52.10	60	Cantidad de vehículos: 118 vehículos Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan
PMR8	Avenida Aviación / Av. San Luis	Residencial	82.9	61.1	53.80	60	Cantidad de vehículos: 63 vehículos 1797 auxiliar Avenida Aviación
PMR9	Av. Del Aire / Av. Aviación	Especial	99.5	60.9	53.70	50	Cantidad de vehículos: 112 vehículos Av. Del Aire / Av. Aviación
PMR10	Jr. Rio Piura / Av. San Juan	Comercial	93.0	57.1	51.40	70	Cantidad de vehículos: 75 vehículos Jr. Rio Piura / Av. San Juan
PMR11	Av. San Luis / Jirón Rio Amazonas	Residencial	88.2	56.1	48.90	60	Cantidad de vehículos: 96 vehículos Av. San Luis / Jirón Rio Amazonas
PMR12	Av. San Luis / Av. Vizcaya	Residencial	87.2	55.3	48.25	60	Cantidad de vehículos: 112 vehículos Av. San Luis / Av. Vizcaya

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

En la tabla N°5 se observó que los valores obtenidos del nivel de ruido vehicular de los 12 puntos de monitoreo dieron como resultados promedios (LAeqT), siendo el registro más alto en la Av. Circunvalación con la Av. Del Aire con 59.15 dB, seguido de 54.50 dB obtenidos en Av. Circunvalación con Manuel Beingolea y el registro más bajo en la Av. Rosa Toro con Santiago Crespo con un dato de 46.40 dB, seguida de la Av. Circunvalación con la Calle San Miguel con 47.25 dB de ruido vehicular.

Análisis de ruido ambiental en relación con la morfología

A continuación, se presentó los datos de ruido ambiental en relación con las dimensiones de la morfología, en la siguiente tabla.

Tabla 6: Análisis de ruido Ambiental en relación con la morfología

Id	Dirección	DB	Zonificación DB	Zonificación	Rango de Ingreso mensual	Nivel socioeconómico
PTO 1	Av. Circunvalación / Calle San Miguel	67.90	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 2	Av. Canadá /Jirón Los Rosales	71.60	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 3	Av. Circunvalación / Av. Del Aire	82.00	80	Industrial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 4	Av. Circunvalación / Manuel Beingolea	74.50	70	comercial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 5	Av. Rosa Toro / Santiago Crespo	68.60	60	Residencial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 6	Av. Nicolas Arriola / Rio Piura	70.30	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 7	Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan	73.30	60	Residencial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 8	1797 auxiliar Avenida Aviación	75.80	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 9	Av. Del Aire / Av. Aviación	75.10	50	Protección Especial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 10	Jr. Rio Piura / Av. San Juan	72.50	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 11	Av. San Luis /Jirón Rio Amazonas	70.30	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 12	Av. San Luis / Av. Vizcaya	69.30	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 13	Av. Circunvalación con Av. Nicolás Ayllón	63.70	70	comercial	863.72 - 1073	Medio bajo
PTO 14	Jr. Jorge Chávez con Av. 28 de diciembre	71.50	60	Residencial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 15	Av. Manuel Echeandía con Jr. Leonidas La Serre	71.80	80	Industrial	1073.01 - 1449.71	Medio

PTO 16	Av. Nicolás Arriola con Jr. Mariscal óscar Benavides	70.30	50	Protección Especial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 17	Av. Las Torres con Jr. Mariscal Agustín Gamarra	72.30	50	Protección Especial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 18	Av. Nicolás Arriola con Av. Circunvalación	64.50	70	comercial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 19	Jr. Mariscal Felipe Salaverry con Av. Mariscal Eloy Ureta	75.40	80	Industrial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 20	Av. Las Torres con Av. Mariscal Nieto	76.60	70	comercial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 21	Av. Circunvalación con Avenida Mariscal Nieto	74.70	70	comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 22	Av. Circunvalación con Av. Industrial y Vivienda	70.10	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 23	Av. Nicolás Arriola con Av. Agustín de la Rosa Toro	71.50	70	Comercial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 24	Jr. Edgar Zuñiga con Jr Cabo Soto Montreal	66.80	50	Protección Especial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 25	Av. Nicolas Arriola con Avenida San Luis	73.00	70	comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 26	Jr. Rio Ica con Jr. Enrique Nerini	59.20	50	Protección Especial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 27	Av. San Luis con Jr. Rio Nazca	70.30	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 28	Av. San Juan con Jr. Tomas Catari	70.60	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 29	Jr. Rio Piura con Jr. Tungasuca	63.00	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 30	Jr. Rio Rímac con Jr. Raúl Villarán	58.30	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 31	Av. Agustín de la Rosa Toro con Av. Del Aire	74.40	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 32	Av. del Aire a la altura de la Municipalidad de San Luis	68.40	50	Protección Especial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 33	Jr. Virgen de Fátima con Calle Carabanchel	50.20	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto

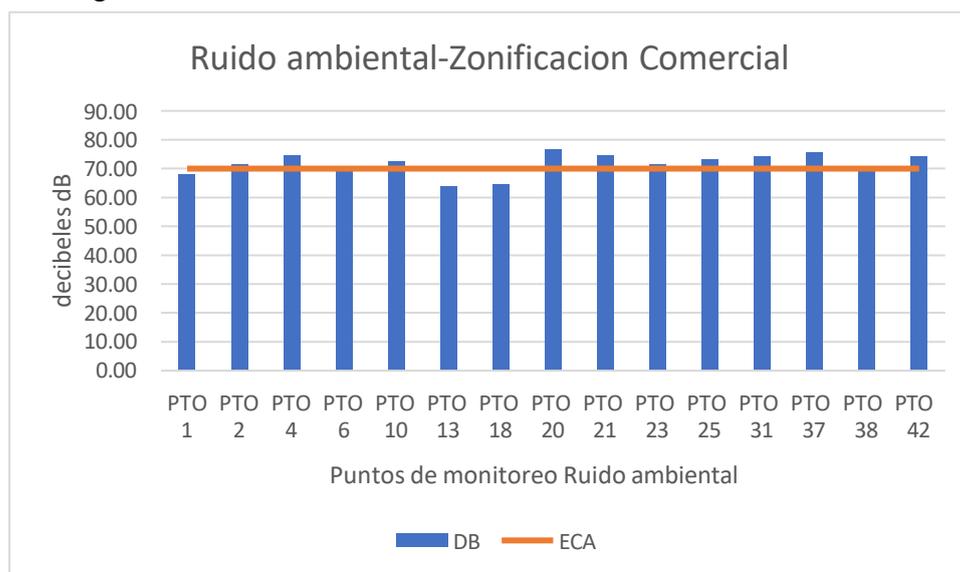
PTO 34	Av. Aviación con Jr. Tinta	66.80	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 35	Av. Del Aire a la altura de la Villa deportiva Nacional	70.50	50	Protección Especial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 36	Av. San Luis con Av. del aire	72.90	50	Protección Especial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 37	Av. Aviación con Jr. Tinta	75.70	70	Comercial	1073.01 - 1449.71	Medio
PTO 38	Av. San Luis con Jr. Gerona	70.30	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 39	Jr. Murcia con Jr. Vizcaya	50.80	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 40	Jr. San Miguel con Ca. Chota	56.50	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 41	Jr. Hualgayoc con Jr. Cajamarca	61.80	60	Residencial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto
PTO 42	Av. Circunvalación con Avenida Canadá	74.40	70	Comercial	1449.72 - 2412.44	Medio Alto

Fuente: Elaboración propia

Se analizaron los datos de ruido ambiental con relación a la zonificación, siendo estas residencial, comercial, especial e industrial. Se elaboraron gráficos de barras para poder apreciar el análisis.

Se evaluó las zonas comerciales de los 42 puntos de muestreo de ruido ambiental donde se identificaron 15 puntos que corresponden a zonas comerciales.

Figura 26: Zona Comercial, 15 Puntos De Monitoreo De Ruido.



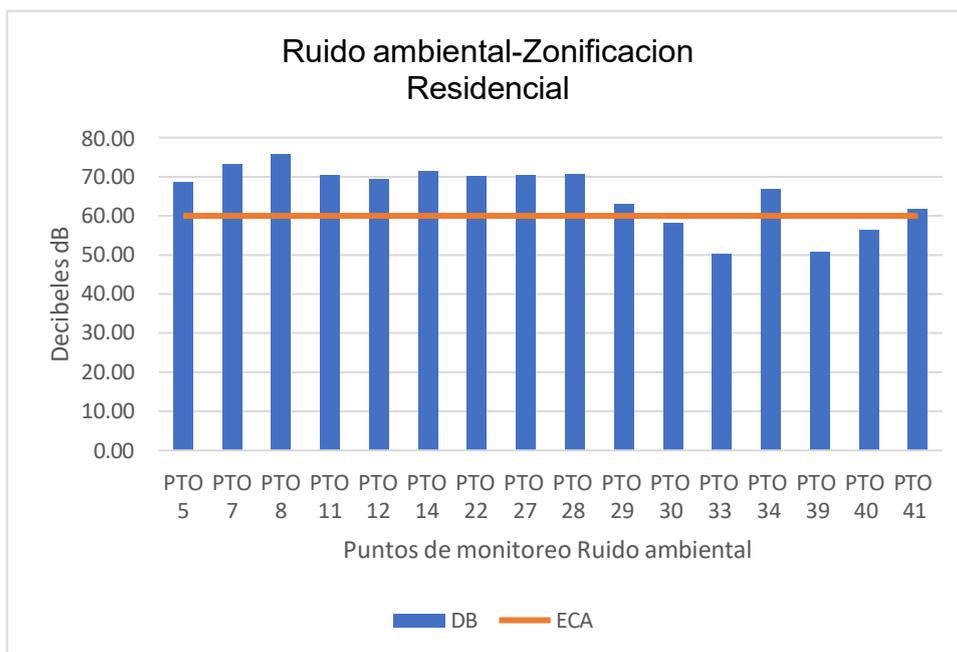
Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior, se apreció 15 puntos de monitoreo de ruido ambiental que corresponde a una zonificación comercial, 10 de los puntos de muestreo exceden el valor de los 70 dB establecidos en el ECA. Teniendo como valor más alto 76.6 dB y como valor más bajo 63.7dB.

En las zonas comerciales se observó que en su mayoría sobrepasaron lo estandarizado por ECA, lo cual permitió concluir que las actividades propias de las zonas comerciales, produjeron contaminación de ruido ambiental, esto debido a la presencia o ausencia de una vía de alta afluencia vehicular, áreas verdes y la actividad económica correspondientes a cada punto de muestreo.

Seguidamente, se evaluó las zonas residenciales de los puntos de muestreo de ruido ambiental. Se identificaron 16 puntos que corresponden a zonas residencial.

Figura 27: Zona residencial, 16 puntos de monitoreo de ruido



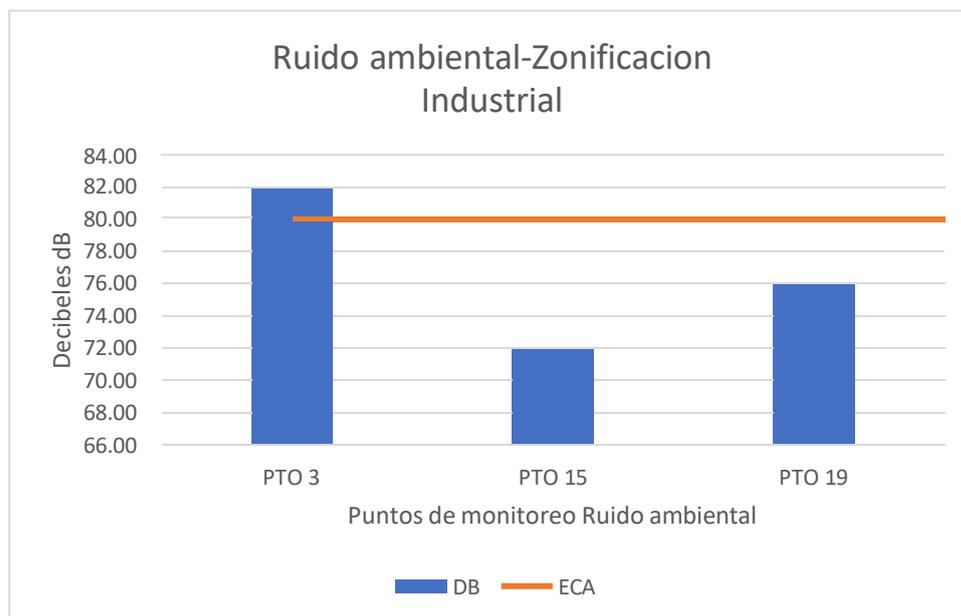
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura anterior se apreció 16 puntos de monitoreo de ruido ambiental que corresponde a una zonificación Residencial, 12 puntos de monitoreo exceden el valor de los 60 dB establecidos en el ECA, teniendo como valor máximo de 75.8dB en el punto N°8 de muestreo, que está ubicado en la auxiliar Avenida Aviación 1797 y como valor mínimo 50.2 dB en el punto N°33 de muestreo, ubicado en el Jr. Virgen de Fátima con Calle Carabanchel.

En las zonas residenciales se observó que en su mayoría sobrepasan lo estandarizado por ECA, lo cual permitió concluir que las actividades propias de las zonas residenciales, produjeron contaminación de ruido ambiental, esto debido a la presencia o ausencia de una vía de alta afluencia vehicular, áreas verdes y las diferentes actividades antrópicas en la zona residencial, correspondientes a cada punto de muestreo.

También, se evaluó las zonas industriales de los puntos de muestreo de ruido ambiental. Se identificaron 3 puntos que corresponden a zona industrial.

Figura 28: zona industrial, 3 puntos de monitoreo de ruido



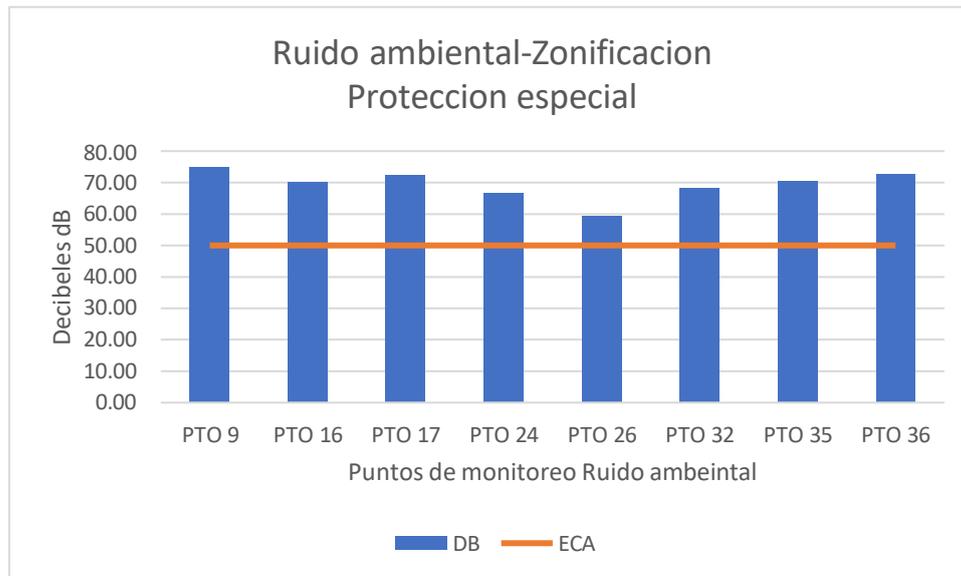
Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior, se apreció 3 punto de monitoreo de ruido ambiental que corresponde a una zonificación Industrial, un punto de monitoreo excede el valor de los 80 dB establecidos en el ECA, teniendo como valor máximo de 82.0 dB en el punto N°3 de muestreo, ubicado en la Av. Circunvalación con la Av. Del Aire y con un valor mínimo de 71.8 dB en el punto N°19 de muestreo, ubicado en la Av. Manuel Echeandía con Jr. Leonidas La Serre.

En las zonas industriales se observó que de los puntos muestreados solo 1 sobrepasa lo estandarizado por ECA, esto debido a que el punto 3, el cual sobrepasa, se encuentra entre la Av. Circunvalación y la Av. del Aire presentando una gran cantidad de flujo vehicular, en su mayoría transporte pesado. Lo cual nos permite concluir que la actividad vehicular de las zonas industriales, es un factor determinante en la producción de contaminación de ruido ambiental.

