

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA EN
DIFERENTES ZONAS DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2023**

**PRESENTADA POR:
MARIA FORAQUITA QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

PUNO – PERÚ

2023



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](#)



12.28%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 22 MAY 2023, 10:36 PM

Scanned Text

Your text is highlighted according to the matched content in the results below.

● IDENTICAL
2.24%

● CHANGED TEXT
10.03%

Report #17297169

MARIA FORAQUITA QUISPE EVALUACION DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION SONORA EN DIFERENTES ZONAS DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2023 RESUMEN El presente trabajo de investigacion tiene el objetivo de evaluar los niveles de contaminacion sonora en diferentes zonas de la ciudad de Ilave 2023. Zona especial: entre C.E.P San Martin y Glorioso, Minsa (Hospital Ilave). Zona residencial: Viviendas Ilave (Ministerio de Agricultura). Zona comercial: Terminal terrestre, Mercado central, Mercado nuevo san miguel. Los objetivos especificos planteados es evaluar los niveles de contaminacion sonora causados por el trafico vehicular en la ciudad de Ilave y causados por la actividad comercial. Se consider (ECAs) para ruido establecidos en el Decreto Supremo N 085-2003-PCM, que representan los niveles sonoros en horarios diurna y nocturna encontrandose los valores minimos, media y maximo. Se us la metodologia cuantitativa y descriptiva utilizando el Equipo sonometro digital. Los resultados para el flujo de transporte los niveles fluctan entre los promedios diurna: Mnimo 68.9 - 72.1 dB, Media 75.1 - 76.2 dB y Mximo 80.5 - 80.6 dB, y nocturna: Mnimo 70.8 - 70.4 dB, Media 73.9 - 75.5 dB y Mximo 78.9 - 78.8 dB. Y para las actividades comerciales fluctan entre los promedios diurna: Mnimo 74.1 - 73.1 dB, Media 77.0 - 77.1 dB y Mximo 79.0 - 80.2 dB, y nocturna: Mnimo 73.8 - 72.3 dB, Media 76.7 - 74.7 dB y Mximo 79.5 - 77.9 dB

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA EN
DIFERENTES ZONAS DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2023**

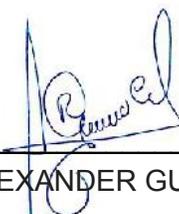
PRESENTADA POR:
MARIA FORAQUITA QUISPE
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

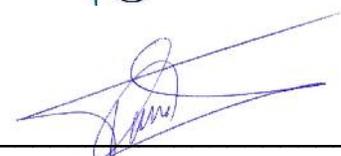
PRESIDENTE

: 
Dr. ANGEL AMADOR MELENDEZ HUISA.

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. RONNY ALEXANDER GUTIERREZ CASTILLO.

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA.

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA.

Área: Ingeniería, Tecnología.

Sub Área: Ingeniería Ambiental.

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales.

Puno, 29 de mayo de 2023

DEDICATORIA

Expreso mi más sincero reconocimiento a mi familia por su constante aliento y motivación, este logro quiero dedicarlo a mi esposo Víctor Cipriano Huanacuni Ajrota y a mis hijas tesoros de mi vida Sosueth Huanacuni y Luzmar Huanacuni que desde la distancia me vienen apoyando moralmente en los trabajos de investigación y agradecer a mis queridos padres Cirilo y Lorenza, que me viene fortaleciendo en el camino de la sabiduría creándome con imágenes de enfrentar a la vida y con una misión de servir a la población.

María.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Privada San Carlos, por darme la oportunidad de ser parte de la institución y por brindarme una formación profesional para el desarrollo de mi región. A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y a los docentes que me condujeron sus conocimientos. A mis jurados por sus aportes y sugerencias para el presente proyecto de la investigación, en especial al Dr. Esteban Isidro Leon Apaza, por brindarme su asesoramiento y por guiarme durante el tiempo de desarrollo de la presente tesis.

María.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ANEXO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA

INVESTIGACIÓN 15

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

1.1.1 PROBLEMA GENERAL 16

1.1.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS 16

1.2. ANTECEDENTES 17

1.2.1. INTERNACIONAL 17

1.2.2 NACIONAL 20

1.2.3 LOCAL 23

1.3 OBJETIVOS	26
OBJETIVO GENERAL	26
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	26

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.1. MARCO TEÓRICO	27
2.1.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	27
2.1.2 CONTAMINACIÓN SONORA	27
2.1.3 ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DE RUIDO	29
2.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO	30
2.1.5 MARCO NORMATIVO DE CONTAMINACIÓN SONORA	34
2.1.6 SONÓMETRO	36
2.1.7 CLASIFICACIÓN DE LOS SONÓMETROS	36
2.2. MARCO CONCEPTUAL	37
2.2.1 CONTAMINACIÓN SONORA	37
2.2.2 DECIBEL (dB)	37
2.2.3 DECIBEL A (dBA)	37
2.2.4 MONITOREO	37
2.2.5 NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (LAeqT)	38
2.2.6 LA ESCALA DE NIVELES SONORAS	38
2.3. HIPÓTESIS	39

2.3. 1 HIPÓTESIS GENERAL	38
2.3-2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	39

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	40
3.2. TAMAÑO DE MUESTRA	41
3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS	43
3.3.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DE DATOS	43
3.3.2 PROCESOS DE DATOS	44
3.3.3 MATERIALES Y EQUIPOS	45
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	45
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	46

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 PUNTO DE MONITOREO C.E.P. “SAN MARTÍN DE PORRES” N° 70614 “GLORIOSO” N° 70315 - ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL.	47
4.2 PUNTO DE MONITOREO MINSA (HOSPITAL ILAVE) - ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	55
4.3 PUNTO DE MONITOREO VIVIENDAS ILAVE (AGENCIA AGRARIA) - ZONA RESIDENCIAL	62
4.4 PUNTO DE MONITOREO TERMINAL TERRESTRE - ZONA COMERCIAL	69

4.5 PUNTO DE MONITOREO MERCADO CENTRAL - ZONA COMERCIAL	74
4.6 PUNTO DE MONITOREO MERCADO NUEVO SAN MIGUEL - ZONA COMERCIAL	80
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 01: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido por zona de estudio.	30
Tabla 02: Puntos de monitoreo en diferentes zonas de la ciudad de Ilave.	42
Tabla 03: Variables e Indicadores	46
Tabla 04: C.E.P. "San Martín De Porres" N° 70614 y "Glorioso" N° 70315 mes de febrero - marzo 2023. (primer monitoreo)	47
Tabla 05: Análisis de varianza mes de febrero-marzo (C.E.P. "San Martín De Porres" N° 70614 y "Glorioso" N° 70315)	50
Tabla 06: ANOVA	50
Tabla 07: C.E.P. "San Martín De Porres" N° 70614 y "Glorioso" N° 70315 mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)	51
Tabla 08: Análisis de varianza mes de marzo - abril (C.E.P. "San Martín De Porres" N° 70614 y "Glorioso" N° 70315)	54
Tabla 09: ANOVA	54
Tabla 10: MINSA (Hospital) mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)	55
Tabla 11: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (MINSA (Hospital Ilave))	57
Tabla 12: ANOVA	57
Tabla 13: MINSA (Hospital Ilave) mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)	58
Tabla 14: Análisis de varianza - MINSA (Hospital Ilave) mes de marzo - abril	61
Tabla 15: ANOVA	61
Tabla 16: Viviendas Ilave (Agencia Agraria) mes de febrero - marzo 2023	62
Tabla 17: Análisis de varianza mes de febrero - marzo	64
Tabla 18: ANOVA	64