Además, se evaluó las zonas de protección especial de los puntos de muestreo de ruido ambiental. Se identificaron 8 puntos que corresponden a zonas de protección especial.

Figura 29: zona protección especial, 8 puntos de monitoreo de ruido



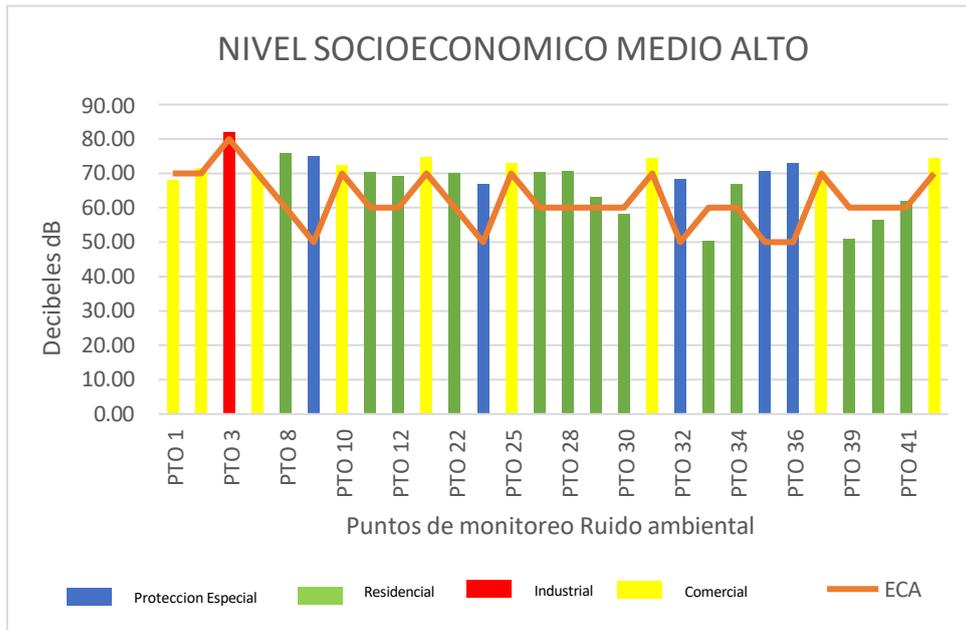
Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior, se apreció 8 punto de monitoreo de ruido ambiental que correspondieron a una zonificación Industrial, en la cual dichos valores excedieron el valor de los 80 dB establecidos en el ECA, teniendo como valor máximo de 75.1 dB en el punto N°9 de monitoreo, ubicado en la Av. Del Aire con la Av. Aviación y con un valor mínimo de 59.2 dB en el punto N°26 de muestreo, ubicado en el Jr. Rio Ica con el Jr. Enrique Nerini.

En las zonas de protección especial, debido a que el ECA para esta zona tuvo un valor exigente bajo, se obtuvo que el total de los puntos muestreados sobrepasaron dicho ECA. Ya que, a pesar de tener áreas verdes, rompemuellas, señales de tránsito, etc. sobrepasaron el ECA de Ruido.

De igual forma se realizó un análisis en relación al nivel socio económico del distrito de San Luis. A continuación, se presentará los gráficos de barras para observar los resultados obtenidos.

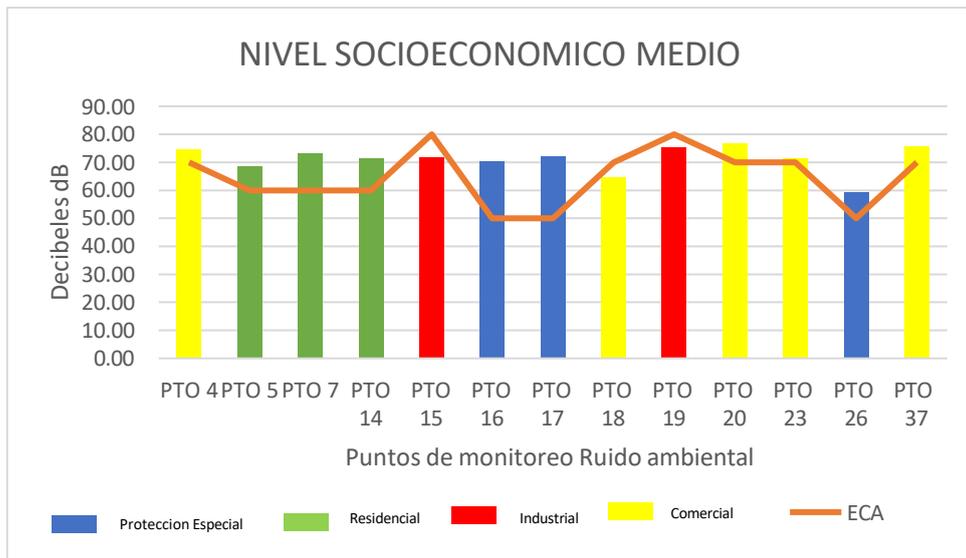
Figura 30: Nivel socio económico, medio alto monitoreo de ruido ambiental



Fuente: Elaboración Propia

En grafico anterior, se apreció que, de los 28 puntos de monitoreo de ruido ambiental, 23 puntos de monitoreo excedieron el nivel de presión sonora en decibeles, según el Estándar de calidad respectivo, para cada Zonificación y solo 5 puntos de muestreo de ruido ambiental, cumplieron con lo requerido por el ECA.

Figura 31: Nivel socio económico, medio monitoreo de ruido ambiental

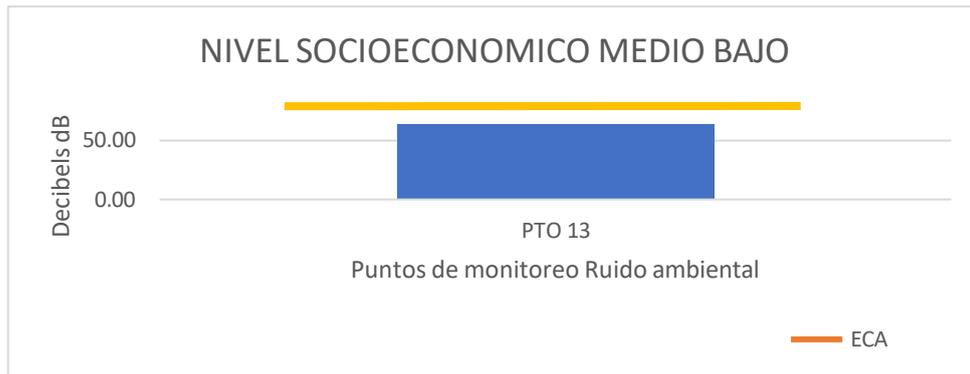


Fuente: Elaboración Propia

En grafico anterior se apreció que de los 13 puntos de monitoreo de ruido ambiental,

10 puntos de monitoreo excedieron el nivel de presión sonora en decibeles, según el ECA respectivo, para cada Zonificación y solo 3 puntos de muestreo de ruido ambiental, cumplieron con lo requerido por el ECA, que fueron los siguientes: el punto 15 en la Av. Manuel Echeandía con Jr. Leónidas La Serre, el punto 18 en la Av. Nicolás Arriola con Av. Circunvalación y el punto 19 en el Jr. Mariscal Felipe Salaverry con la Av. Mariscal Eloy Ureta.

Figura 32: Nivel socio económico, medio bajo monitoreo de ruido ambiental



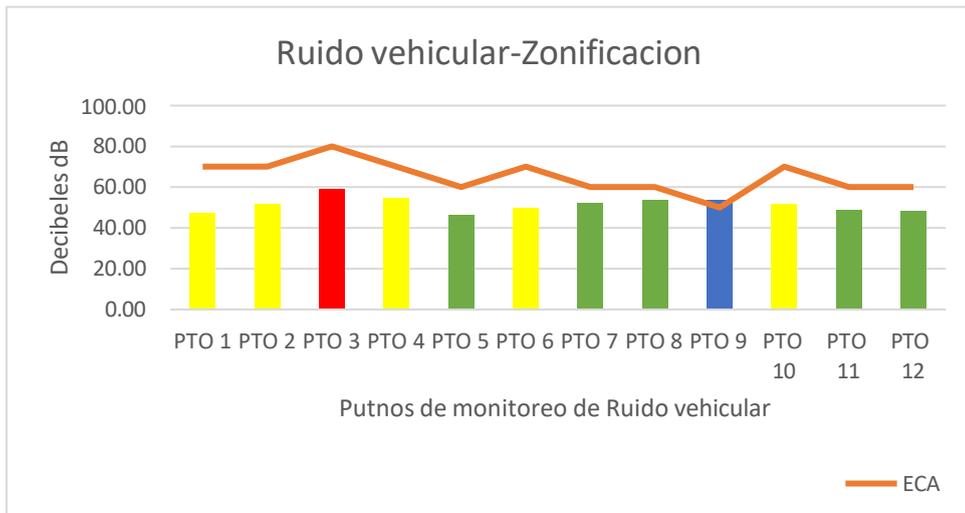
Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico anterior, se observó el único punto N° 13, de monitoreo de ruido ambiental, ubicado en la Av. Circunvalación con Av. Nicolás Ayllón, donde se apreció que en el nivel socio económico bajo, cumplió con lo requerido por el ECA, teniendo una medición de 63.7 dB.

Análisis de ruido vehicular en relación con la morfología

Se analizaron los datos de ruido vehicular, en relación a la zonificación, siendo estas; zona residencial, zona comercial, zona de protección especial y la zona industrial. Se elaboraron gráficos de barras para poder apreciar dicho análisis.

Figura 33: Relación de ruido vehicular, con la zonificación

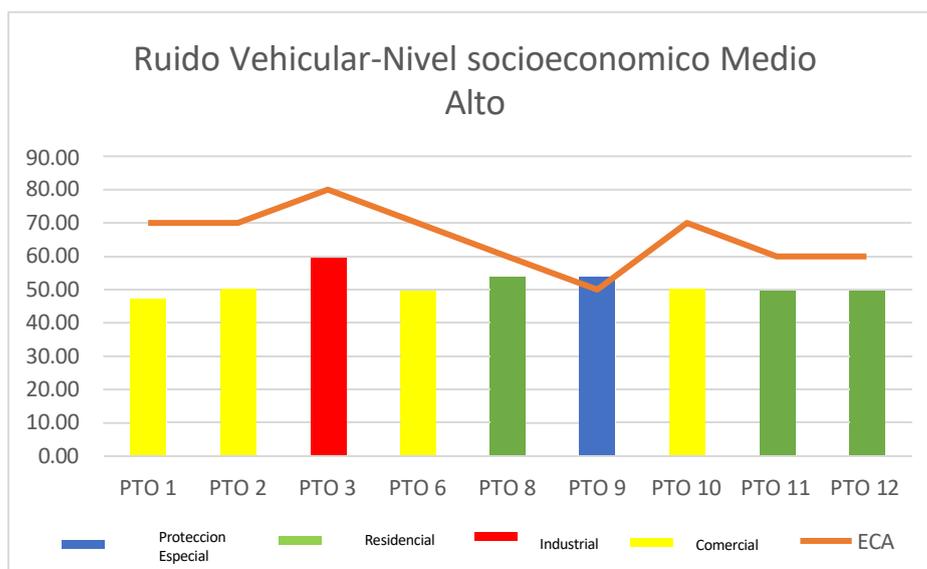


Fuente: Elaboración Propia

En la figura, se apreció que el punto N° 9, ubicado en la Av. Del Aire con la Av. Aviación fue el único que excede el ECA, en 2.1 dB. Y los otros 11 puntos estuvieron dentro de los Estándares de Calidad de Ruido. Teniendo como valor máximo de 59.15 dB en el punto N°3 de muestreo, estando este punto en la Av. Circunvalación con la Av. Del Aire y con un valor mínimo de 46.4 dB en el punto N°5 de muestreo, ubicado en la Av. Rosa Toro con Santiago Crespo.

Relación del ruido vehicular con el nivel socio económico

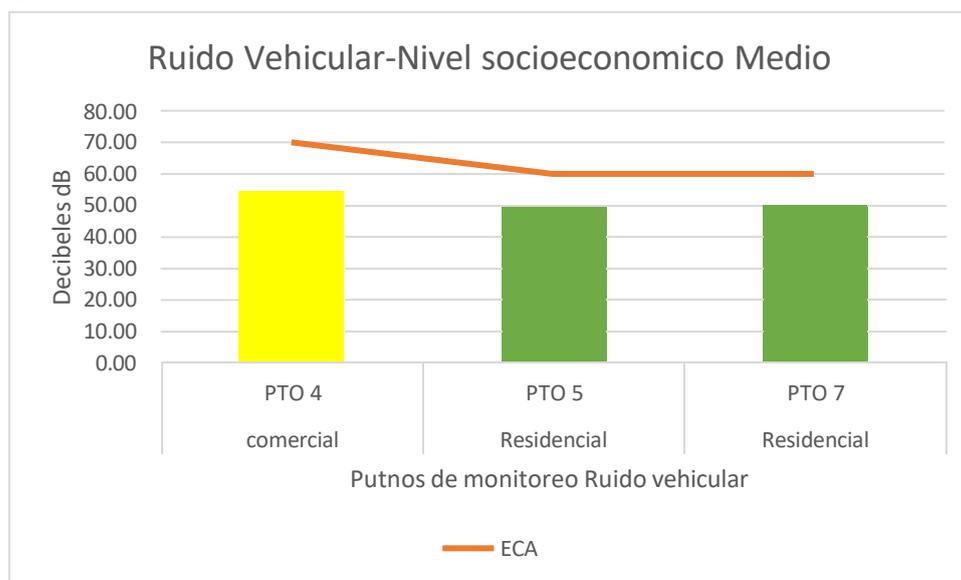
Figura 34: Relación de ruido vehicular, con el nivel socioeconómico medio alto.



Fuente: Elaboración Propia

En relación al nivel socioeconómico medio alto, se encontró que en el punto N°9, ubicado en la Av. Del Aire con la Av. Aviación se excedieron el ECA con un valor de 53.7 dB y se tuvo como valor máximo de 59.15 dB en el punto N°3 de muestreo, estando este punto en la Av. Circunvalación con la Av. Del Aire y con un valor mínimo de 47.27 dB en el punto N°1 de muestreo, ubicado en la Av. Circunvalación con Calle San Miguel.

Figura 35: Relación de ruido vehicular, con el nivel socioeconómico medio.



Fuente: Elaboración Propia

En relación al nivel socioeconómico medio, se encontró que todos los puntos de monitoreo de ruido vehicular cumplieron con los requerido con el ECA, obteniendo como valor máximo de 54.5 dB en el punto N°4 de monitoreo, este punto estuvo entre la Av. Circunvalación con Manuel Beingolea y con un valor mínimo de 46.4 dB en el punto N°5 de monitoreo, ubicado en la Av. Rosa Toro con Santiago Crespo.

Para la determinación si el ruido vehicular generó la mayor parte de la contaminación acústica, se utilizó el siguiente cuadro, para identificar el porcentaje del ruido vehicular dentro del ruido ambiental.

Tabla 7: Comparación Del Ruido Ambiental Y El Ruido Vehicular.