Tabla 19: Viviendas llave (Agencia Agraria) mes de marzo - abril 2023	65
Tabla 20: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Agencia Agraria)	67
Tabla 21: ANOVA	67
Tabla 22: Terminal Terrestre mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)	68
Tabla 23: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (Terminal terrestre)	70
Tabla 24: ANOVA	70
Tabla 25: Terminal Terrestre mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)	71
Tabla 26: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Terminal terrestre)	73
Tabla 27: ANOVA	73
Tabla 28: Mercado Central mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)	74
Tabla 29: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (Mercado central)	76
Tabla 30: ANOVA	76
Tabla 31: Mercado Central mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)	77
Tabla 32: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Mercado central)	79
Tabla 33: ANOVA	79
Tabla 34: Mercado Nuevo San Miguel mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)	80
Tabla 35: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (mercado nuevo San Miguel)	81
Tabla 36: ANOVA	81
Tabla 37: Mercado Nuevo San Miguel mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)	83
Tabla 38: Análisis de varianza mes de marzo - abril (mercado nuevo San Miguel)	85
Tabla 39: ANOVA	85

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 01: Puntos de monitoreo de la ciudad de Ilave - Google Earth	41
Figura 02: C.E.P “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” 70315 mes de febrero - marzo 2023.	49
Figura 03: C.E.P “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315 mes de marzo - abril 2023	53
Figura 04: MINSA (Hospital) mes de febrero - marzo 2023	56
Figura 05: MINSA (Hospital) mes de marzo - abril 2023	60
Figura 06: Viviendas Ilave (Agencia Agraria) mes de febrero - marzo 2023	63
Figura 07: Viviendas Ilave (Agencia Agraria) mes de marzo - abril 2023	66
Figura 08: Terminal Terrestre mes de febrero - marzo 2023	69
Figura 09: Terminal Terrestre mes de marzo - abril 2023	72
Figura 10: Mercado Central mes de febrero - marzo 2023	75
Figura 11: Mercado Central mes de marzo - abril 2023	78
Figura 12: Mercado Nuevo San Miguel mes de febrero - marzo 2023	81
Figura 13: Mercado Nuevo San Miguel mes de marzo - abril 2023	84

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Matriz De Consistencia.	96
Anexo 2: Sonómetro integrador clase 2, marca center 392.	98
Anexo 3: Trípode	99
Anexo 4: Certificado de calibración.	100
Anexo 5: Protocolo de monitoreo para ruido RM. N°227-2013-MINAM	101
Anexo 6: Aprueban El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Decreto Supremo N° 085-2003-Pcm	102
Anexo 7: Fichas Técnicas	104
Anexo 8: Fotografías	110

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene el objetivo de evaluar los niveles de contaminación sonora en diferentes zonas de la ciudad de Ilave - 2023. Zona especial: entre C.E.P San Martin y Glorioso, Minsa (Hospital Ilave). Zona residencial: Viviendas Ilave (Agencia Agraria). Zona comercial: Terminal terrestre, Mercado central, Mercado nuevo san miguel. Se consideró (ECAs) para ruido establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, que representan los niveles sonoros en horarios diurna y nocturna encontrándose los valores mínimos, media y máximo. Para medir los niveles sonoros se aplicó la metodología del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental R.M N° 227-2013-MINAM, utilizando el equipo sonómetro digital marca center incluye certificado de calibración. Los resultados obtenidos para el flujo de transporte los niveles fluctúan entre los promedios diurna: Mínimo 68.9 - 72.1 dB, Media 75.1 - 76.2 dB y Máximo 80.5 - 80.6 dB, y nocturna: Mínimo 70.8 - 70.4 dB, Media 73.9 - 75.5 dB y Máximo 78.9 - 78.8 dB. Y para las actividades comerciales fluctúan entre los promedios diurna: Mínimo 74.1 - 73.1 dB, Media 77.0 - 77.1 dB y Máximo 79.0 - 80.2 dB, y nocturna: Mínimo 73.8 - 72.3 dB, Media 76.7 - 74.7 dB y Máximo 79.5 - 77.9 dB realizados en los meses de febrero, marzo y abril. El diseño es cuantitativo no experimental, para comprobar la hipótesis de la investigación se aplicó análisis de varianza ANOVA que se obtiene como promedio para $F_c = 10.6$ son $>$ a los Valores Críticos de $F = 2.77$ donde existe diferencia significativa para los meses febrero, marzo y abril excepto en la zona especial MINSA (Hospital) donde $F_c = 58.7$ es $>$ al Valor Crítico de $= 2.77$ existe alta diferencia significativa para el meses de febrero - marzo y para Valores de Probabilidad $0.00 < \alpha 0.05$ Por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna planteada; por lo tanto existe el nivel de contaminación sonora en la ciudad de Ilave. Conclusión el problema de la contaminación ambiental sonora son ocasionados por las actividades de flujo de transporte y comercial.

Palabras clave: Contaminación acústica, frecuencia, presión, malestar, insomnio.

ABSTRACT

The present research work has the objective of evaluating the levels of noise pollution in different areas of the city of Ilave - 2023. Special area: between C.E.P San Martin and Glorioso, Minsa (Ilave Hospital). Residential area: Key houses (Ministry of Agriculture). Commercial area: Terrestrial Terminal, Central Market, New San Miguel Market. (ECAs) were considered for noise established in Supreme Decree No. 085-2003-PCM, which represent the sound levels during daytime and nighttime, finding the minimum, average and maximum values. To measure the sound levels, the methodology of the National Environmental Noise Monitoring Protocol RM No. 227-2013-MINAM was applied, using the center-brand digital sound level meter equipment that includes a calibration certificate. The results obtained for the transport flow levels fluctuate between the diurnal averages: Minimum 68.9 - 72.1 dB, Average 75.1 - 76.2 dB and Maximum 80.5 - 80.6 dB, and night: Minimum 70.8 - 70.4 dB, Average 73.9 - 75.5 dB and Maximum 78.9 - 78.8 dB. And for commercial activities they fluctuate between the daytime averages: Minimum 74.1 - 73.1 dB, Average 77.0 - 77.1 dB and Maximum 79.0 - 80.2 dB, and night: Minimum 73.8 - 72.3 dB, Average 76.7 - 74.7 dB and Maximum 79.5 - 77.9 dB carried out in the months February, March and April. The design is quantitative of a non-experimental type, to verify the research hypothesis, an ANOVA analysis of variance was applied, which is obtained as an average for $F_c = 10.6$ are $>$ the Critical Values of $F = 2.77$ where there is a significant difference for the months of February, March and April except in the MINSA special zone (Hospital) where $F_c = 58.7$ is $>$ the Critical Value of $= 2.77$ there is a highly significant difference for the months of February - March and for Probability Values $0.00 < \alpha 0.05$ Therefore, it is rejected the alternative hypothesis raised; therefore there is a level of noise pollution in the city of Ilave. Conclusion the problem of environmental noise pollution is caused by the flow of transport and commercial activities.

Keywords: Pollution, acoustics, frequency, pressure, discomfort, insomnia.

INTRODUCCIÓN

Los sonidos molestos es el fastidio público más común en la sociedad actual. La contaminación sonora, presenta un problema ambiental para el hombre perjudica directamente a la salud que ocasionan los peligros por ruido, actualmente están identificados como un gran problema a resolver por la salud ambiental, son las formas de presión potencialmente nocivas en el ambiente, que resultan el peligro inmediata o gradual de conseguir un daño cuando se transfiere en cantidades a personas expuestos. (Álvarez *et al.*, 2017).

El efecto tóxico de la contaminación del ruido afecta el estrés que impone al organismo efectos negativos no se reducen por costumbre. El tráfico rodado es la fuente del 80% del ruido en entornos urbanos, pero causa solo el 8% de las quejas. La principal fuente de quejas por la población es el ruido por ocio nocturno, que no es continuo sino puntual y así toma la atención mucho más. (Robles *et al.*, 2019).

La contaminación ambiental es producida por el flujo constante de transportes de vehículos mayores y menores que circulan en arterias de la ciudad y por las diferentes actividades comerciales, que constituyen uno de los principales problemas medioambientales en las ciudades en pleno crecimiento poblacional, que generan cada vez mayor incomodidad a los peatones que transitan dentro de la ciudad.