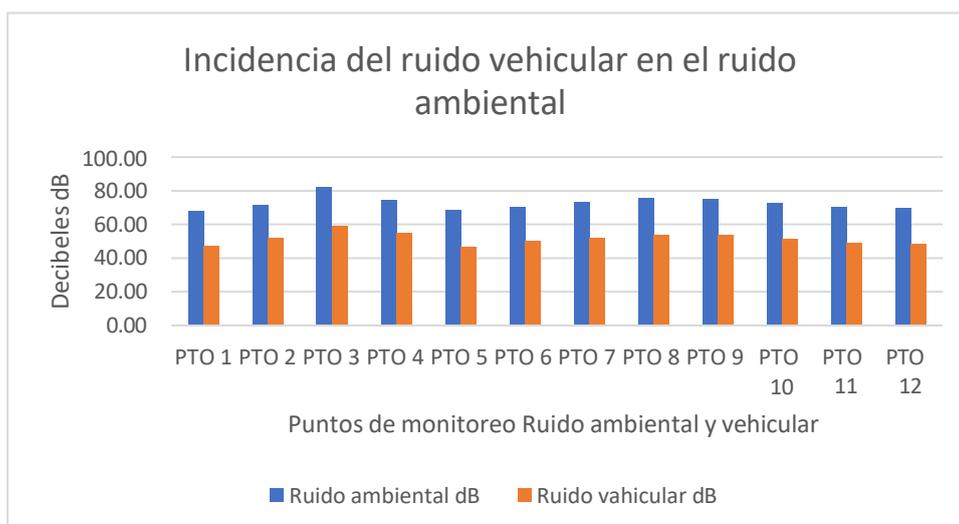
Id	Dirección	Ruido ambiental dB	Ruido vehicular dB	Porcentaje del ruido vehicular
PTO 1	Av. Circunvalación / Calle San Miguel	67.90	47.25	69.6
PTO 2	Av. Canadá /Jirón Los Rosales	71.60	51.80	72.3
PTO 3	Av. Circunvalación / Av. Del Aire	82.00	59.15	72.1
PTO 4	Av. Circunvalación / Manuel Beingolea	74.50	54.50	73.2
PTO 5	Av. Rosa Toro / Santiago Crespo	68.60	46.40	67.6
PTO 6	Av. Nicolas Arriola / Rio Piura	70.30	49.85	70.9
PTO 7	Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan	73.30	52.10	71.1
PTO 8	1797 auxiliar Avenida Aviación	75.80	53.80	71.0
PTO 9	Av. Del Aire / Av. Aviación	75.10	53.70	71.5
PTO 10	Jr. Rio Piura / Av. San Juan	72.50	51.40	70.9
PTO 11	Av. San Luis /Jirón Rio Amazonas	70.30	48.90	69.6
PTO 12	Av. San Luis / Av. Vizcaya	69.30	48.25	69.6
				Promedio: 70.8%

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se identificó, que el ruido vehicular representó en un 70.8% por ciento del ruido ambiental.

A continuación, se mostró en un gráfico de barras, que el ruido vehicular, tuvo una mayor incidencia en el ruido ambiental.

Figura 36: Incidencia del ruido vehicular en el ruido ambiental

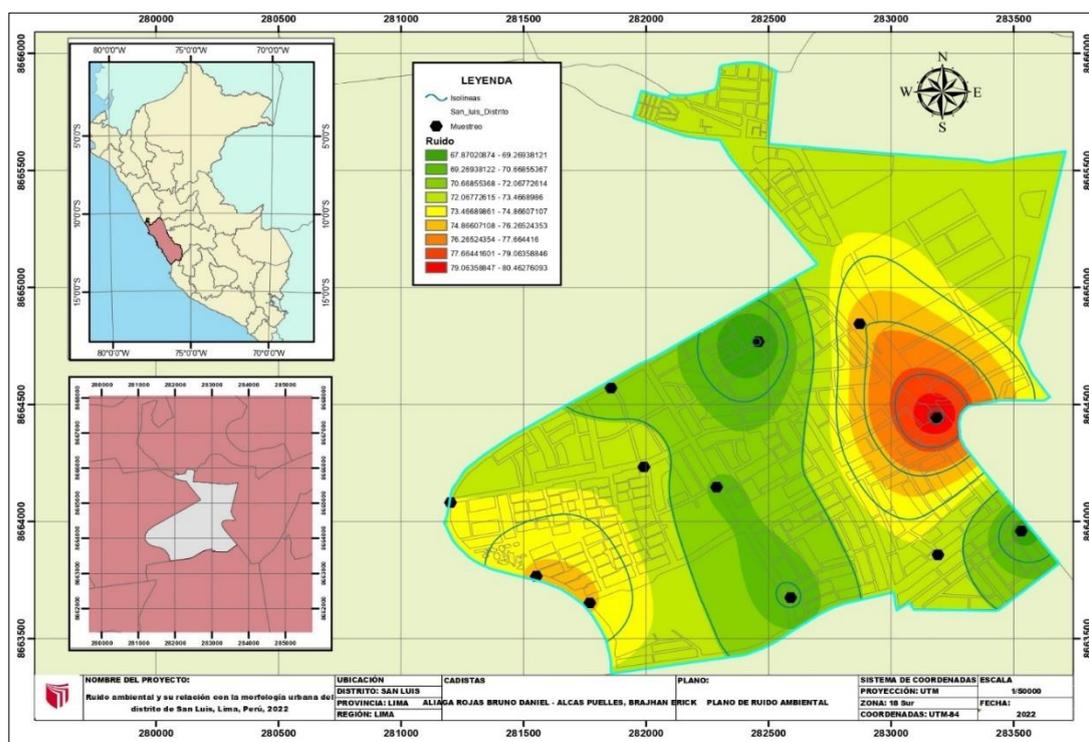


Fuente: Elaboración Propia

A partir de los datos de ruido de monitoreo se realizó el análisis de los datos mediante la interpolación.

En la figura N°6 se vio el mapa elaborado mediante el método de Kriging con los datos de ruido ambiental del distrito de San Luis.

Figura 37: Mapa de Ruido vehicular del distrito de San Luis.

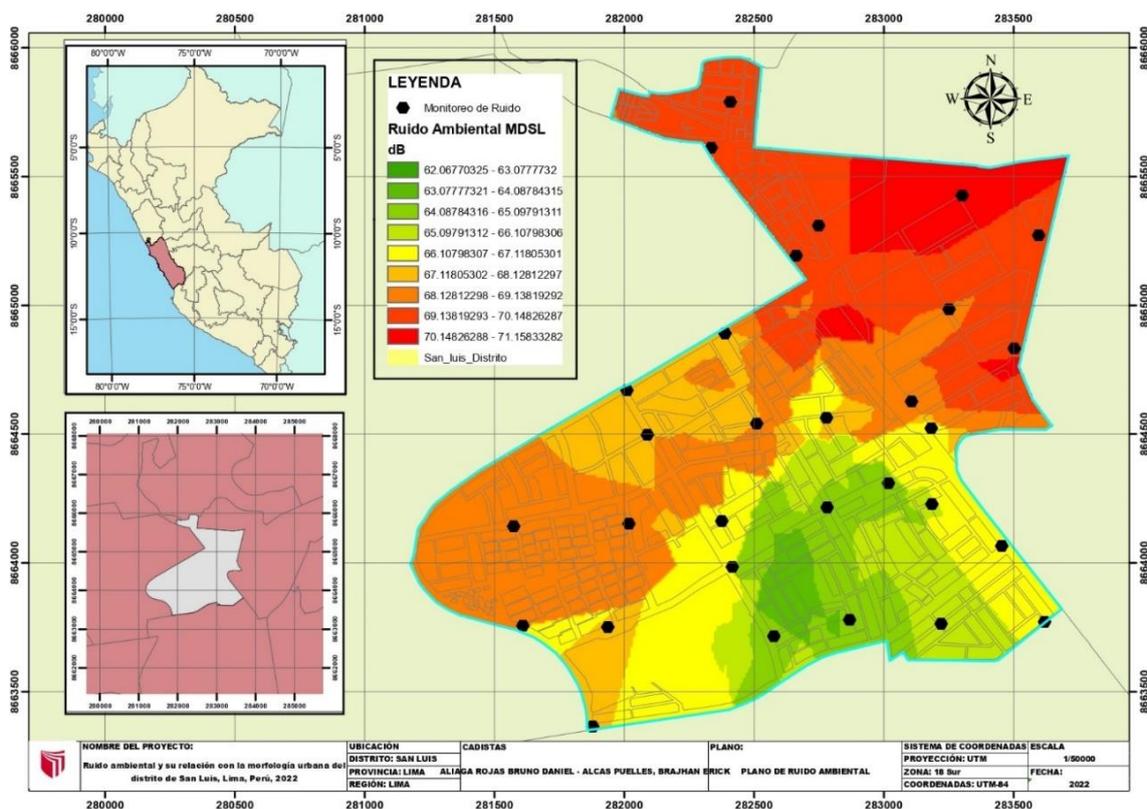


Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente mapa se observó el nivel de ruido generado en la región de San Luis con un rango mínimo de 60 dB y máximo de 80 dB, también, se observó dos puntos en los cuales los niveles de ruido fueron considerables ya que estuvieron muy por encima de los ECA Ruido.

Según la información recolectada de ruido ambiental del “Programa de Monitoreo, Control y Vigilancia de Ruido Ambiental II TRIMESTRE - 2022” de la municipalidad distrital de San Luis. Para la elaboración del mapa de ruido se utilizó el método de interpolación de kriging, pudiendo así diferenciar los lugares donde hay mayores niveles de ruido, a continuación, se observó el MAPA DE RUIDO AMBIENTAL II TRIMESTRE -2022 MDSL

Figura 38: Mapa de ruido ambiental del II trimestre - 2022 MDSL

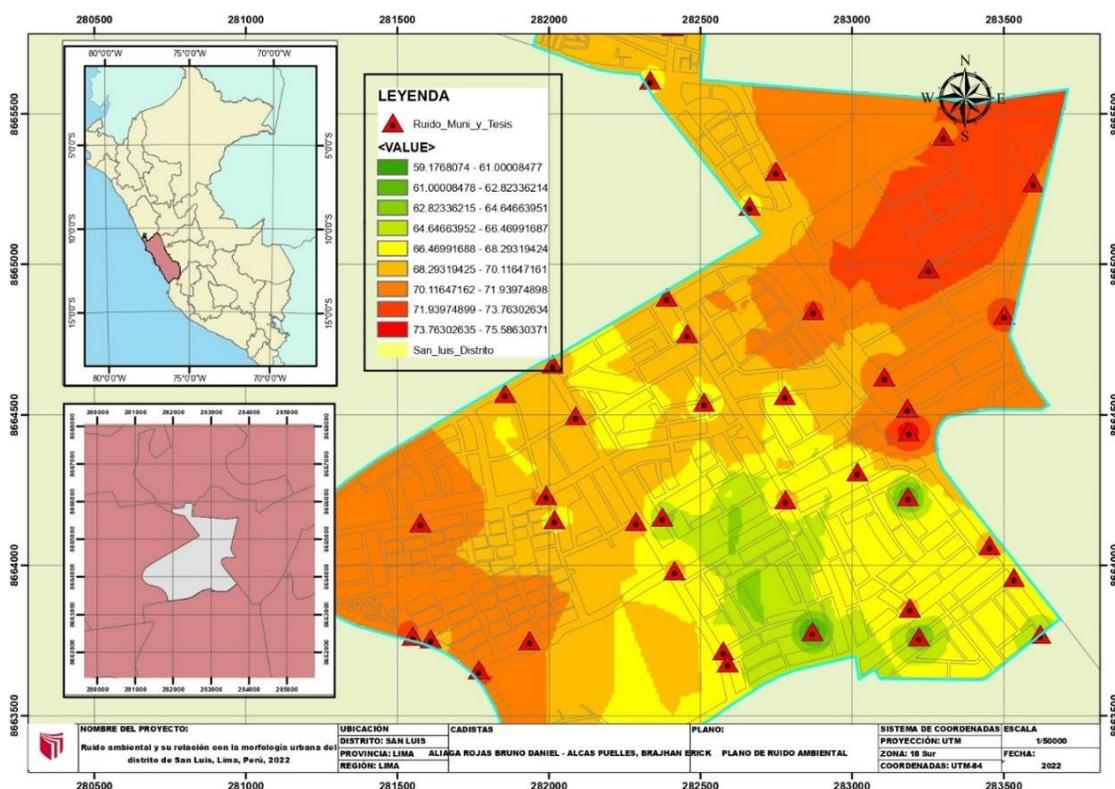


. Fuente: Elaboración Propia

Los puntos de monitoreo del Programa de Monitoreo, Control y Vigilancia de Ruido Ambiental II TRIMESTRE – 2022 han sido seleccionados de acuerdo con el ámbito de aplicación definido en el ECA ruido, los cuales incluyeron puntos de conflictos y vías principales.

Se combinaron los datos de ruido ambiental monitoreados con los datos de informes trimestrales para crear un mapa de ruido, en la siguiente figura se mostró un mapa de ruido de 42 puntos de monitoreo.

Figura 39: Mapa de ruido ambiental del distrito San Luis.



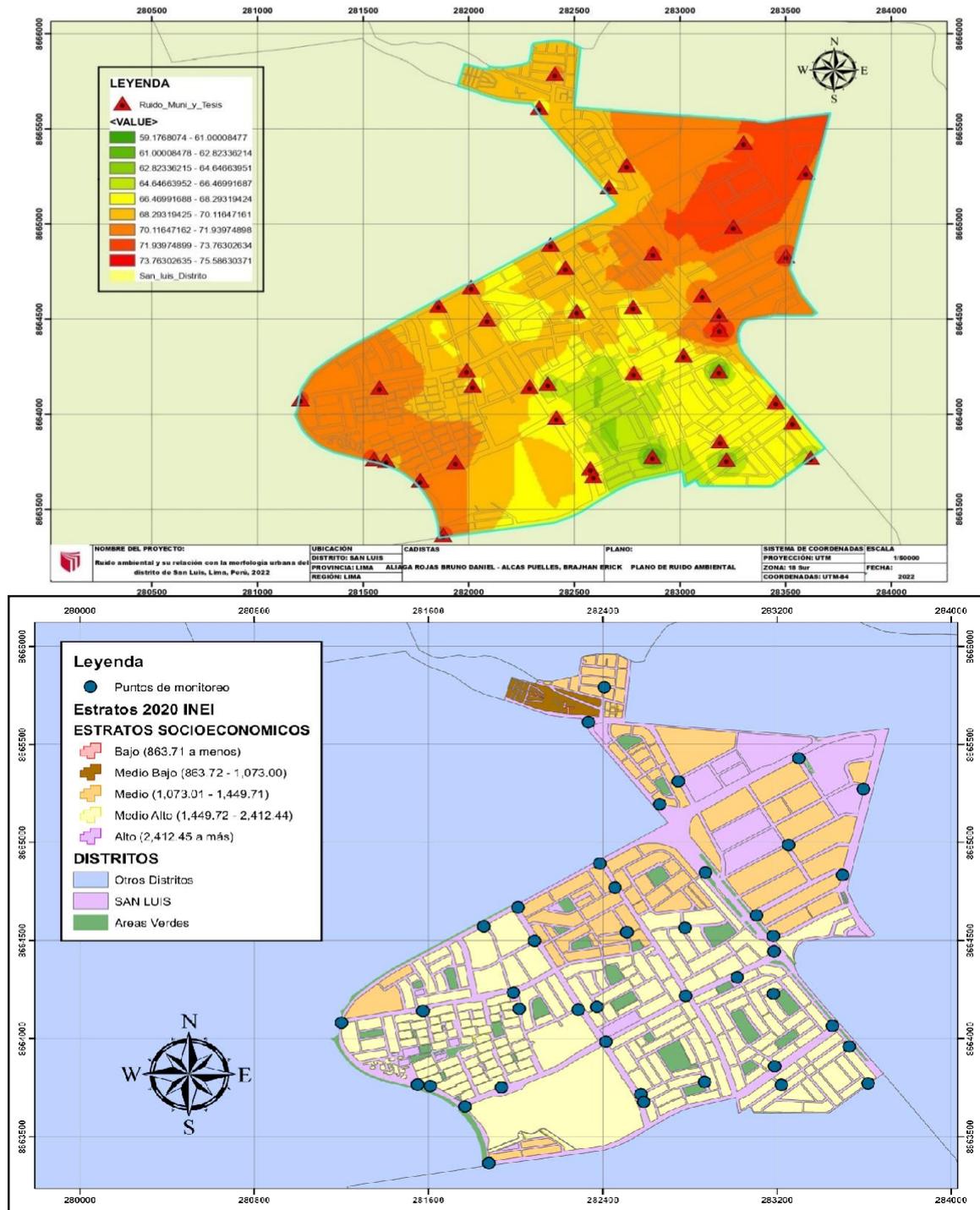
Fuente: Elaboración Propia

En la figura 22, se mostró el mapa de puntos de monitoreo de ruido de distrito de San Luis, los puntos urbanos resaltados en rojo en la imagen representan el área con un nivel de presión sonora de 75 decibelios. Estos decibeles pueden generar problemas de Salud y superan el ECA de ruido. Por otro lado, se tuvo las zonas de color verde el cual representaron zonas con presión sonora de 60 dB, estas zonas generan malestares en la población ya están por encima de los ECA de ruido.