La ciudad de llave, tiene un problema donde se aprecia la proliferación de sonidos presentándose principalmente en las avenidas, jirones, plaza de armas, terminal terrestre, mercados y en centros comerciales, debido que estas no existe una ordenanza municipal referente para el control de los sonidos.

Sin embargo, según los reportes de la Municipalidad Provincial El Collao-Ilave, considera que los vehículos menores están constituidos jurídicamente mediante una licencia que les permite realizar servicio de transporte urbano a nivel de la ciudad de Ilave, conformado de diferentes comités de mototaxis, comité de taxis reconocidas y empadronados bajo control de la municipalidad provincial de El Collao-Ilave.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas ambientales que viene generando en países desarrollados y en ciudades en crecimiento, es el desequilibrio ambiental generado por las molestias constantes de los ruidos, provocado por diferentes sonidos denominados como contaminación acústica, entre ellas se resalta las causantes, tales como el crecimiento constante de la población, la mala gestión de desarrollo urbanístico, incremento de transporte de vehículos, actividades industriales y diferentes distracciones existente dentro de la ciudad, constituye uno de los principales desequilibrios medioambientales sobre todo en las ciudades, las diferentes actividades que originan mayor incomodidad, quejas de la población, ocasionando como uno de los problemas generales que se presentan es la contaminación de sonidos denominados como contaminación antropogénica, que afecta la perturbación directa e indirecta al ser humano que somos muy sensibles a diferentes ruidos considerando como presión de ondas sonoras.

Como problemas de sonido se presenta diariamente por las diferentes actividades, lo más común son los sonidos de transporte vehicular que realizan servicio urbano e interprovincial y de actividades de ferias locales que ocasionan incomodidades.

El problema de la contaminación ambiental de sonidos se caracteriza por emitir sonidos no deseados que hace una molestia directa e indirectamente a la población urbana provocando como otras causas frecuentes que ocasionan trastornos psicológicos, como trastornos de ansiedad, trastorno por estrés postraumático y pueden alterar la actividad de nuestras neuronas.

Sin embargo, en el ámbito de la ciudad de Ilave, se aprecia la proliferación de sonidos presentándose principalmente en los terminales terrestres, centros comerciales, plazas, mercados, en los principales jirones de uso comercial, por lo tanto, se llevó el trabajo de investigación en diferentes puntos de monitoreo identificadas en zonas de aplicación: zona de protección especial (Centros educativos, San Martín y Glorioso, MINSA - Hospital Ilave). zona residencial (Viviendas, Agencia Agraria Ilave) y zona comercial (Mercado central, mercado nuevo san miguel y terminal terrestre).

1.1.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora en diferentes zonas de la ciudad de Ilave - 2023?

1.1.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora causados por el tráfico vehicular en la ciudad de Ilave - 2023?

- ¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora causados por las actividades comerciales en la ciudad de Ilave - 2023?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. INTERNACIONAL

Alfie Cohen *et al.*, (2017). Mencionan que tienen importancia los niveles de sonoridad en los periodos del 2008 al 2014, y es posible que hayan bajado los niveles de ruido en los corredores del Centro Histórico de la ciudad de México. Entre este hecho se aprecia: la construcción peatonal para bicicletas que conecte a los corredores entre sí; es decir, es necesario recalcar considerar los árboles como medio de mitigación auditiva.

Román (2018). En el trabajo de investigación realizado en la ciudad de Tarija, Bolivia fue llevado a cabo, con variaciones del clima y dimensionamiento de las veredas. Los datos que exceden fluctúan entre 65 y 75 dB, estos valores producen impactos en la población como pérdida auditiva. El valor máximo de valores registrado es de 100.9 dB, ubicado en la calle Bolívar y Colón, a hora nocturna, generado por motocicletas y bocinas. La mayor afluencia de micros se da en las calles Domingo Paz y Bolívar, y los ruidos de las motocicletas que circulan con el escape libre, el uso de bocinas en vehículos particulares y micros.

Álvarez *et al.*, (2017). En el artículo de opinión titulado “Contaminación de ruido”. cuyo objetivo es identificar la contaminación de los ruidos como problema ambiental. Hoy en día existen quejas constantes de la población acerca del problema de ruido. En el momento de descanso en la hora de dormir puede generar trastornos de estrés e insomnio a la falta de concentración inclusive hasta lesiones de algunos órganos internos, causada por la intensidad de la duración y del sonido. Como conclusión existe clara conciencia del efecto negativo que sobre las personas tiene un entorno ruidoso, dependiendo de la intensidad y duración del ruido. La contaminación que éste produce se ha convertido, en las grandes concentraciones urbanas y centros de producción.

Jiménez (2011). En su investigación que se basó en el monitoreo de los niveles de Ruido Ambiental presentes en la zona centro de la Ciudad de Puyo, en la cual, se utilizó el diseño estadístico experimental que permite adecuar la información generada acerca del proceso, en relación a los objetivos planteados dadas las características del estudio se utilizó el diseño experimental completamente al azar que además fue una investigación no experimental, sin embargo para el tratamiento de los resultados se utilizó promedios logarítmicos dada la escala de medida. El área de estudio se dividió en tres zonas las cuales se tienen un total de 14 puntos de monitoreo de localización se logra los siguientes resultados 69.10, 70.21, 70.60, 70.5, 71.69, 72.45, 71.50, 77.37, 68.83, 67.52, 70.98, 72.50, 71.12, 72.36 dB en cada punto correspondiente

Alfredo (2022). En la investigación menciona que durante el proceso de diagnóstico en la ciudad de Latacunga, Ecuador se logró identificar una serie de características presentes de la zona, como primer punto comprende la mayor parte de uso de suelo de tipo residencial y zonas comerciales generando un lugar estratégico para realizar actividades comerciales. Como segundo punto se establecen las principales actividades que generan ruido urbano, las que participan como causantes de contaminación entre ellas tenemos: tráfico rodado, plazoletas comerciales, y zonas comerciales. Seguidamente se establecieron los puntos de monitoreo, para ello se identificaron 17 puntos mediante un recorrido en la zona urbana del cantón considerando los puntos más críticos o las zonas donde se produce una mayor influencia de circulación vehicular. Los niveles presión sonora continuo equivalente obtenidos en las mediciones de los puntos de monitoreo en los dos periodos de medición tanto por la mañana como la tarde denotan un incumplimiento total del 100% de los límites máximos permisibles establecidos dentro de la normativa ambiental en este caso el A. Ministerial 097-A, Anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria donde se establece rangos entre 55 a 60 dB de acuerdo a los zona residencial y comercial.

Martinez & Jens (2017). En el trabajo de investigación mencionan que el efecto tóxico del contaminante como el estrés que el ruido impone al organismo los efectos negativos no se reducen. El tráfico rodado es la fuente del 80% de ruido en entornos urbanos, pero causa solo el 8% de las quejas. La principal fuente de quejas de la población es el ruido por ocio nocturno que no es continuo sino puntual y así llama mucho más la atención.

Phan *et al.*, (2010). En la investigación refieren que en la ciudad de Hanoi-Vietnam and Ho Chi Minh City, demuestran que los niveles de ruido ambiental (> 69 dBA) debido al tráfico vehicular en un país en desarrollo, son superiores a los de un país desarrollado como Japón y sin embargo, donde los vehículos son la forma común de transporte en los países desarrollados las motos son de mucho tráfico vehicular dominantes en países en desarrollo, como por ejemplo Vietnam, donde han demostrado los más altos niveles, son consecuencia del claxon, sobre todo en Hanoi.