Comparación de mapa de ruido ambiental con el nivel socioeconómico

A continuación, se presentó el mapa de ruido ambiental y mapa de nivel socioeconómico del distrito de San Luis para el análisis la relación existente.

Figura 40: Mapa de Ruido Ambiental y Nivel Socioeconómico del Distrito San Luis.



Fuente: Elaboración Propia

Se observó que en el estrato socioeconómico medio alto, de los 28 puntos monitoreados, 23 puntos excedieron lo normado por el ECA, resultando un 82.1 por ciento del total. En el punto numero 3 ubicado en la Av. Circunvalación con Av. Del Aire, teniendo la afluencia de 2 vías principales se obtuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 82 dB.

Figura 41: Punto número 3 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

Por otro lado, se presentó el punto numero 33 ubicado en el Jr. Virgen de Fátima con Calle Carabanchel, teniendo como característica el parque San Carlos Del Pinar, es aquí donde se obtuvo el dato de ruido ambiental de menor magnitud de 50.2 dB.

Figura 42: Punto número 33 de monitoreo ruido ambiental



Fuente: Google earth

Se observó que, en el estrato socioeconómico medio, de los 13 puntos monitoreados, 10 puntos excedieron lo normado por el ECA, resultando un 76.9 % del total. En el punto número 20 ubicado en la Av. Las Torres con Av. Mariscal Nieto, se caracterizó por tener el ovalo de la Av. Las Torres en el cual se intersectaron vías vehiculares, se obtuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 76.6 dB.

Figura 43: Punto número 20 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

Mientras que en el punto 26 ubicado en el Jr. Rio Ica con Jr. Enrique Nerini, se generó el puntaje mínimo de 59.2 dB, teniendo la característica de ser un cruce de 3 pistas con poca afluencia de vehículos.

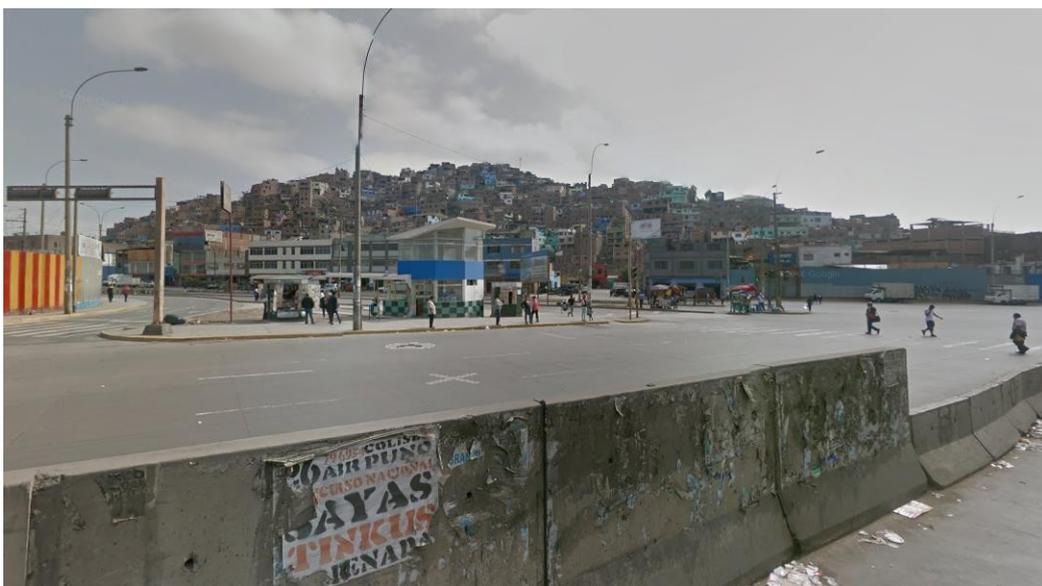
Figura 44: Punto número 26 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

En el estrato socioeconómico medio bajo, se monitoreó el punto número 13 ubicado en la Av. Circunvalación con Av. Nicolás Ayllón, donde se obtuvo una magnitud de 63.7 dB de ruido ambiental, lo cual estuvo dentro del límite establecido por el ECA. Este punto tuvo la característica de tener 2 carreteras.

Figura 45: Punto número 13 de monitoreo ruido ambiental.

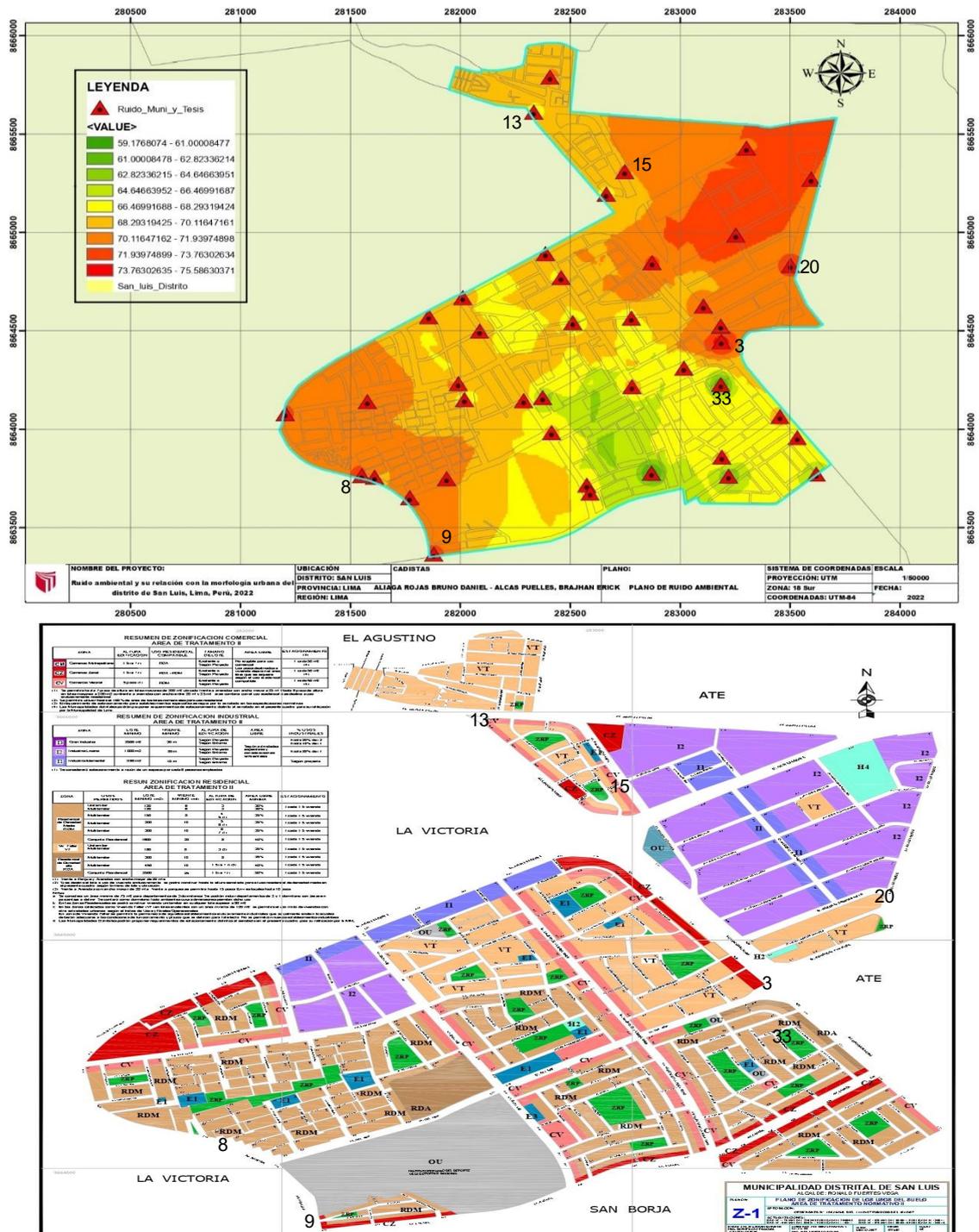


Fuente: Google earth

Comparación de mapa de ruido ambiental con la zonificación del distrito de San Luis.

A continuación, se presentó el mapa de ruido ambiental y mapa de zonificación del distrito de San Luis para el análisis la relación existente.

Figura 46: Mapa de Ruido Ambiental y Nivel Socioeconómico del Distrito San Luis



Fuente: Elaboración Propia

Se observó que, en la zonificación comercial, de los 15 puntos monitoreados, 10 puntos excedieron lo normado por el ECA, resultando un 66.6 % del total. En el punto número 20 ubicado en la Av. Las Torres con Av. Mariscal Nieto, se caracterizó por tener el ovalo de la Av. Las Torres, en el cual se intersectaron vías vehiculares de doble sentido, donde se obtuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 76.6 dB.

Figura 47: Punto número 20 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

Mientras que en el punto 13 ubicado en el Av. Circunvalación con Av. Nicolás Ayllón, es en este punto donde se obtuvo el puntaje mínimo de 63.7 dB, teniendo la característica de ser un cruce de 3 pistas con poca afluencia de vehículos.

Figura 48: Punto número 13 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

Se observó que, en la zonificación residencial, de los 16 puntos monitoreados, 12 puntos excedieron lo normado por el ECA, resultando un 75% del total. En el punto número 8 ubicado en la auxiliar de la Avenida Aviación 1797, se caracterizó por tener al lado la vía del tren eléctrico y avenida aviación con una alta afluencia vehicular, donde tuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 75.8 dB.

Figura 49: Punto número 8 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth Mientras que en el punto 33 ubicado en la Jr. Virgen de Fátima con Calle Carabanchel, es en este punto donde se obtiene el puntaje mínimo de 52.2 dB, teniendo como característica el parque San Carlos Del Pinar, es aquí donde se obtiene el dato de ruido ambiental de menor magnitud de 50.2 dB.

Figura 50: Punto número 33 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

Se observó que, en la zonificación industrial, de los 3 puntos monitoreados, 1 puntos excedieron lo normado por el ECA, resultando un 33.3% del total. En el punto numero 3 ubicado en la Av. Circunvalación con Av. Del Aire, teniendo la afluencia de 2 vías principales se tuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 82 dB.

Figura 51: Punto número 3 de monitoreo ruido ambiental



Fuente: Google earth

Y de un mínimo 71.8 dB de ruido en el punto número 15, ubicado en la Av. Manuel Echeandía con Jr. Leonidas La Serre, correspondiente a la zona industrial.

Figura 52: Punto número 15 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

En la zona de protección especial, se observó que los 8 puntos de monitoreo de ruido excedieron el ECA de ruido. En el punto numero 9 ubicado en la Av. Del Aire con la Av. Aviación, teniendo la afluencia de 2 vías principales y la línea del tren eléctrico, se tuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 75.1 dB.

Figura 53: Punto número 9 de monitoreo ruido ambiental.

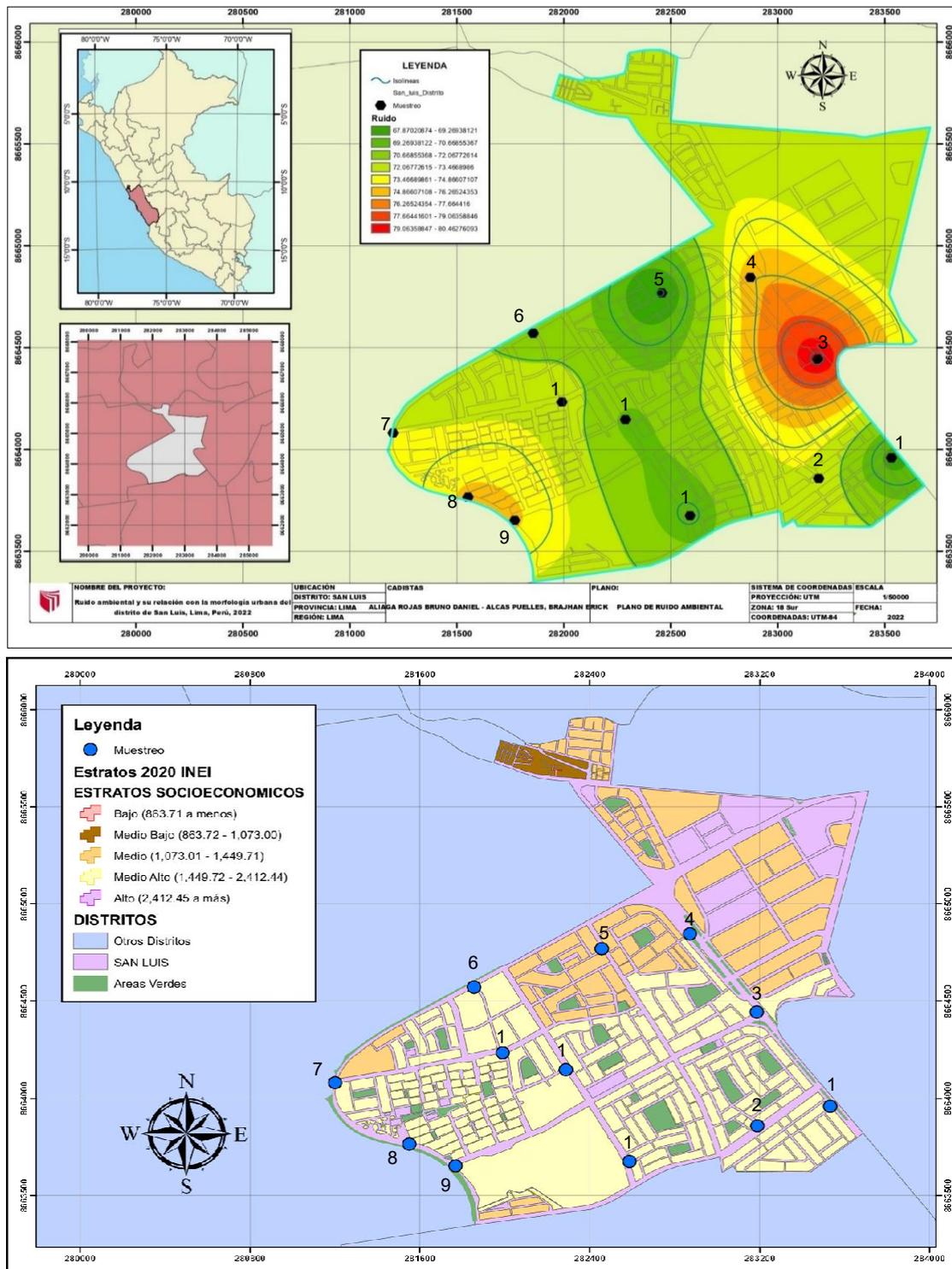


Fuente: Google earth.

Comparación de mapa de ruido vehicular con el nivel socioeconómico

A continuación, se presentó el mapa de ruido vehicular y mapa de nivel socioeconómico del distrito de San Luis para el análisis la relación existente.

Figura 54: Mapa de Ruido Vehicular y Nivel Socioeconómico del Distrito San Luis.



Fuente: Elaboración Propia

En el nivel socio económico medio alto, se observó que los 12 puntos de monitoreados 1 excedieron el ECA de ruido. En el punto numero 3 ubicado en la Av. Circunvalación con la Av. Del Aire, teniendo la afluencia de 2 vías principales y la línea del tren eléctrico, se tuvo el dato de ruido ambiental de mayor magnitud siendo este 59.15 dB.

Figura 55: Punto número 3 de monitoreo ruido vehicular.



Fuente: Google earth

Y en el punto 1 ubicado en la Av. Rosa Toro con Santiago Crespo, se obtuvo el dato de ruido mínimo, con una magnitud de 47.25 dB, este punto presentó una baja afluencia de vehículos y áreas verdes.

Figura 56: Punto número 1 de monitoreo ruido vehicular.



Fuente: Google earth

En el nivel socioeconómico medio se monitorearon 3 puntos, los cuales cumplieron en su totalidad con lo requerido con el ECA. Obteniendo un máximo de 54.5 dB en el punto 4 y un mínimo 46.4 dB en el punto 5 de monitoreo de ruido vehicular.

Figura 57: Punto número 4 de monitoreo ruido vehicular.



Fuente: Google earth

Figura 58: Punto número 5 de monitoreo ruido vehicular.

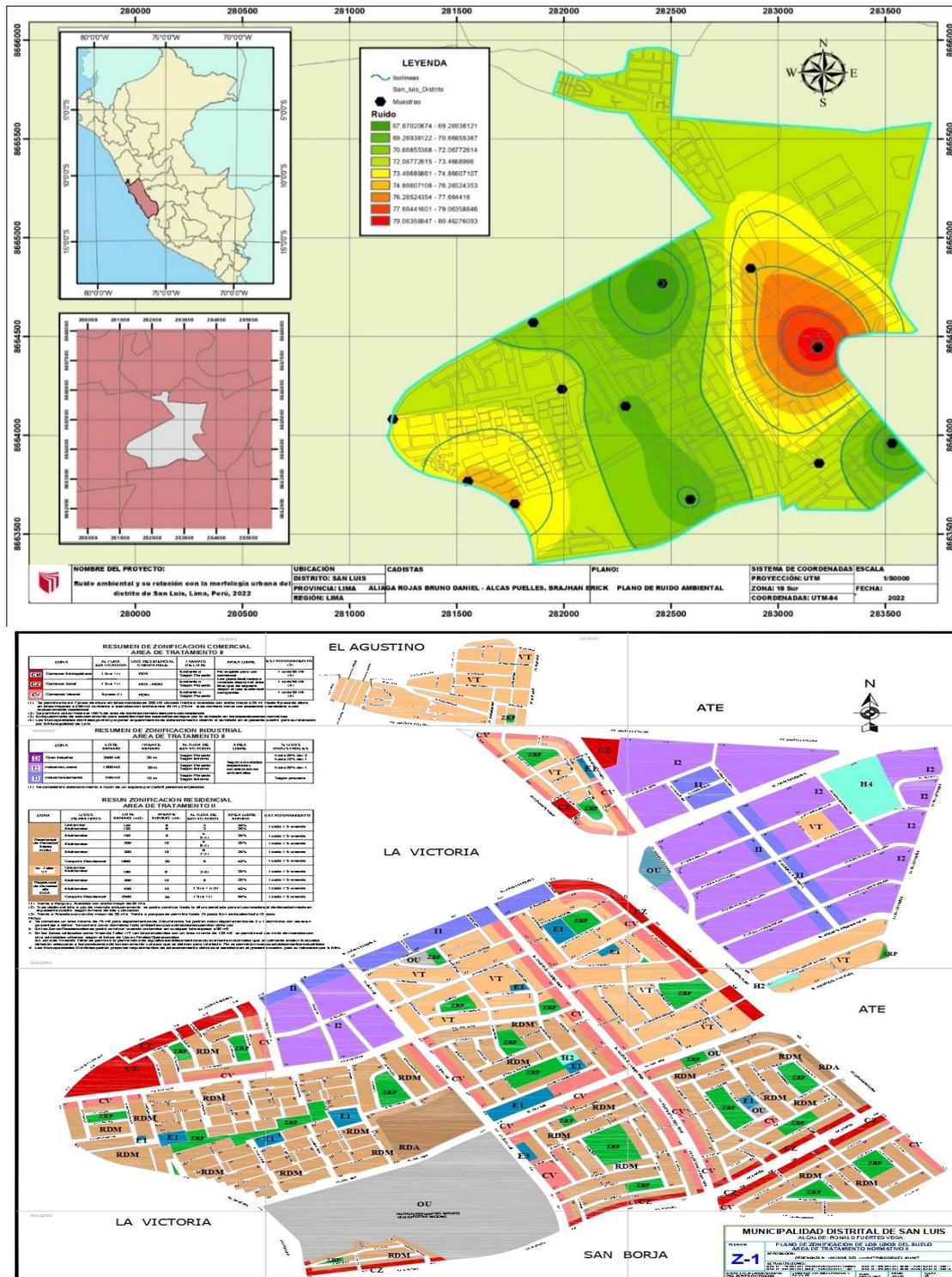


Fuente: Google earth

Comparación de mapa de ruido vehicular con la zonificación

A continuación, se presentó el mapa de ruido vehicular y mapa de nivel socioeconómico del distrito de San Luis para el análisis la relación existente.

Figura 59: Mapa de Ruido Vehicular y Tipo de zonificación del Distrito San Luis.



Fuente: Elaboración Propia

El ruido vehicular en relación a todos los tipos de zonificación solo excedió en el punto 9 ubicado en la Av. Del Aire con la Av. Aviación siendo este una zonificación de tipo de protección especial y obteniendo una magnitud de 53.7 dB.

Figura 60: Punto número 9 de monitoreo ruido ambiental.



Fuente: Google earth

V. DISCUSIÓN

Para el establecimiento de la discusión de resultados, se procedió a contrastar los hallazgos de la investigación con los antecedentes nacionales e internacionales propuestos.

OE1: Determinar la relación del ruido ambiental con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

En la presente investigación se observó que el ruido ambiental mantuvo una tendencia creciente donde se ubicó el punto de monitoreo entre la Avenida Circunvalación con Avenida del Aire, en dicho lugar la morfología urbana no cuenta con la presencia de árboles y edificaciones siendo esta una zona industrial por lo que el sonido tiende a desplazarse con mayor intensidad llegando a un nivel de ruido de 108.2 dB, por lo tanto, esta apreciación coincidió con los hallazgos de Ordoñez, Mendoza, Sánchez (2021) y Pérez, Fernández (2019) sus análisis fueron relacionables, ya que presentaron en la morfología urbana una influencia alta de ruido ambiental porque la zona industrial es el área más intensa de contaminación por lo que se genera producción, fabricación, transformación de materias primas, manufactureras electrónicas, construcción, entre otras.

Por otra parte, dicha información guarda relación con la investigación de (Campos, Reyes y Sánchez 2022) indicando que la contaminación sonora ambiental se da origen por los principales factores que ocasionan las actividades antropogénicas del humano, transportes, sobrenaturales y sobre todo el tráfico, sin embargo, desde décadas el factor con mayor impacto son las industrias y fabricas que han sido responsables de consecuencias adversas en el bienestar físico, auditivo y emocional de los seres vivos que habitan un determinado lugar.

A partir del monitoreo de ruido ambiental se pudo determinar que en el punto de estudio que se ubica entre el Jr Murcia con Jr Vizcaya perteneciente a la zona residencial según los resultados indicaron un nivel de ruido de 67.4 dB esto principalmente porque en dicha zona hay presencia de vegetación y edificios los cuales representan en la morfología urbana del distrito de San Luis una barrera natural frente al desplazamiento del sonido generado por lo que dicha investigación

no guarda relación con lo investigado por Peng, Hong y Gong (2018) el cual determinó como la morfología urbana influyó en la región metropolitana de Shenzhen (China) sobre el ruido ambiental, siendo una investigación experimental y cuantitativa, por medio de algoritmo de análisis de conglomerados espaciales y valores atípicos de ruido, a una muestra de residentes de Shenzhen, entre los resultados, el 60% de los residentes tienen quejas ambientales por los ruidos, además se corroboró que el ruido ambiental se correlaciona positivamente con la intensidad de la luz nocturna (NTL) y la temperatura de la superficie terrestre (LST) ($p < 0,05$), también hubo efecto positivo en el área de construcción, densidad de edificios, en área de vegetación y zonas urbanas. Por lo tanto, al encontrarse actividad en alguna zona tiende a generar mayor impacto de ruido por la presencia de la actividad antropogénica dicho esto no coincide con lo investigado por Peng, Hong y Gong.

En la zona de estudio ubicado en el cruce de las avenidas del aire con aviación se procedieron a evaluar el monitoreo de ruido vehicular teniendo como resultado un nivel de ruido de 99.5 dB correspondiente a una zona de protección especial el cual conforma colegios, hospitales entre otros. Dicho valor es reflejado por la presencia de automóviles en la zona el cual coincide por lo investigado por Lozano, Requelme y López (2019) que determinaron en su investigación el nivel de los factores del medio ambiente en relación a la contaminación acústica influye en la existencia humana (Perú). En su investigación cuantitativa y experimental, para medir la contaminación acústica se utilizó el decibelímetro, a los lugares como, el Ovalo Cuzco, avenida Municipal y Mercado Santa Rosa, dando como resultado que el 81% de los ruidos son producto del tráfico terrestre, entre ellas en primer lugar están los automóviles, turismo, seguidamente las motos.

Para el monitoreo ubicado en el punto de la Avenida Rosa Toro con la Avenida Santiago Crespo se realizó el monitoreo de ruido vehicular teniendo como resultado el nivel de ruido de 55.2 dB correspondiente a la zona residencial debido a que por la zona no hay mucha presencia de automóviles tampoco de actividad socioeconómica por lo que resulta un nivel bajo de ruido dicho esto en comparación con lo investigado por (Reza et al. 2015) si guarda relación ya que indica que el tráfico vehicular en las ciudades, es la mayor causante de la contaminación sonora.

OE2: Identificar como se genera el ruido ambiental por la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.

Según la ubicación de los puntos de monitoreo ambiental existen distintas actividades socioeconómicas las cuales producen variaciones en el nivel de ruido generado. Para ello, se tuvo en cuenta las distintas edificaciones presentes en las zonas de estudio como Instituciones educativas, viviendas y parques cada una con distinta representación es decir a mayor actividad socioeconómica se produce mayor impacto de ruido. Por otro lado, cuando existe menor presencia de vegetación y edificaciones el ruido será desplazado con mayor intensidad. De acuerdo a lo dicho anteriormente guarda relación con lo que define Peng, Hong y Gong (2018) al decir que la morfología urbana es la acumulación de generaciones de actividades de construcción que se puede utilizar en el aspecto estructural de una ciudad, además, se encuentra en las diversas formas socioeconómicas urbanas que traen interés y atención en un entorno urbano existen factores que impiden la transmisión directa del ruido y junto con otros fenómenos físicos, crean diferentes niveles de presión sonora.

Por otra parte, se vio la comparación que existe entre los puntos de monitoreo de ruido ambiental con respecto a la actividad socioeconómica y los tipos de zonificación presentes en el lugar de estudio.

Para los puntos estudiados en el distrito de San Luis, existen diferentes zonas las cuales incluyen zonas comerciales, residenciales, protección especial e industrial. Para los casos de las áreas verdes están distribuidos en todo el distrito los cuales sirven como barreras naturales para la atenuación del ruido y de esa manera conocer como es la relación entre el ruido ambiental con la morfología.

Es más, según Peng, Hong y Gong (2018) expresó que el ruido vehicular es el sonido que se ha convertido un problema ambiental creciente, principalmente en las ciudades modernas, por lo que genera sensación de molestias a los seres vivos, incluyendo las alteraciones normales sonoras en el ambiente en una determinada zona.

VI. CONCLUSIONES

Se concluyó que si existe una relación entre el ruido ambiental y la morfología urbana del distrito de san Luis.

Mediante la presente investigación se evidenció que, a mayor nivel socioeconómico, mayor es la contaminación sonora. Se determinó que el nivel socioeconómico medio alto presentó mayores índices de decibeles que sobrepasaron los niveles de ruido determinado por el ECA. Por otro lado, se evidenciaron que las zonas de protección especial presentaron niveles altos que sobrepasaron el ECA de ruido ambiental, en comparación con la zona residencial comercial e industrial. Se concluyó que, a mayor nivel socioeconómico, mayor será la contaminación de ruido; En el nivel socioeconómico medio alto, del distrito de san Luis, el 82.1 % de los puntos monitoreados excedieron el Estándar de Calidad Ambiental y en el estrato socioeconómico medio, el 76% de los puntos de monitoreo excedieron en ECA de ruido y en el estrato socioeconómico medio bajo no excedió.

El ruido ambiental en relación a la morfología urbana se generó en su mayoría, en base a la actividad vehicular, al nivel socioeconómico, al tipo de zonificación, a la presencia o ausencia de las áreas verdes y a las actividades antrópicas. Se concluyó que el ruido ambiental del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022 se generó en su mayoría por el ruido vehicular, que fue un 70.8 % del ruido ambiental, como se pudo observar en los datos monitoreados. Teniendo una diferencia máxima de 22.8 dB entre el ruido ambiental y el ruido vehicular.

VII. RECOMENDACIONES

La municipalidad de San Luis dentro de su gestión debe continuar y mejorar el plan de acción ambiental, reduciendo el ruido ambiental, producto que en su mayoría es por la actividad vehicular, para proteger a la población de la contaminación acústica disminuyendo los niveles de ruido.

Se recomienda a la municipalidad de San Luis gestionar de manera adecuada las zonas de protección especial, a fin de alcanzar los niveles óptimos de ruido ambiental de acuerdo al ECA de ruido.

Implementar investigaciones usando la estadística espacial, enfocados al análisis de ruido ambiental y vehicular, que contribuyan al análisis del ruido en las urbes.

Procurar realizar las mediciones de ruido ambiental y vehicular con herramientas debidamente calibradas por el Instituto Nacional de Calidad y un estado correcto como se dio en esta investigación. Así como asegurarse que los datos medidos sean los correspondientes a los buscados por los investigadores.

Se recomienda que en futuras investigaciones relacionadas al monitoreo de ruido ambiental y vehicular deberán prever las interferencias eventuales, naturales y de persona más intencionadas. (Viento, bocina de vendedores ambulante, etc.)

REFERENCIAS

ALFIE, Miriam y SALINAS, Osvaldo. Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. Revista estudio demograficos y urbanos [en línea]. 2017, vol. 32 nro. 31. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/312/31251073003/31251073003.pdf>

ALONSO, Carlos y CRESPO, Isabel. Repercusión acústica de la morfología urbana en calles peatonales. Centre de Política de Sol [en línea]. 2019, vol. 14 nro. 41. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7273686>. ISSN18864805.

ALVAREZ, Guillermo. Morfología y estructura urbana en las ciudades medias mexicanas. Revista Región y Sociedad [en línea]. 2017, vol. 29 nro. 68. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187039252017000100153.

ISSN: 24484849.

ARDILA, L y PINTO, M. (2006). Localización de redes inalámbricas con el uso de software de detección de redes inalámbricas (GNU), sistemas de posicionamiento global (GPS), sistemas de información geográfico para la zona de Cabecera en Bucaramanga. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/1348>.

CAMPOS, Yunet, REYES, Beatriz y SÁNCHEZ, Yailer. Diseño de procedimiento para la gestión de ruido en empresas productivas cubanas. Revista Ciencias Holguín [en línea]. 2022, vol. 28 nro. 3. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1815/181572159006/html/>

CHAUX, Luara y ACEVEDO, Baudilio. Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. Artículo de investigación científica y tecnológica [en línea]. 2019, vol. 35 nro. 2. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n35/2344-8350-cient-35-00234.pdf>

DIGESA. MONITOREO SANITARIO DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO. Dirección General de Salud Ambiental [en línea]. 20 de agosto de 2021. Disponible en:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/Orientacion/MONITOREO_SANITARIO_CALIDAD_AMBIENTAL_RUIDO.pdf

ESPINOZA, Dulce María. CONSIDERACIONES ÉTICAS EN EL PROCESO DE UNA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA. Revista Médica Clínica Las Condes [en línea]. 2019, 30(3), 226–230 [consultado el 26 de octubre de 2022]. ISSN 0716-8640. Disponible en:

doi:10.1016/j.rmcl.2019.04.001

FERNÁNDEZ, Fernando & MORATA, Daniel. Acoustic pollution in tourist coastal cities of Andalusia 2001-2010. Cuadernos de Turismo [online]. 2011, vol. 2 nro. 27, pp. 1073-1074 [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://revistas.um.es/turismo/article/view/140001/125961>

GAMERO, K. et al. (2016). Estandarización del Test de Dependencia al Celular para estudiantes universitarios de Arequipa. Persona, (019), 179-200.

<https://doi.org/10.26439/persona2016.n019.979>

GIRALDO, Tania y VASQUEZ, Luis. Caracterización de las tramas urbanas de la ciudad de Manízales, Colombia (1849-2017). Rev. Arq. (Bogotá) [online]. 2020, vol.22, n.1, pp.30-43. ISSN 1657-0308.