Velasco *et al.*, (2022). El estudio de investigación realizado en una zona urbana del centro norte de Quito, muestran que los niveles más críticos de ruido están situados en las vías principales del área de estudio (Av. 10 de agosto fue de 78,48 dBA, La Gasca con 78,1 dBA y la Av. América con un valor de 77,28 dBA) consecuencia del alto flujo vehicular. Los resultados del estudio ambiental basado en las mediciones de ruido, muestran que, de los 23 puntos monitoreados, el 100% de los mismos sobrepasan los 69,58 dBA, por lo tanto, se determinó que la zona estudiada no cumple con la normativa ambiental vigente, teniendo en cuenta que los niveles máximos permisibles según el TULSMA para uso múltiple (Residencial, Comercial, Equipamientos) son de 55 dBA para el día. En cuanto a la población estudiada, el 36,23%, se encuentran expuestos a niveles superiores de 55 dBA a lo largo de las 24 horas (Lden), mientras que en la noche el 30,34% de habitantes se encuentran

expuestos a niveles superiores de 45 dBA, según lo establecido en la normativa ambiental TULSMA.

Ross *et al.*, (2011). Refieren que en la investigación dos o más factores relevantes en este caso, son la fuerte relación entre el ruido y el tráfico, de noche sobre todo la frecuencia media y alta. También el ruido de contaminación, aunque esta correlación fue menos consistente.

1.2.2 NACIONAL

Ramos *et al.*, (2022). En el trabajo de investigación mencionan que las mediciones realizadas en periodo de pandemia muestran que los valores de ruido son superiores a los valores de referencia establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental, por tanto, se concluye que: En el turno diurno, el 82,2 % de los registros de los niveles de ruido bajo restricciones de circulación vehicular por el SARS COV 2, superaron los valores establecidos en el ECA de ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) teniendo como valor máximo 76,5 dBA en la zona residencial. En el turno nocturno, el 88,9 % de los valores sonoros bajo restricción vehicular por las medidas del SARS COV-2 superaron los valores ECA de ruido, con un valor máximo de 73,2 dBA registrado en la zona residencial.

OEFA (2016). Señala que, en las conclusiones del estudio de la Provincia de Lima Metropolitana durante la campaña obtenidos del 2015. Los resultados obtenidos de manera preferida, el área de estudio ha sido dividida en cuatro (04) zonas de ubicación geográficas: centro, este, norte y sur:

En Lima centro, los datos máximos de los niveles de intensidad de fuerza sonora se presentan hacia el sureste, donde se obtienen (02) datos de 85 dBA entre la Av. Javier Prado con la Av. Manuel Holguín, con la Av. Santiago de Surco y con la Av. Próceres.

En Lima norte alcanza ochenta (80) dBA que está constituido por los distritos de Lima y Breña. Durante las mediciones ejecutadas en horas de la tarde, en dichos puntos se registró la presencia de tráfico vehicular intenso.

En Lima este, estiman dos (02) lugares sobre los ochenta (80) dBA formados por dos (02) distritos en el primero se localizan los distritos de Ate y Lurigancho-Chosica, en la zona entendida entre las vías de acceso a Huachipa y Santa clara en el caso segundo se ubica entre los límites de los distritos de El Agustino y San Juan de Lurigancho y comprende desde la zona conocida como puente nuevo, se muestra mayor tráfico vehicular todo el día.

En Lima sur, se puede apreciar un (01) núcleo con valores críticos en los distritos Villa María del Triunfo y San Juan de Miraflores que se muestra los puntos de medición con mayor valor en zonas comerciales. La zona identificada dentro del núcleo presenta un tráfico de moderado a denso de buses y camionetas rurales (combis), vehículos menores (moto taxi) que provocan niveles elevados de ruidos

SIAL, (2016). Sistema Local de Información Ambiental, en la investigación mencionan que en la ciudad de Trujillo, el estudio ambiental sonora diurna en zonas de protección especial, no está establecido. Donde todos los puntos de estudio, localizados en zonificación de Protección Especial, resaltan Niveles Sonoras Equivalente Día (Leq, D), que sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental para Sonido de 50 dB (A). Con valores de sonidos que se localizan entre 67.5 y 76.1 dB(A).

En la ciudad de Trujillo, el estudio ambiental sonora diurna en zonas de utilización residencial, no es dable. Donde todos los puntos de estudio, situados de uso residencial, resaltan Niveles de sonido Equivalente Día (Leq, D), que sobrepasa el Estándar de Calidad

Ambiental para Ruido de 60 dB(A). Con valores de ruidos que se encuentran entre 68.5 y 71.5 dB(A).

En la ciudad de Trujillo, el estudio ambiental sonora diurna en zonas de utilización comercial, no es dable. Donde todos los puntos de estudio, situados de actividad comercial, muestran Niveles de ruido Equivalente Día (Leq, D), que sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 70 dB(A). Con valores de ruidos que se encuentran entre 71.4 y 75.8 dB(A).

Quispe *et al.*, (2019). En el trabajo de investigación manifiestan que la evaluación de ruido ocasionado por tránsito vehicular en el cercado de la ciudad de Huancavelica, superan los 60 dB acorde con la escala indicada, como promedio diario 64,96 dB, por lo tanto, excede los Estándares de Calidad Ambiental ECA (D.S. N° 085-2003-PCM), sin embargo, para zonas residenciales no sobrepasa el estándar se muestra que a nivel general de acuerdo al análisis estadístico está fuera del límite permisible. Se señala como zonas de alto riesgo de exposición al ruido vehicular para zona residencial y protección especial, tomando los ECA (D.S. N° 085-2003-PCM), que muestra en el horario diurno el límite máximo para zona de protección especial 50 dB, registrados como máximo es de 66,2 dB y 63,39 dB como mínimo, para zona residencial el máximo es de 60 dB, registrándose máximo de 65,69 dB y 63,51 dB mínimo. Que se presentan los niveles más altos de ruido son en las mañanas y a medio día, logrando valores máximo promedio de las 20 estaciones de monitoreo; 72.30 dB (7:30 - 7:45am) y de 72.06 dB (12:30 y 12:45pm).

Cuba (2017). En su trabajo de investigación expresa que en el Centro Histórico del Cusco es una Zona Monumental, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido; D. S. N° 085-2003-PCM, los valores límite son 50 dBA para el día y 40 dBA para la noche. En los 19 puntos muestreados en las tres franjas horarias: 7:00 a 8:00 h, 12:00 a 13:00 h, y 16:00 a 17:00, los resultados superan los ECA de ruido. El mapa de la

contaminación sonora en el Centro Histórico de la ciudad de Cusco el valor supera el 85.1 LAeqT dB (A) en la Calle Apurimac/Av. Abancay/Calle Nueva Alta, en la horas de 7:00-8:00 presenta mayor LAeqT (A) con 72.5 dB, de 16:00-17:00 con 74.1 dB y 12:00-13:00 con 71.7 dB. como alternativas se plantea programas de Educación Ambiental y reestructuración del transporte.

1.2.3 LOCAL

Naira (2020). Refiere que en esta investigación de los niveles de contaminación acústica en la zona residencial en el punto de medición, RUI-01 ubicado entre la Av. Simón Bolívar y Av. El Ejército, se encontró un valor máximo de 70,8 dBA y un mínimo de 64,4 dBA, como contrastes sobrepasan a los ECA de Ruido DS°085- 2003 PC, en el horario diurno. Para la zona comercial se tiene en el punto de muestreo del Jr. Cahuide con Av. En los Incas, se tiene un valor de 70,8 dBA que supera a los valores establecidos en los ECA-ruido de 70 dBA en horario diurno. La diferencia existe para zona residencial 2015 y 2020 es de 2,8 dBA.

Romero & Josep, (2017). En el trabajo de investigación mencionan que en la prueba estadística ANDEVA de la contaminación sonora se prefiere utilizar para sistematizar los valores determinados, establecen que en la ciudad de Puno representa a un 66.7 % de sonido que sobrepasa los LMP en las zonas evaluadas. Los valores obtenidos son: el mercado central fue la zona con valores que superan los niveles de sonido con 71.9 dB, que continúa en la zona de salcedo con 69 dB y último Chulluni con 49.5 dB, los tres horarios de estudio forman niveles de presión sonora equivalentes, sin embargo, el mes que establecen mayores valores de sonido se obtuvo el mes de octubre, continuando del mes de noviembre y diciembre. De las encuestas evaluadas se obtuvo que el 92% de la población validan que los vehículos de diferentes actividades urbanas son los principales que originan el ruido en la ciudad, siendo las unidades de transporte combis son las más que generan ruidos con 42%,

considerándose el ruido es generado por el mal uso del claxon confirman el 50 %, los transeúntes confirman que los vehículos circulan de una forma desorganizada con 50% de resultados, siendo el mercado central la zona más desorganizada con el 98%, los días sábados son lo más ruidoso con 22%, por otra parte se observa más ruidosos sobre todo en la tarde con 22%, generalizando con respecto a los ruidos resulta la incomodidad a un 44% de la población, provocando principalmente las molestias a un 26%, en caso ocasiona enfermedades como el estrés al 44%. En los resultados de las conclusiones se obtuvo que en el mercado central se destaca la zona más, el mes más ruidoso se obtuvo en el mes de octubre considerándose como problema de contaminación de ruidos es por el transporte vehicular, la cual afecta a la salud de las personas

Maquera, (2021). En el trabajo de investigación nos confirma que se elaboraron 04 Mapas de ruidos durante el periodo de emergencia sanitaria - 2021 de la ciudad de llave, realizada la comparación del nivel sonoro continuo equivalente (LAeq). Es causado por la fuente móvil, en los 15 puntos de acuerdo a la zonificación (zonas especial, residencial y comercial) establecido en la ciudad de llave, de las cuales los puntos P 03 (zona comercial) y P 08 (zona comercial) "si cumplen" con la normativa establecida de los ECA para ruido, excepto los puntos P 01 (zona residencial), P 02 (zona especial), P 04 (zona comercial), P 05 (zona comercial), P 06 (zona especial), P 07 (zona residencial), P 09 (zona residencial), P10 (zona residencial), P 11 (zona comercial), P 12 (zona residencial), P 13 (zona residencial), P 14 (zona residencial) y P 15 (zona residencial) "no cumplen" con la normativa de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido porque sus valores exceden los decibeles (dB) establecidos según la zonificación, cabe mencionar que los registros de los valores de (LAeq) son originados por el desplazamiento de vehículos livianos y vehículos pesados en los procesos de aceleración - desaceleración. Se diseñó 01 mapa de ruidos donde los valores de los 15 puntos con sus respectivos colores y (LAeq) del nivel más elevado (72 dB)

al nivel más bajo (68 dB) y 03 mapas de ruido para los horarios de la mañana, mediodía y tarde, comparando los niveles de ruido admisible ante los ECA de Ruido, D.S N° 085 - 2003 – PCM. Con los datos obtenidos de (LAeq) se encuentra en horario de la tarde se tiene más contaminación de ruido ocasionado por unidades móviles.

Mamani *et al.*, (2021). En la investigación refieren que los datos hallados en el turno mañana se tiene: Mercado San José es de 81.07 dB, Mercado Tupac Amaru con 70.27 dB, y en el Centro Comercial 2 con 68.57 dB; en el turno tarde en el Mercado Tupac Amaru es de 70.87 dB, en el Centro Comercial 2 es de 68.40 dB, y en el Mercado San José es de 69.47 dB; en turno nocturno en el Centro Comercial 2 es de 72.17 dB, en el Mercado Tupac Amaru es de 71.13 dB y en el Mercado San José es de 70.47 dB. De acuerdo a los ECAs el nivel máximo es de 55 dB, por tanto, superan a los datos anteriores.

Velazco, (2021). En la investigación el autor refiere de las mediciones obtenidas durante el monitoreo fueron comparadas con los ECA para Ruido en específico con la Zona de Protección Especial, en el turno diurno las mediciones obtenidas en los tres puntos de monitoreo RUI 1 (65.5 dB), RUI 2 (71.1 dB) y RUI 3 (68.5 dB) superaron a lo que determina el ECA para ruido (50 dB) así también en el turno nocturno las mediciones obtenidas en los tres puntos de monitoreo RUI 1 (63.5 dB), RUI 2 (65.1 dB) y RUI 3 (78.3 dB) superaron a lo que determina el ECA para ruido (50 dB). Esta investigación pone evidente los altos niveles de ruido los cuales vienen perjudicando a los pacientes, personal que labora en el Hospital Regional Manuel Nuñez Butron, así como también a la población en general, esto es tanto para el turno diurno como también en el turno nocturno sobre la zona de Protección Especial determinada por el ECA para ruido.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de contaminación sonora en diferentes zonas de la ciudad de llave - 2023

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Evaluar los niveles de la contaminación sonora causados por el tráfico vehicular en la ciudad de llave - 2023
- Evaluar los niveles de contaminación sonora causados por las actividades comerciales en la ciudad de llave - 2023

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Álvarez *et al.*, (2017). Según los autores mencionan que la contaminación de los ruidos es la cantidad de sonido que perjudica al medio ambiente que se diferencia de otros contaminantes ambientales generado por los diferentes factores establecidos por los ruidos, por lo que es difícil de medir y cuantificar que no se tiene un efecto demostrativo en un medio, pero se tiene mayor consecuencia acumulativo por el hombre que tiene un círculo de acción menos que otros contaminantes ambientales.

2.1.2 CONTAMINACIÓN SONORA

OEFA (2016). Indica que la contaminación acústica es la sensación de vibraciones que se extiende por ondas mecánicas a través por vibraciones de un cuerpo que obstaculiza molestias, ocasionan peligro a la salud, los bienes de cualquier naturaleza o que generan consecuencias significativos hacia el medio ambiente, en la actualidad existen problemas que pueden llegar a afectar a la población por los constantes ruidos que a las personas provocan preocupación, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla, sobre todo

pérdida de audición. también pueden perjudicar a los niños en sus capacidades de ordenar sus ideas.

OEFA (2016). Considera que la fuerza sonora se expresa mediante Nivel de Presión Sonora, expresado en decibeles. El oído puede percibir el valor mínimo de 0 dB. a pesar de ello al valor máximo se le nombra como umbral de dolor y es de 130 dB. Sencillamente el ruido empieza a molestar al oído desde los 70 dB. La OMS considera que el límite deseable es de 50 dB. La frecuencia vibra la cantidad de veces que propaga este sonido en un segundo nivel, considerándose la unidad de medida de la frecuencia son los Hertzios (Hz). Para que el oído pueda aceptar está comprendido entre 20 a 20,000 Hz, sin embargo, si se pasa del margen superior se le conoce como ultrasonidos y el sonido temporal es la que acumula nuestro cerebro en un tiempo determinado de diferentes sonidos.

Álvarez *et al.*, (2017). Expresan que los sonidos tienen consecuencias para la salud, estas consecuencias varían desde las actividades fisiológicas, como la pérdida constante de audición, efectos emocionales, al producir un malestar y fatiga que originan el estrés en la vida cotidiana y en las actividades que se realizan a diario que originan las consecuencias en el estrés, cansancio, dolor de cabeza, alteración de la presión arterial, alteración de ritmo cardíaco, carencia del sistema inmune, alteración de los niveles de insomnios y otros.

Abarca (2008). Define el ruido como un sonido indeseable que recorre en forma de ondas en el aire considerándose como cambios de presión que produce la vibración del tímpano, el tímpano transmite estas vibraciones a tres huesos minúsculos que se encuentra en el oído interno, a su vez estas se comunican con las vibraciones en la cóclea. Dentro de la cóclea se hallan las pequeñas terminales nerviosas conocidas como células ciliadas que responden a las vibraciones del fluido enviado por los impulsos nerviosos al cerebro que interpreta los impulsos como sonido o ruido.

Ballesteros *et al.*, (2012). Define que el sonido es como una de las muestras físicas que perjudica en un medio natural y en la actividad laboral, considerándose como un sonido no deseable que genera molestias con la actividad humana. Cuando el sonido perjudica a las personas en la actividad habitual genera problemas negativos sobre el medio ambiente que se le conoce como contaminación acústica. La ciencia ilustra que los niveles máximos de ruido pueden dañar en forma negativa la salud humana. La pérdida de capacidad auditiva emanada por el ruido sigue siendo una de las enfermedades comúnmente conocidas que viene acompañada de zumbidos en los oídos.