<https://doi.org/10.14718/revarq.2020.2669>

GUZMÁN, Alejandro, GARFÍAS, Alfonso y PADILLA, Adolfo. Metodología para el análisis de la forma urbana. Caso de estudio: Piletas IV, León, Guanajuato, México. Revista Legado de Arquitectura y Diseño [en línea]. 2018, nro. 23. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4779/477954382025/html/>

GRAU, Walter. El ruido ambiental y la salud en el poblador del centro histórico de Cajamarca. Revista de investigación científica [en línea]. 2019, vol. 16 nro. 1.

[Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en:
<https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/113/197>

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Carlos. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. México: Editorial Mc Graw Hill Education, 2018 [fecha de consulta: 25 de octubre de 2022]. 714 pp. Disponible en:
https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wpcontent/uploads/2019/02/RUDICSv9n18p92_95.pdf.

ISBN: 9781456260965.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación 6 edición [en línea]. 6a ed. México: McGraw Hill, 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0. Disponible en:

<http://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodologia%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

INEI. Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas según Ingreso Per Cápita del Hogar. inei.gob.pe [en línea]. 2020. Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1744/libro.pdf

IGLESIAS, Carlos, LABORDA, Rafael & GONZÁLEZ, Sergio. Spatio-temporal changes of road traffic noise pollution at ecoregional scale. *Environmental Pollution* [online]. 2021, vol. 286 nro. 91. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022].

Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749121008733>

KALENIUK, Maksym, FURMAN, Oleg & POSTRANSKY, Taras. Influence of traffic flow intensity on environmental noise pollution. *Academyc Journals and conferences* [online]. 2021, vol. 2 nro. 1, pp. 39–49 [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://science.lpnu.ua/tt/all-volumes-and-issues/volume-2-number-1-2021/influence-traffic-flow-intensity-environmental>

LIRA, Zoila, ALFARO, Sarela y VILLANUEVA, Juan. Contaminación sonora en la ciudad de Barranca-Lima-Perú. Investigación Valdizana [en línea]. 2020, vol. 14 nro. 4. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5860/586066112005/html/>

LOZANO, Jorge, REQUELME, Rosa y LÓPEZ, Luis. La contaminación acústica, factor medio ambiental que incide en la calidad de vida. Revista Ciencia y Desarrollo [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cyd/article/view/321/318>

MAMANI, Juan. Evaluación de la contaminación acústica por el tránsito vehicular en el distrito de Juliaca (Perú). Journal of Research and Innovation in Civil Engineering [en línea]. 2021, vol. 1 nro. 18. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://revistas.unam.edu.pe/index.php/jrice/article/view/73>

MANTEROLA, Carlos et al. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Revista chilena de infectología [en línea]. 2018, 35(6), 680–688 [consultado el 26 de octubre de 2022]. ISSN 0716-1018. Disponible en: doi:10.4067/s0716-10182018000600680

Municipalidad Distrital de San Luis. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.munisanluis.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2019/04/resolucion-de-alcaldia-2019-147-fusionado.pdf>

MESKELE, Mengistu & MENGISTU, Tamirut. The proliferation of noise pollution as an urban social problem in Wolaita Sodo city, Wolaita zone, Cogent Social Sciences [online], 2022, vol. 8 nro. 1. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311886.2022.2103280>

MEZA, Ismael y SEDANO DE LA CRUZ, Pablo. Evaluación de los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en las plazas y parques de la Ciudad de Huancavelica, 2020.

MINAM. PERÚ. MINISTERIO DEL AMBIENTE: Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. Lima, 2014. Disponible en:

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

MONITOREO SANITARIO DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO. Dirección General de Salud Ambiental [en línea]. 12 de agosto de 2021. Disponible en:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/Orientacion/MONITOREO_SANITARIO_CALIDAD_AMBIENTAL_RUIDO.pdf

MUÑOZ, Sócrates, SALCEDO, José, SOTOMAYOR, Arturo. Contaminación ambiental producida por el tránsito vehicular y sus efectos en la salud humana. Revista Inventum [en línea]. 2022, vol. 16 nro. 30. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en:

<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/2612/2766>

OGUNTUNDE, Pelumi, OKAGBUE, Hilary & ODETUNMIBI, Oluwole. A Study of Noise Pollution Measurements and Possible Effects on Public Health in Ota Metropolis, Nigeria. National library of medicine [online]. 2019, vol. 7 nro. 8. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://oamjms.eu/index.php/mjms/article/view/oamjms.2019.234>

Oguntunde PE, Okagbue HI, Oguntunde OA, Odetunmibi OO. A Study of Noise Pollution Measurements and Possible Effects on Public Health in Ota Metropolis, Nigeria. Open Access Maced J Med Sci. 2019 Apr 29;7(8):1391-1395. doi: 10.3889/oamjms.2019.234. PMID: 31110591; PMCID: PMC6514342.

ORDOÑEZ, Karina, MENDOZA, Karla y SANCHEZ, Luis. El derecho ambiental y la contaminación sonora en el Perú. Artículo de revisión [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/4058/4602>

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.* [online]. 2017, vol.35, n.1, pp.227-232. ISSN 0717-9502.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.

PARVIN, Mahmuda. A Comparative Study on Noise Pollution Levels In Dhanmondi Area, Dhaka: A Geospatial Analysis. *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, Science* [online]. 2019, vol. 47 nro. 2. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.banglajol.info/index.php/JASBS/article/view/57274>

PENG, Xiao, HONG, Xin Y GONG, Jianya. Análisis de las relaciones entre el ruido ambiental y la morfología urbana. *Revista contaminacion ambiental* [en línea]. 2018, nro. 233. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749117317748?via%3Dihub>

PÉREZ, Urbano y FERNÁNDEZ, Julio. Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Tacna. *Revista Ciencia y Desarrollo en línea*. 2019. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cyd/article/view/255/247>

PERÚ. MINISTERIO DEL AMBIENTE. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 2003.

QUISPE, Antonio M. et al. Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R. *Revista del Cuerpo Médico del HNAAA* [en línea]. 2020, 13(1), 78–83 [consultado el 26 de octubre de 2022]. ISSN 2227-4731. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.627>

RACHEL, Buxton, MEGAN, Daniel, KURT, Kevin, WITTEMBER, George. Noise pollution is pervasive in U.S. protected areas. *Science* [online]. 2017, vol. 356, pp. 531-533. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aah4783>

RAHMAN, M.M.; TASNIM, F.; QUADER, M.A.; BHUIYAN, M.N.-U.-I.; SAKIB, M.S.; TABASSUM, R.; SHOBUJ, I.A.; HASAN, L. & CHISTY, M.A. Perceived Noise Pollution and Self-Reported Health Status among Adult Population of Bangladesh. *Int. J. Environ. Res. Public Health* [online], 2022, vol. 19. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/4/2394>

RENACYT. Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica - reglamento RENACYT. <https://portal.concytec.gob.pe> [en línea]. 2019 [consultado el 24 de octubre de 2022]. Disponible en: https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf

REZA, Mohammad, KARIMI, Elham, ABBASPOUR, Majid & NASSIRI, Parvin. Spatial traffic noise pollution assessment – A case study. *Occupational medicine* [online]. 2015, vol. 28 nro. 3, pp. 625–634 [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <http://ijomeh.eu/Spatial-traffic-noise-pollution-assessment-A-case-study,2356,0,2.html>

ROBLES, María, MARTINEZ, Claudia y BOSCHI, Cesar. Los espacios verdes como estrategia de mitigación de la contaminación sonora. evaluación y análisis del parque o'higgins de la ciudad de Mendoza-Argentina. *Revista internacional de contaminación ambiental* [en línea]. 2019, vol. 35 nro. 4. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018849992019000400889&script=sci_abstract

RODRIGUEZ, Fausto y JUAREZ, Leticia. Exploración cualitativa sobre el ruido ambiental urbano en la Ciudad de México. *Revista Nota y Comentarios* [en línea]. 2020, vol. 35 nro. 3. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/312/31264845008/html/>

ROJAS, Danny, PORTUGUEZ, Ian, PERDOMO, Hector y VARGAS, Roberto. Ruido ambiental en áreas verdes urbanas y periurbanas de una microcuenca en Heredia, Costa Rica. *Revista Cuadernos de Investigación UNED* [en línea]. 2020,

vol. 12 nro. 2. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5156/515664454008/html/>

ROBLES, Flor. Población y muestra. Pueblo Continente [en línea]. 2019, Vol 30(1). ISSN 19915837. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/1269>

ROMAN, Gabriela. Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. Revista acta nova [en línea]. 2017, vol. 8 nro. 3. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16830789201800010009.
ISSN: 16830789

SENSAKY, Masayuki & KADOYA, Taku. Direct and indirect effects of noise pollution alter biological communities in and near noise-exposed environments. The royal society [online]. 2020, vol. 9 [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2020.0176>

SINIA. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 2003.

SORDELLO, Romain, OPHÉLIE, Frédérique, CLÉMENT, Alexis & SYLVIE, Vanpeene. Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map. Environmental Evidence [online]. 2020, vol. 9 nro. 20. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-020-00202-y>

SORDELLO, Romain, LACHAPELLE, Frédérique, LIVOREIL, Barbara & VANPEENE, Sylvie. Evidence of the environmental impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map protocol [online]. 2019, vol. 8 nro. 8. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-019-0146-6>

SOSA, María, CORREA, Erica y CANTÓN, María. Urbana sobre la habitabilidad térmica exterior en una ciudad de clima árido. *Revista habitat sustentable* [en línea]. 2017, vol. 7 nro. 1. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/2616/2312>

STEPOVA, Olena, KORNISHYNA, Anastasilia, LUTSENKO, Iryna, KONDRATOV, Dmytro, BORYSOV, Andrii & SYDORENKO, Volodymyr. Case study of noise pollution from vehicles and legal mechanisms for road noise control. *Ecological Questions* [online]. 2022, vol. 33 nro. 3, pp. 99–121 [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://apcz.umk.pl/EQ/article/view/38354>

THOMPSON, Rhiannon, SMITH, Rachel, BOU, Yasmin & TOLEDANO, Mireille. Noise pollution and human cognition: An updated systematic review and meta-analysis of recent evidence. *National library of medicine* [online]. 2022, vol. 12 nro. 158. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34649047/>

VASCONCELOS, Sonia MR et al. Rigor científico y ciencia abierta: desafíos éticos y metodológicos en la investigación cualitativa | *SciELO en Perspectiva*. *SciELO en Perspectiva* [en línea]. 5 de febrero de 2022. Disponible en: <https://blog.scielo.org/es/2021/02/05/rigor-cientifico-y-ciencia-abierta-desafios-eticos-y-metodologicos-en-la-investigacion-cualitativa/#.Y1inJOJBzIV>

VAHIDEH, Mohammad & KARDANMOGHADDAM, Hamid. Noise pollution in old and new urban fabric with focus on traffic flow. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* [online]. 2016, vol. 35 nro. 4. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263092316661056>

VIVIAN, Hermano. Morfología urbana de janaúba/mg. *Revista Cerrados Unimontes* [en línea]. 2017, vol. 15 nro. 2. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576960998016>.
ISSN: 16788346

YUKAI, Uchechi, LORRAINE, Mitchell, RACHAEL, Conroy. Community daytime noise pollution and socioeconomic differences in Chicago, IL. Plos one [online]. 2021, vol. 16 nro. 8. [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0254762>

YUNI, José Alberto y Claudio Ariel URBANO. Técnicas para Investigar Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación. 2a ed. Cordoba: Editorial Brujas, 2014.
ISBN: 978-987-591.

ZAMORANO, Benito, VELAZQUEZ, Yolanda, PEÑA, Fabiola, RUIZ, Lucia, MONREAL, Oscar, PARRA, Victor y VARGAS, José. Exposición al ruido por tráfico vehicular y su impacto sobre la calidad del sueño y el rendimiento en habitantes de zonas urbanas. Revista Estudios Demográficos y Urbanos [en línea]. 2019, vol. 34 nro. 3. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.readcube.com/articles/10.24201/edu.v34i3.1743>. ISSN: 01867210.

CIRRUS RESEARCH S.L. Guía para terminología de medición de ruido ,2016. [fecha de consulta: 17 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.cirrusresearch.co.uk/library/documents/ebooks/guia-terminologia-medicion-ruido.pdf>

INACAL. Calibración de sonómetros clase 1 y 2, 2016. [fecha de consulta: 17 de octubre 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/37298601-Calibracion-de-sonometros-clase-1-y-2-henry-diaz-responsable-del-laboratorio-de-acustica-de-la-direccion-de-metrologia-de-inacal-19-de-mayo-de-2016.html>

Municipalidad distrital de San Luis. Plano de urbanizaciones distrito de San Luis, 2019. [fecha de consulta: 17 de octubre 2022]. Disponible en: https://www.munisanluis.gob.pe/portal/?page_id=214

Código de Ética UCV, Resolución de consejo universitario N° 0126-2017-UCV, 2017. [fecha de consulta: 10 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/09/C%25C3%2593DIGO-DE-%25C3%2589TICA->

1.pdf&ved=2ahUKEwjtp8fJ7_D7AhXBLLkGHf_NDNkQFnoECB4QAQ&usg=AOvV
aw3lzlomjUkDEB0c6mGtuE-x

ANEXOS

Anexo N°1 Matriz de operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	Indicadores	Escala de medición
RUIDO AMBINETAL	Según la Dirección General de Salud e Inocuidad Alimentaria define el ruido ambiental a todo ruido producido por las distintas actividades humanas, que genere malestar en un ambiente determinado. (DIGESA, 2021)	El ruido ambiental está compuesto por el ruido ambiental urbano y el ruido vehicular el cual será medido con guía de monitoreo ambiental.	Ruido ambiental urbano	Leq Eq Db (A)	Ordinal
			Ruido Vehicular	Leq Eq Db (A)	Ordinal
MORFOLOGIA URBANA	La morfología urbana es un tema complejo dedicado al análisis de la estructura urbana a través de un plano, es decir una proyección de los tejidos urbanos de la ciudad, Siendo estos espacios de permanencia y de circulación. (Giraldo y Vásquez 2020)	La morfología urbana está compuesta por las métricas del paisaje, Datos demográficos, temperatura de la superficie terrestre y los tipos de zonificación.	Métricas del paisaje	Superficie de áreas verdes, carreteras, edificaciones.	Ordinal
			Datos demográficos	Categoría A, B, C y D	Ordinal
			Temperatura de la superficie terrestre	Escala grado Celsius °C	Ordinal
			Tipos de zonificación	Residencial, comercial, industrial y protección especial	Ordinal
			Luz nocturna urbana	Lux (lx)	Ordinal

ANEXO N°2 Hoja de campo de evaluación de ruido ambiental



1. Hoja de campo para la evaluación de ruido ambiental

	INVESTIGACION	Ruido ambiental y su relación con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.				
	LINEA DE INVESTIGACION	Calidad y gestión de los recursos naturales				
	ESCUELA PROFESIONAL	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL				
	OBSERVADORES	Alcas Puelles, Brajham Erick; Aliaga Rojas, Bruno Daniel				
	ASESOR	M.Sc Ing. Rita Jaqueline, Cabello Torres				
Hoja de campo para la evaluación de ruido ambiental						
Medición Diurna (X) Nocturna ()						
Departamento: Lima			Provincia: Lima			
Distrito: San Luis						
Fuente generadora de ruido						
Fija: ___ Móvil: X						
Descripción de la fuente:						

Mediciones:						
Código del punto	L/min	L/max	LAeqT	Hora	Observación/incidencias	
PMR1						
PMR2						
PMR3						
PMR4						
PMR6						
PMR7						
PMR8						
PMR9						
PMR10						
PMR11						
PMR12						
Descripción del entorno ambiental:						

Croquis del punto de monitoreo:						

ANEXO N°3 Calibración del equipo de medición (Sonómetro)

2. Calibración del equipo de medición (Sonómetro)

	INVESTIGACION	Ruido ambiental y su relación con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.
	LINEA DE INVESTIGACION	Calidad y gestión de los recursos naturales
	ESCUELA PROFESIONAL	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
	OBSERVADORES	Alcas Puelles, Brajham Erick; Aliaga Rojas, Bruno Daniel
	ASESOR	M.Sc Ing. Rita Jaqueline, Cabello Torres
Calibración del equipo de medición (Sonómetro)		Fecha: / /
Descripción del sonómetro: configurado para medición de sonido en distintos tipos de zonas.		
Sonómetro	CLASE:	1
	MARCA:	HANGZHOU AIHUA
	MODELO:	AWA6228
	N° SERIE:	103425
Calibración en laboratorio:		
Fecha:		
Calibración en campo:		
Antes de la medición*:		
Después de la medición*:		

ANEXO N°4 validacion de instrumento

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN 1

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: M. Sc. Ing. Espinoza Farfán, Eduardo Ronald
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Director de la Escuela de Ingeniería Ambiental.
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos para la evaluación de ruido ambiental.
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Alcas Puelles, Brajhan Erick / Aliaga Rojas, Bruno Daniel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

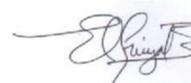
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Lima, 07 de diciembre del 2022



Eduardo Ronald Espinoza Farfan
CIP: 92135

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN 2

I. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: M. Sc. Ing. Espinoza Farfán, Eduardo Ronald.
- 1.1. Cargo e institución donde labora: Docente / UCV Campus Lima Este.
- 1.2. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calibración del equipo de medición (Sonómetro)
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Alcas Puelles, Brajhan Erick / Aliaga Rojas, Bruno Daniel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Lima, 07 de diciembre del 2022



Eduardo Ronald Espinoza Farfan
CIP: 92135

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN 1

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: M. Sc. Ing. Paucar Retuerto, Ana Carolina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente / UCV Lima Este.
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos para la evaluación de ruido ambiental.
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Alcas Puelles, Brajhan Erick / Aliaga Rojas, Bruno Daniel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

93 %


 M. Sc. Ing. Ana Carolina Paucar Retuerto
 DNI: 10629207

Lima, 05 de diciembre del 2022.