2.1.3 ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DE RUIDO

MINAM (2003). La Normativa de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido que determinan los valores superiores de ruido en el medio ambiente que no deben excederse para cuidar la salud humana. Las ECAs cuantifican como factores de los Valores de Presión Sonora Continuo Equivalente como promedio A (LA_{eqT}) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios se aplican en los diferentes lugares de estudio de ruido.

MINAM (2003). El Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, además, se identifica cuatro (4) zonas de aplicación de los ECA Ruido: zonas de protección especial (es decir, áreas donde se encuentran situados establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos), zonas residenciales, zonas comerciales y zonas industriales cada zona de aplicación le pertenece un límite de nivel de ruido para horarios diurnos y otro para horarios nocturnos. Ver en la siguiente (Tabla 01).

Tabla 01: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido por zona de estudio.

Valores expresados en LA_{eqT}		
Zonas de aplicación	Horario 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 – normativa de los Estándares de Calidad ambiental para Ruido. (MINAM, 2003).

2.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO

Puede ser transmitido o reflejado, por los siguientes factores:

- **Nivel**

García, (2008). Es la cantidad de presión generada para ruido su unidad de medida se expresa en decibelio (dB). Es importante mencionar que la escala A es que determina 11 el promedio equivalente y la escala C para la medida del nivel de pico que imitan al oído interno humano.

- **Intensidad**

Flores (2009). La intensidad del sonido recibido o propiedad hace que se adapte como riguroso o débil, está dada con la intensidad de la onda sonora se denomina intensidad acústica.

Es una medida de la potencia de un ruido que da la cantidad de energía que fluye por medio de la transmisión de las ondas sonoras. Se detalla la energía que traspasa por segundo a una superficie, unidad acondicionada perpendicularmente a la dirección de difusión. Que es igual a una fuerza por unidad de 21 que forma un espacio y se demuestra en W/m². La energía de una onda de sonido es la relación constante al cuadrado de su potencia y al cuadrado de su amplitud comparando con la distancia del foco.

Además, el intervalo de intensidades de zumbido va desde del umbral de auditiva o valor mínimo hasta el umbral del dolor. La intensidad de sensación fisiológica sonora se mide en decibelios (dB). Por ejemplo, el umbral de la audición está en 0 dB, la intensidad del proceso sensorial de un ruido demuestra unos 10 dB y además el sonido de las ondas en la costa corresponde a 40 dB.

La conversión entre intensidad y decibeles sigue esta ecuación:

$$S = 10 \text{Log} \frac{I}{I_0}$$

Ecuación 1 conversión intensidad y decibeles

Donde $I_0 = 10^{-12}$ W/m² que pertenece a un nivel de 0 decibeles, también el umbral pertenece a una intensidad de 1 W/m² o 120 dB.

Una intensidad sonora muestra 10 decibelios que pertenece a una energía diez veces mayor que una intensidad de cero decibeles; una intensidad ruidosa de 20 dB que muestra una energía 100 veces mayor que incumbe a 0 decibeles.

También podemos indicar que la intensidad de un número de ruido es la suma de las intensidades individuales.

- **Amplitud**

Garmendia (2006). Se le denomina la primera unidad de una onda de sonoridad que es la amplitud y la intensidad de un sonido, a nuestra sensación de percepción que genera daño el mismo que es más fuerte.

Cuando subimos el volumen de la cadena de música o del televisor lo que hacemos es aumentar la intensidad del sonido. La amplitud es el espacio de arriba y abajo de la línea central de la onda de ruido. La línea del medio es la línea horizontal denominada cero grados. La mayor distancia arriba y debajo de la línea del medio nos da el volumen del sonido. (la palabra Volumen se le conoce en los amplificadores de sonido). Se menciona amplitud si trabajamos con estaciones o editores de audio digital.

- **Frecuencia**

Abarca (2008). Es la segunda propiedad se le denomina como frecuencia se determina en Hercios (Hertz, Hz) y permite detallar a cuantos ciclos debe trasladarse la onda por segundo. Un ciclo es cuando la onda sube hasta un punto mayor de amplitud, baja hasta el punto central hasta el punto de amplitud mayor negativo y retorna a elevarse hasta entrar a la línea del centro. El *tono* de un ruido depende de su frecuencia, es decir, se expresa el número de fluctuaciones por segundo. Estas determinaciones pueden tener cualquier medida se le

conoce como longitud onda y el número de veces se denomina en segundos, se llama frecuencia de la onda. Cuando se presenta el máximo de frecuencia, más luego será el sonido. Cuantos más ciclos por segundo será más elevado el tono, la frecuencia al final hace el tono. La altura de un sonido pertenece a la misma percepción, sea más grave o más débil.

- **Velocidad**

Harris (2005). Es la propiedad más simple y determina el sonido. La velocidad del sonido en un lugar se le puede medir con cierta precisión. Se determina que dicha velocidad es independiente de las fluctuaciones y de la intensidad del sonido, dependiendo de las densidades, la elasticidad del centro. También se estima acrecentamiento en los sólidos y son más elevados en los gases en el aire y en condiciones normales es de 330,7 m/s. La temperatura del aire tiene causas significativas sobre la velocidad del ruido. La velocidad se eleva el crecimiento en aproximadamente 0,61 m/seg. Por el constante aumento de 1 °C de temperatura.

- **Longitud De Onda**

Harris, (2005). El sonido tiene un movimiento ondulatorio que se traslada en forma continua, por ejemplo, el aire, genera el movimiento vibratorio, como la vibración de una membrana y cuando alcanza al oído el tímpano adquiere un movimiento vibratorio al igual que a la fuente del origen que procede.

- **Periodo**

Harris, (2005). El periodo que tarda en obtener un ciclo completo fluctúa en segundos, es decir al inverso de la frecuencia se muestra mediante la ecuación.

$$T = \frac{L}{f}$$

Ecuación 3 periodo

- **Potencia Sonora**

Flores (2009). Se define como la energía emitida en la unidad de tiempo por una fuente de sonido determinada.

- **Presión Sonora**

Harris (2005). Cuando un sonido se origina, la propagación del aire nos rodea ligeramente, avanza la onda de presión, acrecienta y reduce en mínimas fracciones por segundo. Esta disimilitud de presión es debido a la onda sonora se le conoce como presión sonora. La presión sonora tolerable es muy reducida igualando con la presión atmosférica. Una presión de sonido es mil veces menor que la atmosférica, que incita malestar en los oídos.

- **El Sonido Y Su Propagación**

Harris (2005). Las ondas de sonido se producen a lo largo de una onda de presión que se establece como efecto de una compresión longitudinal del mismo conformado de un modelo de ondas mecánicas que es igual al sonido que se produce y se transmite. Las ondas sonoras producen como fuente de una compresión del medio a lo largo de la dirección de propagación.

2.1.5 MARCO NORMATIVO DE CONTAMINACIÓN SONORA

NORMA LEGAL

- La Constitución Política del Perú en su artículo 2 inciso 22 establece que, es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida.

- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente. En su Artículo 133° de la Vigilancia y Monitoreo Ambiental.
- Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Publicado el 28 de enero de 2005. Art.6 numeral 3; Art. 81 numeral 2
- Decreto Supremo N° 012-2012-MINAM que Aprueba la Política Nacional del Ambiente. Eje de Política 2 gestión integrada de la calidad ambiental, calidad del aire, inciso e. Impulsar mecanismos técnicos-normativos para la vigilancia y control de la contaminación sonora.
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- Ley orgánica de Municipalidades Ley N° 27972 Cuyo Artículo 80 señala que las Municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud tienen como función Regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.
- Ley General de Salud, LEY N° 26842 Capítulo VII : De la higiene y seguridad en los ambientes de trabajo, Capítulo VIII : De la protección del ambiente para la salud.
- Normas Técnicas Peruanas (NTPs) emitidas por INDECOPI:
- NTP 1996-1:2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación, y;
- NTP 1996-2:2008, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Análisis de los niveles de ruido ambiental.

2.1.5.1 Norma Técnica Peruana Ntp 1996-1:2007

INACAL (2007). Esta norma especifica los índices básicos a ser empleado para describir el ruido en los ambientes comunitarios y especifica los procedimientos de evaluación primordial. Considera las metodologías para determinar el ruido ambiental y orientar a la transmisión a la molestia potencial a largo plazo de diferentes tipos de ruidos ambientales.

2.1.5.2 Norma Técnica Peruana Ntp 1996-2:2008

INACAL (2008). Esta parte de la NTP-ISO 1996 menciona cómo los niveles de presión sonora pueden ser definidos por mediciones directas, por extrapolación de resultados de mediciones por medio de cálculos, o exclusivamente por cálculos, presagiados como básicos para la evaluación del ruido ambiental. Asimismo, están dadas en relación con condiciones preferentes para la medición o cálculo para ser utilizado para medir con cualquier ponderación en frecuencia o en cualquier banda de frecuencia.

2.1.6 SONÓMETRO

Harris, (1995). Un sonómetro es un aparato que se usa para medir el nivel de presión sonora o el nivel de presión sonora ponderado. Sin embargo, la misma fuente nos indica el sonómetro consta de un micrófono, un amplificador para acrecentar la salida del micrófono a niveles prácticos, un atenuador calibrado para ajustar la amplificación valores apropiados a los niveles sonoros que se miden y un instrumento para indicar el nivel sonoro medido; se incluyen redes de ponderación opcionales para ajustar la característica de frecuencia total de la respuesta. Se hace provisión para una conexión de salida equipo de mediciones adicional.

2.1.7 CLASIFICACIÓN DE LOS SONÓMETROS

Harris (1995). El autor menciona que los sonómetros presentan la siguiente clasificación:

Tipo 0, un instrumento que cumple con las tolerancias más estrictas con respecto al nivel de su linealidad, se usa en el laboratorio.

Tipo 1, un instrumento de precisión que se utiliza para la medición de ruido en campo.

Tipo 2, un instrumento de uso general que cumple con las tolerancias más amplias.

Tipo 3, son los sonómetros más sencillos para efectuar sondeos, sin mayor precisión.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 CONTAMINACIÓN SONORA

El término sonido en un lugar fuera y/o dentro de las construcciones de infraestructura normal, donde los valores de ruido provocan el peligro a la salud del ser viviente considerándose en los humanos. (Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM).

2.2.2 DECIBEL (dB)

El decibelio o decibel (dB), representa como una unidad de medida de los valores o niveles de lo que se juntan conocidos como presión acústica relacionado expresado en logaritmo que se considera en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM Art. 03.

2.2.3 DECIBEL A (dBA)

Es una unidad no dimensional de los valores de los ruidos expresados con el filtro de ponderación A, es decir, de las altas y bajas frecuencias que se registra el nivel dependiendo de la acumulación auditiva humana. (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Art. 03).

2.2.4 MONITOREO

La normativa establece al monitoreo como arte de medir y es la acumulación de datos en forma progresiva que se tiene programada en un trabajo de investigación de los factores que

influyen o cambian la calidad del lugar; es decir es el proceso continuo y sistemático mediante el cual se verifica la eficiencia y la eficacia de un proyecto mediante la identificación de sus logros y debilidades y en consecuencia, se recomiendan medidas correctivas para optimizar los resultados esperados del proyecto. (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.)

2.2.5 NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (LAeqT)

Son los valores de presión sonora continuo, considerados en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma presión y/o energía total del sonido medido. (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.Art. 05).

2.2.6 LA ESCALA DE NIVELES SONORAS

Harris, (2005). En que se expresa la respuesta a la energía ruidosa del sentido del oído no es lineal. Por ello es lógico aplicar una escala no lineal para determinar niveles sonoros, por ello muestra la respuesta del sentido del oído es logarítmica, por lo que se aplican escalas logarítmicas para medir los niveles sonoros.

La escala ampliamente usada en acústica es de decibelios de presión. Sin embargo, la presión es apropiada a una frecuencia de 1.000 Hz, el umbral de audición está a 0 dB.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1 HIPÓTESIS GENERAL

Los niveles de contaminación sonora exceden los límites máximos permisibles de los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido en las zonas de aplicación en la ciudad de Ilave - 2023

2.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los niveles de contaminación sonora exceden los límites máximos permisibles de los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido causados por el tráfico vehicular en la ciudad de llave -2023
- Los niveles de contaminación sonora exceden los límites máximos permisibles de los estándares de calidad ambiental para ruido causados por las actividades comerciales en la ciudad de llave- 2023

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El estudio de investigación se llevó en el distrito de Ilave, Provincia El Collao del departamento de Puno, que se encuentra a una altura de 3840 msnm. es considerada como tercera ciudad comercial de la Región Puno y así mismo, su actividad principal es la agricultura y ganadería, sin embargo, es considerado por tener problemas ambientales de ruidos generados por mayor confluencia de transporte de vehículos combis y taxis, teniéndose en cuenta los lugares definidos donde se identifican los (06) puntos de monitoreo considerándose zona especial: instituciones educativas y MINSA Hospital de Ilave, zona residencial: viviendas (Agencia Agraria El Collao-Ilave) y zona comercial: terminal terrestre, mercado central y mercado nuevo San Miguel.

Los muestreos se realizaron en diferentes lugares considerándose como puntos de monitoreo de mayor confluencia vehicular y comercial en la ciudad de Ilave. (Ver Fig. 01):

- Punto de monitoreo: C.E.P. "San Martín De Porres" N° 70614 y Glorioso N° 70315 - Zona especial
- Punto de monitoreo: MINSA Hospital - Ilave - Zona especial
- Punto de monitoreo: Viviendas de Ilave (Agencia Agraria) - Zona Residencial
- Punto de monitoreo: Terminal Terrestre. (Puno-Ilave) - Zona Comercial

- Punto de monitoreo: Mercado Central - Zona Comercial
- Punto de monitoreo: Mercado Nuevo San Miguel - Zona Comercial



Figura 01. Puntos de monitoreo de la ciudad de Ilaye - Google Earth

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

POBLACIÓN

La población se identifica en lugares específicos: Centro Educativo Primaria entre San Martín de Porres y el Glorioso, MINSA Hospital de Ilaye, Viviendas (Agencia Agraria El Collao - Ilaye). Terminal terrestre Ilaye - Puno, Mercado central y Mercado nuevo San Miguel, la población se dedica a diferentes actividades exclusivamente al uso de servicio de transporte urbano e interprovincial, comercialización de diferentes productos y otros, que se encuentran dentro de los lugares mencionados de la ciudad de Ilaye.

MUESTRA

Se realizó muestreos utilizando el equipo sonómetro digital marca Center 392 Sound Level Meter, incluye certificado de calibración, que se llevó en diferentes puntos de monitoreo en la

ciudad de llave, en los horarios establecidos: primer monitoreo en horario diurno 10:00 a 11:00 am, segundo monitoreo en horario nocturno de 18:00 a 19:00 pm, se tomó datos cada 10 minutos en cada punto de monitoreo expresado en dB, posteriormente se sistematizó la media, el máximo y el mínimo; el estudio de investigación se realizó en los meses 15 de febrero - 10 abril del año 2023 (Ver Tabla 02).

Tabla 02: Puntos de monitoreo en diferentes zonas de la ciudad de llave.