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN 2

I. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: M. Sc. Ing. Paucar Retuerto, Ana Carolina
- 1.1. Cargo e institución donde labora: Docente / UCV Campus Lima Este.
- 1.2. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calibración del equipo de medición (Sonómetro)
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Alcas Puelles, Brajhan Erick / Aliaga Rojas, Bruno Daniel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI


 M. Sc. Ing. Ana Carolina Paucar Retuerto
 DNI: 10629207

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

93%

Lima, 06 de diciembre del 2022.

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN 1

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: M. Sc. Ing. Pacheco Quijano, Wilber
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente / UCV Lima Este.
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos para la evaluación de ruido ambiental.
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Alcas Puelles, Brajhan Erick / Aliaga Rojas, Bruno Daniel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85 %



M. Sc. Ing. Wilber Quijano
Pacheco
CIP 90170

Lima, 05 de diciembre del 2022.

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN 2

I. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: M. Sc. Ing. Quijano Pacheco, Wilber
- 1.1. Cargo e institución donde labora: Docente / UCV Campus Lima Este.
- 1.2. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calibración del equipo de medición (Sonómetro)
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Alcas Puelles, Brajhan Erick / Aliaga Rojas, Bruno Daniel.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%



M. Sc. Ing. Wilber Quijano
Pacheco
CIP 90170

Lima, 05 de diciembre del 2022.

1. Hoja de campo para la evaluación de ruido ambiental

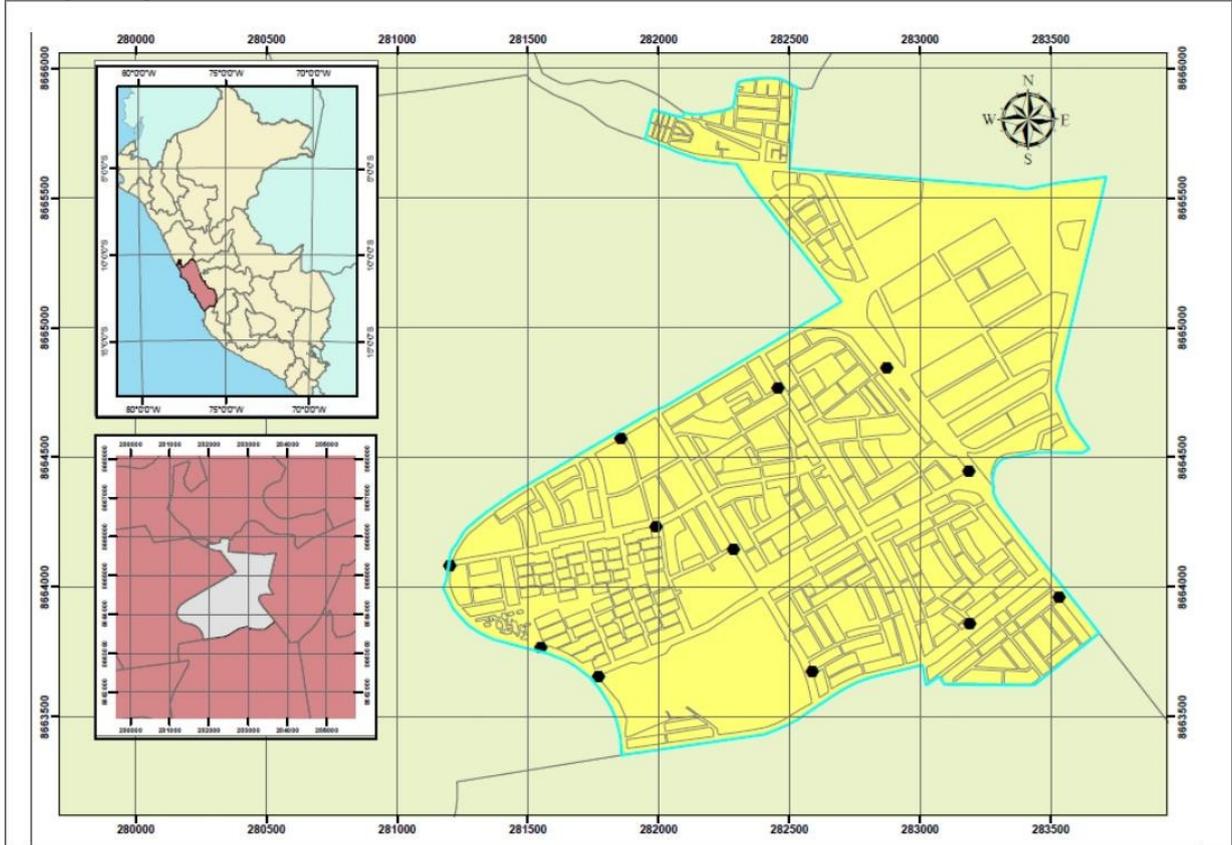
	INVESTIGACION			Ruido ambiental y su relación con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.	
	LINEA DE INVESTIGACION			Calidad y gestión de los recursos naturales	
	ESCUELA PROFESIONAL			ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
	OBSERVADORES			Alcas Puelles, Brajham Erick; Aliaga Rojas, Bruno Daniel	
	ASESOR			M.Sc Ing. Rita Jaqueline, Cabello Torres	
Hoja de campo para la evaluación de ruido ambiental					Fecha: / /
Medición Diurna X Nocturna					
Departamento: Lima			Provincia: Lima		
Distrito: San Luis					
Fuente generadora de ruido					
Fija: ___ Móvil: X					
Descripción de la fuente: La fuente de ruido es comprendida por el ruido ambiental, el cual es la acumulación de contaminación acústica proveniente las actividades humanas en el distrito de San Luis. El ruido es proveniente en su gran mayoría por la actividad del transporte y la comunicación de las personas en los puntos de muestreo.					
Mediciones:					
Código del punto	L/min	L/max	LAeq	Hora	Observación/incidencias
PMR1	55.3	88.4	67.9	10:10	Comercial Av. Circunvalación / Calle San Miguel
PMR2	53.1	89.0	71.6	10:27	Comercial Av. Canadá /Jirón Los Rosales
PMR3	59.3	108.2	82.0	10:40	Industrial Av. Circunvalación / Av. Del Aire
PMR4	59.0	95.4	74.5	11:00	Comercial Av. Circunvalación / Manuel Beingolea
PMR5	56.5	83.9	68.6	11:27	Residencial Av. Rosa Toro / Santiago Crespo
PMR6	55.2	89.3	70.3	11:45	Comercial Av. Nicolas Arriola / Rio Piura
PMR7	63.7	92.3	73.3	15:00	Residencia Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan
PMR8	60.1	83.7	75.8	15:20	Residencial 1797 auxiliar Avenida Aviación
PMR9	61.2	98.8	75.1	15:38	Especial Av. Del Aire / Av. Aviación
PMR10	58.2	92.0	72.5	15:55	Comercial Jr. Rio Piura / Av. San Juan
PMR11	55.4	89.7	70.3	16:15	Residencial

					Av. San Luis /Jirón Rio Amazonas
PMR12	54.9	86.6	69.3	16:37	Residencial Av. San Luis / Av. Vizcaya

Descripción del entorno ambiental:

El distrito de San Luis tiene un entorno ambiental con grandes infraestructuras de transporte y de vivienda con pocas áreas verdes y esto sumado a la gran cantidad de personas la cuales la habitan provoca niveles elevados de ruido ambiental.

Croquis del punto de monitoreo:



1. Hoja de campo para la evaluación de ruido vehicular

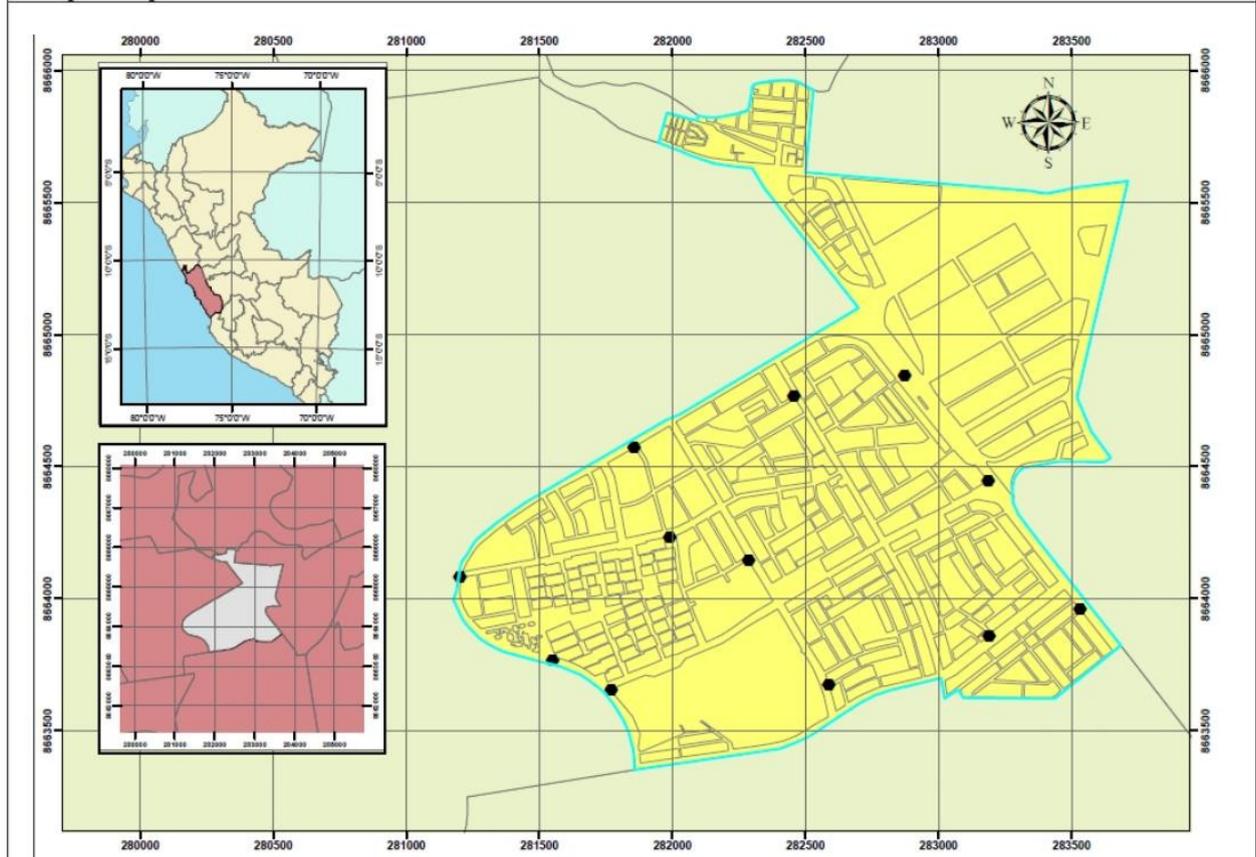
	INVESTIGACION			Ruido ambiental y su relación con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú, 2022.	
	LINEA DE INVESTIGACION			Calidad y gestión de los recursos naturales	
	ESCUELA PROFESIONAL			ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
	OBSERVADORES			Alcas Puelles, Brajham Erick; Aliaga Rojas, Bruno Daniel	
	ASESOR			M.Sc Ing. Rita Jaqueline, Cabello Torres	
Hoja de campo para la evaluación de ruido ambiental				Fecha: / /	
Medición Diurna X Nocturna _____					
Departamento: Lima			Provincia: Lima		
Distrito: San Luis					
Fuente generadora de ruido					
Fija: ___ Móvil: X					
<p>Descripción de la fuente: La fuente de ruido es comprendida por el ruido ambiental, el cual es la acumulación de contaminación acústica proveniente las actividades humanas en el distrito de San Luis. El ruido es proveniente en su gran mayoría por la actividad del transporte y la comunicación de las personas en los puntos de muestreo.</p>					
Mediciones:					
Código del punto	L/min	L/max	LAeq	Hora	Observación/incidencias
PMR1	53.2	85.7	47.25	10:00	Cantidad de vehículos: 50 vehículos Av. Circunvalación / Calle San Miguel
PMR2	52.5	87.0	51.80	10:17	Cantidad de vehículos: 90 vehículos Av. Canadá / Jirón Los Rosales
PMR3	60.5	107.6	59.15	10:35	Cantidad de vehículos: 134 vehículos Av. Circunvalación / Av. Del Aire
PMR4	59.6	94.2	54.50	11:00	Cantidad de vehículos: 128 vehículos Av. Circunvalación / Manuel Beingolea
PMR5	55.2	84.0	46.40	11:22	Cantidad de vehículos: 73 vehículos Av. Rosa Toro / Santiago Crespo
PMR6	54.7	89.6	49.85	11:40	Cantidad de vehículos: 128 vehículos Av. Nicolas Arriola / Rio Piura
PMR7	64.2	93.7	52.10	15:00	Cantidad de vehículos: 118 vehículos Av. Nicolas Arriola / Av. San Juan
PMR8	61.1	82.9	53.80	15:25	Cantidad de vehículos: 63 vehículos 1797 auxiliar Avenida Aviación

PMR9	60.9	99.5	53.70	15:40	Cantidad de vehículos: 112 vehículos Av. Del Aire / Av. Aviación
PMR10	57.1	93.0	51.40	15:58	Cantidad de vehículos: 75 vehículos Jr. Rio Piura / Av. San Juan
PMR11	56.1	88.2	48.90	16:20	Cantidad de vehículos: 96 vehículos Av. San Luis /Jirón Rio Amazonas
PMR12	55.3	87.2	48.25	16:40	Cantidad de vehículos: 112 vehículos Av. San Luis / Av. Vizcaya

Descripción del entorno ambiental:

El distrito de San Luis tiene un entorno ambiental con grandes infraestructuras de transporte y de vivienda con pocas áreas verdes y esto sumado a la gran cantidad de personas la cuales la habitan provoca niveles elevados de ruido ambiental.

Croquis del punto de monitoreo:



Anexo N° 5. Certificado de Calibración

 INACAL Instituto Nacional de Calidad Metrología Laboratorio de Acústica	<h1>Certificado de Calibración</h1> <h2>LAC - 104 - 2022</h2> <p>Página 1 de 9</p>	
Expediente	1047755	<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	MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS	
Dirección	AV. DEL AIRE NRO. 1540 URB. VILLA JARDIN LIMA - LIMA - SAN LUIS	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	HANGZHOU AIHUA	
Modelo	AWA6228	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	103425	
Micrófono	AWA14425	
Serie del Micrófono	H-32138	
Fecha de Calibración	2022-06-30	
<p>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.</p>		
		
		
Firmado digitalmente por QUISPE CUSPUMA Abby Doreo FAU 20600283015, soft Fecha: 2022-07-01 12:57:39		Firmado digitalmente por QUEVANA TITUQUILLANQUI Gisela Susa Miguel FAU 20600283015, soft Fecha: 2022-07-01 10:42:49
Dirección de Metrología		Dirección de Metrología
<p>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</p> <p>Puede verificar el número de certificado en la página: https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/</p>		



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,6 °C ± 0,1 °C
Presión atmosférica	995,8 hPa ± 0,4 hPa
Humedad relativa	56,6 % ± 0,3 %

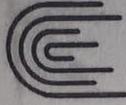
Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CENAM Certificado CNM-CC-510-038/2019 Certificado CNM-CC-510-044/2019 Certificado CNM-CC-510-030/2019 Certificado CNM-CC-510-042/2019 Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-187-2017 Certificado INACAL DM LE-405-2019 Certificado INACAL DM LE-1320-2017	Calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJÆR 4226	INACAL DM LAC-235-2019
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Generador de funciones de onda AGILENT 33220A	INACAL DM LTF-C-137-2021
Certificado FLUKE N° F8066025	Multímetro AGILENT 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 Certificado INACAL DM LE-191-2020	Atenuador PASTERNAK 1652	INACAL DM LAC-180-2021

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
21,5	17	19,3	13

Nota: La medición se realizó en el rango de 19 dB a 129 dB, con un tiempo de integración de 30 s.
La medición con micrófono instalado se realizó sin pantalla antiviento.
La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo del fabricante.

¹⁾ Dato tomado del manual del instrumento.

ENSAYOS CON SEÑAL ACÚSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia de 19 dB a 129 dB, señal sinusoidal.
Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJÆR 4226.

Frecuencia (Hz)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,3	0,2	± 1,5
1000	-0,2	0,2	± 1,1
8000	-0,8	0,3	+ 2,1; - 3,1



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELÉCTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1 kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (84 dB).

Ponderación A

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

Ponderación C

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 5 de 9

Ponderación Z

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

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

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

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

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

Nivel de referencia (dB)	Nivel leído (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
129	128,9	-0,1	0,3	± 1,1
124	123,9	-0,1	0,3	± 1,1
119	118,9	-0,1	0,3	± 1,1
114	113,9	-0,1	0,3	± 1,1
109	108,9	-0,1	0,3	± 1,1
104	103,9	-0,1	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,1	0,1	0,3	± 1,1
39	39,1	0,1	0,3	± 1,1
34	34,2	0,2	0,3	± 1,1
29	29,7	0,7	0,3	± 1,1
28	28,7	0,7	0,3	± 1,1
27	27,9	0,9	0,3	± 1,1
26	27,0	1,0	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 89 dB hasta 26 dB se utilizó un atenuador.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 7 de 9

Linealidad de nivel Incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.

- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

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

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	126,0	124,8	-1,2	-1,0	-0,2	0,3	$\pm 0,8$
2	126,0	107,5	-18,5	-18,0	-0,5	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	126,0	98,5	-27,5	-27,0	-0,5	0,3	+ 1,3; - 3,3

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

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	126,0	118,2	-7,8	-7,4	-0,4	0,3	$\pm 0,8$
2	126,0	98,6	-27,4	-27,0	-0,4	0,3	+ 1,3; - 3,3

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

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	126,0	119,0	-7,0	-7,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	126,0	99,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	126,0	89,8	-36,2	-36,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Nota: La medición se realizó en la función SEL (Nivel de exposición al ruido según manual del instrumento).



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 8 de 9

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (19 dB a 129 dB);
función: L_{CF}

Función: L_{Cpeak} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;
1 semiciclo positivo* y 1 semiciclo negativo* de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído L_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_{CF}$ * (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	121,0	124,0	3,0	3,4	-0,4	0,3	$\pm 2,4$
500 Hz*	121,0	123,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	$\pm 1,4$
500 Hz*	121,0	123,2	2,2	2,4	-0,2	0,3	$\pm 1,4$

Indicación de sobrecarga

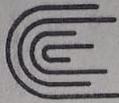
- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (19 dB a 129 dB);
función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo* y 1 semiciclo negativo*. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
129,5	129,4	0,1	0,3	1,8

Nota:

- Los ensayos se realizaron con su preamplificador AWA14602 (según manual).
- Se utilizó el manual del equipo proporcionado en inglés: Instruction Manual, Model AWA6228, Multifunction Sound Level Meter V1.7, 2010-7-24.
- El sonómetro tiene grabado lo siguiente: IEC 61672:2002 Class 1; IEC 61260:1995 Class 1.
- * Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 104 – 2022

Página 9 de 9

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

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

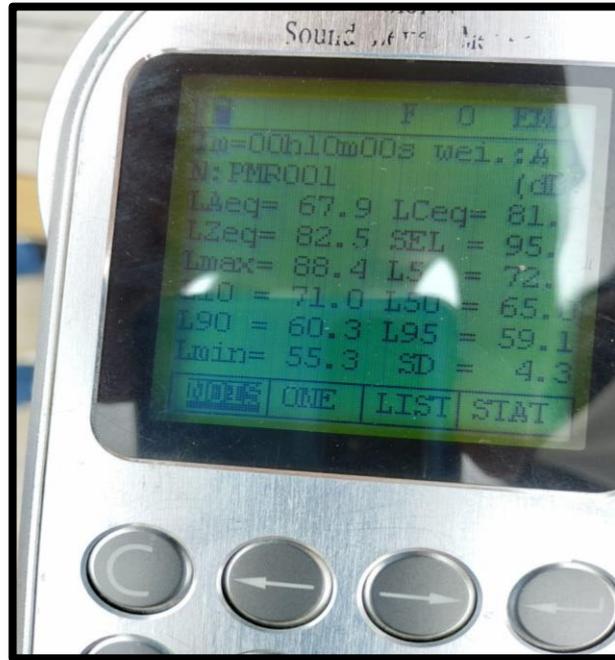
La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

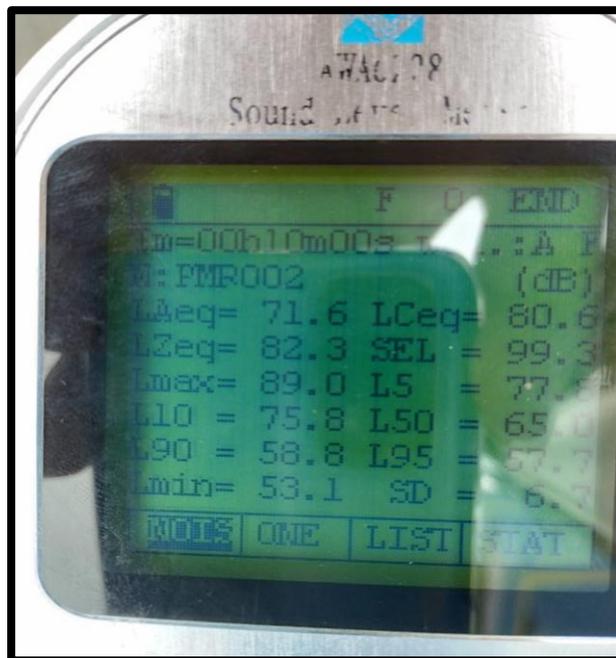
El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

ANEXO N°6 Puntos de monitoreo

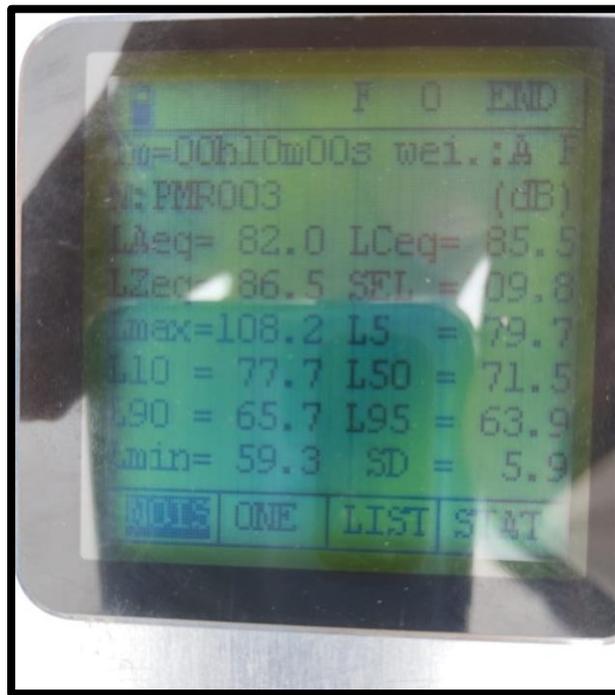
Punto de Monitoreo de Ruido 01



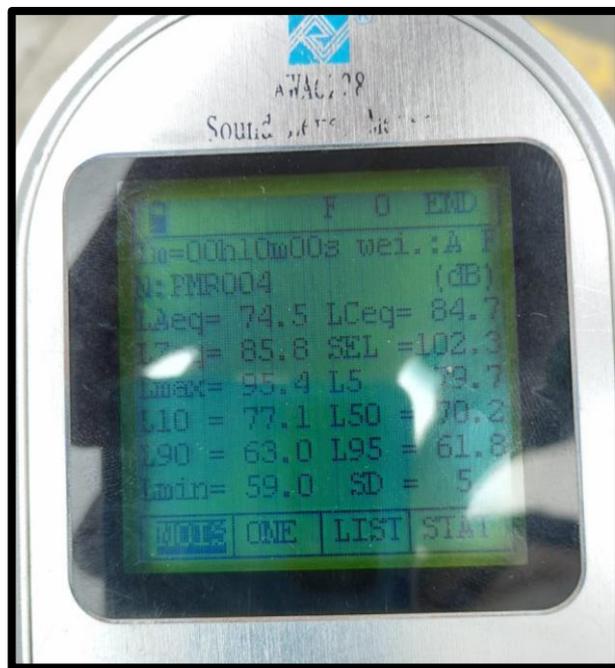
Punto de Monitoreo de Ruido 02



Punto de Monitoreo de Ruido 03



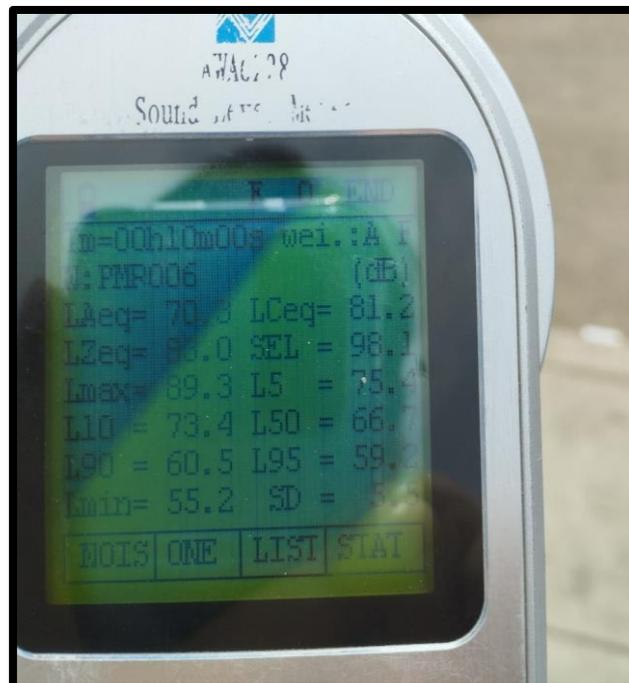
Punto de Monitoreo de Ruido 04



Punto de Monitoreo de Ruido 05



Punto de Monitoreo de Ruido 06



Punto de Monitoreo de Ruido 07



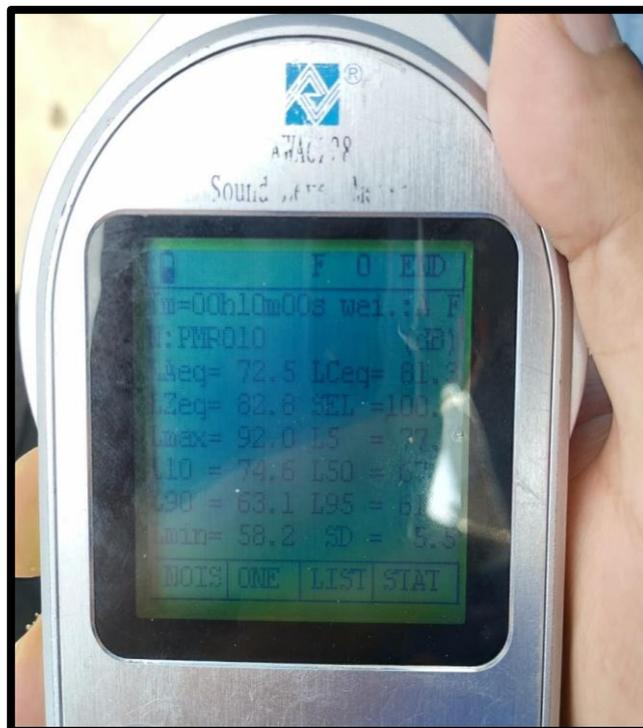
Punto de Monitoreo de Ruido 08



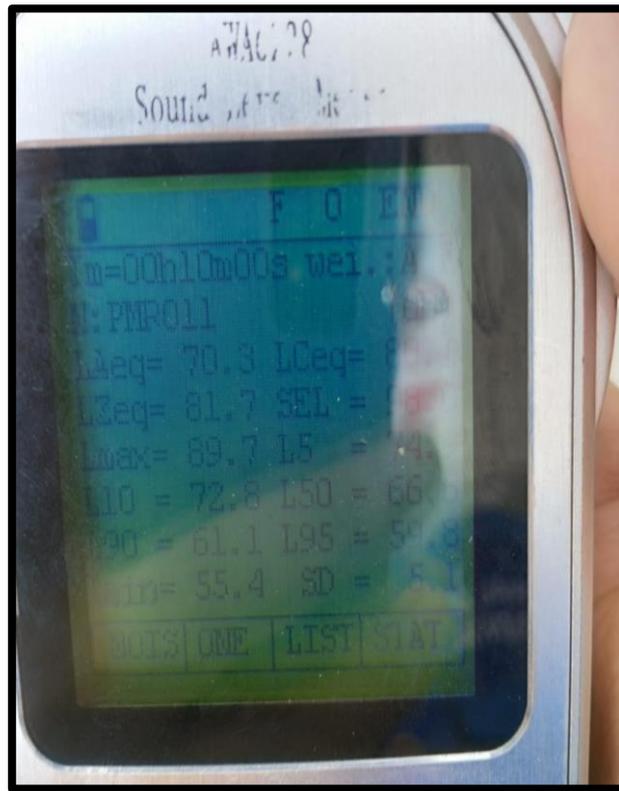
Punto de Monitoreo de Ruido 09



Punto de Monitoreo de Ruido 10



Punto de Monitoreo de Ruido 11



Punto de Monitoreo de Ruido 12



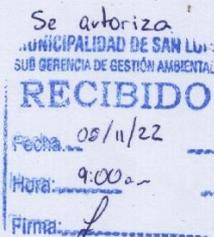
ANEXO N°7 Permiso a la Municipalidad de San Luis.

08/11/2022

Ing. Luis Fernando, Patilla Alvarez

Sub gerente de Gestión Ambiental

Presente. -



Estimado (a) Sr. (a):

Me dirijo a usted respetuosamente con la finalidad de solicitar su autorización para poder hacer uso de los datos obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental en el informe del II trimestre del 2022 que lleva como nombre Programa de Monitoreo, Control y Vigilancia de Ruido Ambiental de la Municipalidad Distrital de San Luis el cual es elaborado por la Sub Gerencia de Gestión Ambiental, por lo que los datos solicitados serán para el uso de información complementaria en nuestra tesis y posteriormente publicados en la Universidad Cesar Vallejo, Lima este elaborada en el presente ciclo 2022- 2 correspondiente al título "Ruido Ambiental y su relación con la morfología urbana del distrito de San Luis, Lima, Perú 2022".

Por todo lo expuesto, le reitero mi solicitud de autorización, agradeciendo de antemano toda la cooperación que pueda prestar al respecto.

Sin más a qué referirme y en espera de una pronta y favorable respuesta a esta solicitud, me despido.

Atentamente,

Alcas Puelles, Brajhan Erick

DNI: 70057635

Aliaga Rojas, Bruno Daniel

DNI: 72094644