Puntos de Monitoreo	Mediciones/día	Horario	Fechas
1. C.E.P San Martín De Porres y Glorioso	Primer monitoreo Segundo monitoreo	10-11 AM 18 -19 PM	Feb. 15, 26. Mar. 06, 12 Mar. 19, 27. Abr. 02, 10
2.Minsa (Hospital)	Primer monitoreo Segundo monitoreo	10-11 AM 18 -19 PM	Feb. 15, 26. Mar. 06, 12 Mar. 19, 27 Abr. 02, 10
3.Viviendas de llave (Agencia Agraria)	Primer monitoreo Segundo monitoreo	10-11 AM 18 -19 PM	Feb. 15, 26. Mar. 06, 12 Mar. 19, 27 Abr. 02, 10
4.Terminal terrestre (llave – Puno)	Primer monitoreo Segundo monitoreo	10-11 AM 18 -19 PM	Feb. 15, 26. Mar. 06, 12 Mar. 19, 27 Abr. 02, 10
5.Mercado Central	Primer Monitoreo Segundo monitoreo	10-11 AM 18 -19 PM	Feb. 15, 26 Mar. 06, 12 Mar. 19, 27 Abr. 02, 10
6.Mercado Nuevo San Miguel	Primer monitoreo Segundo monitoreo	10-11 AM 18 -19 PM	Feb. 15, 26 Mar. 06, 12 Mar. 19, 27 Abr. 02, 10

3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS

En el presente trabajo de investigación para medir los niveles sonoros en las diferentes zonas se aplicó la metodología del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental R.M N° 227-2013-MINAM, que establece metodologías técnicas para realizar monitoreos de niveles de ruido y para medir los niveles sonoros se utilizó el equipo sonómetro digital integrador clase 2, marca Center que tiene las características de medición de 30 a 130 dB, instrumento que tiene la capacidad de medir la presión sonora con precisión para cada punto establecido, incluye el certificado de calibración, para la medición de ruido se alejo de superficies reflectantes a una distancia de 3 m. registrándose varias muestras por 10 minutos para cada punto durante el día, tomadas en horario diurno 10:00 a 11:00 am y nocturno 18:00 a 19:00 pm que me permite encontrar los niveles más altos de cada actividad y finalmente para comparar los datos de los niveles sonoros causados por tráfico vehicular y actividad comercial se utilizó los datos de la medición de monitoreo de los 06 puntos, en el horario diurno y nocturno de acuerdo a la zona de aplicación. Zona de protección especial, residencial y comercial. Los resultados obtenidos en los monitoreos son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido establecida por el Ministerio del Ambiente - Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Así mismo se usó imágenes satelitales y el mapa urbano del distrito de llave para el estudio establecido en diferentes zonas de estudio considerándose como puntos de monitoreo IN SITU.

3.3.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DE DATOS

- Fichas técnicas de recolección de datos.
- Toma de muestras en 04 fechas programadas durante 02 meses.
- Considerándose cada 08 días se recopiló valores de los ruidos monitoreados

- Horario de medición: Diurno 10:00 - 11:00 am y Nocturno 18:00 -19:00 pm.

PROCEDIMIENTO

- Se usó imágenes satelitales para la identificación de los lugares de estudio determinándose en diferentes puntos críticos monitoreados.
- En el mapa urbano de la Provincia el Collao llave, se estableció en diferentes zonas señaladas como punto de monitoreo IN SITU para la obtención de datos se utilizó un equipo denominado Sonómetro.
- Los datos son procesados en el gabinete para su interpretación, las mismas en el estudio se consideró las coordenadas y zonas bien definidas para el presente estudio.
- En el trabajo de investigación se coordinó con la municipalidad provincial El Collao - llave.

3.3.2 PROCESOS DE DATOS

Los datos se sistematizan en el gabinete aplicando métodos estadísticos utilizando la fórmula para análisis estadístico de Nivel de Ruido Media Aritmética o promedio con el uso Software Estadístico.

Análisis estadístico de los datos de Nivel de Ruido Media Aritmética: se determina como medida descriptiva de tendencia central, llamada también como promedio, según la ecuación siguiente:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n xi = X1, X2, X3 \dots \dots Xn}{n}$$

Donde:

n: número mediciones

xi: valores de las mediciones

x: la media

3.3.3 MATERIALES Y EQUIPOS

Equipos

- Equipo sonómetro digital marca center 392 sound level meter
- Reloj cronometrado
- Cámara fotográfica
- Laptop Core i7
- Kit material de escritorio
- Equipos de Protección Personal
- Computadora Portátil.
- Movilidad propia

Materiales

- Trípode
- Tablero
- Hojas de Campo

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

El proyecto de investigación se realizó identificando las variables cuantitativas apropiadas para el análisis estadístico en los 06 puntos de muestreo, considerándose zona de protección especial, residencial y comercial según Estándar Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para ruido de la ciudad de Ilave.

Tabla 03: Variables e Indicadores

VARIABLE	INDICADORES
Variable: Independiente	
<ul style="list-style-type: none"> Niveles de contaminación sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Ruido generado por el tráfico vehicular, y actividades comerciales.
Variable: Dependiente	
<ul style="list-style-type: none"> Diferentes zonas de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> Zona de protección Especial, residencial y comercial.

Elaboración propia.

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico fue descriptivo que corresponde a un diseño cuantitativo no experimental las muestras realizadas en (06) puntos de mayor confluencia crítico, en cual se empleo las medidas comparativas de los valores mínimos, Media y máximo establecidos por el ECA y se aplicó estadísticamente el diseño bloques al azar.

Para el diseño de investigación se considera como longitudinal, debido a que la recolección de los datos se realizó en distintos momentos y en un tiempo establecido.

Para validar la hipótesis de la investigación se utilizó Análisis de Varianza ANOVA para la aplicación factorial de un diseño estadístico probabilístico alfa al 0.05 la cual se ha procesado con el uso del programa Software MS Excel Estadístico

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la evaluación de los niveles de contaminación sonora en la ciudad de llave. Se expresa en Decibelio (dB) el estudio de investigación se llevó durante el período entre el 15 de febrero hasta el 10 de abril del año 2023 determinándose en los síes puntos de muestreo, considerándose zonas: especial, residencial y comercial:

4.1 PUNTO DE MONITOREO C.E.P. “SAN MARTÍN DE PORRES” N° 70614 “GLORIOSO” N° 70315 - ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL.

Tabla 04: C.E.P. “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315 mes de febrero - marzo 2023. (primer monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora:Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
15/02/2023	74	75.8	83.9	74.1	75.2	83.4
26/02/2023	70.2	74.5	84.5	74	75.5	84.5
06/03/2023	77.2	78.8	83.4	75.3	77.2	79.2
12/03/2023	71.1	77.2	81.2	75.8	77.2	79.9

En la Tabla 04 se aprecia los datos procesados del mes de febrero - marzo del año 2023, del punto de monitoreo entre los Centros Educativos Primaria (C.E.P) San Martín y Glorioso, considerándose como Zona Especial en la ciudad de Ilave, en horario Diurna y Nocturna que presentan valores Mínimo, Media aritmética y Máximo recopiladas en diferentes fechas se obtiene de lo siguiente: el MÍNIMO fluctúa entre 77.2 dB que se recopila en la fecha 06 de marzo en horas diurna y 70.2 dB obtenida en la fecha 26 de febrero, a horas diurna. MEDIA fluctúa entre 78.8 dB establecida en la fecha 06 de marzo en horas diurna y 74.5 dB obtenida en la fecha 26 de febrero a horas diurna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 84.5 dB registrada en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 79.2 dB registrada en la fecha 06 de marzo, en horas nocturna. Sin embargo, los valores máximos obtenidos se debe por la confluencia de los estudiantes de ambas instituciones, por algunas actividades comerciales (tiendas) y por flujo de vehículos menores (combis, taxis y mototaxis) que realizan el servicio a diferentes partes de la ciudad de Ilave, que generan sonidos. Debo mencionar del lugar que se describe se le considera como Zona Especial de acuerdo al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECAs) de los ruidos que se establece entre Horarios Diurno 50 dB y Nocturno 40 dB. En el análisis de los resultados obtenidos los valores horario diurno y nocturno superan a las ECAs expresados. Así mismo en el estudio de OEFA (2016) menciona que el ruido comienza a dañar la audición a partir de los 70 dB.

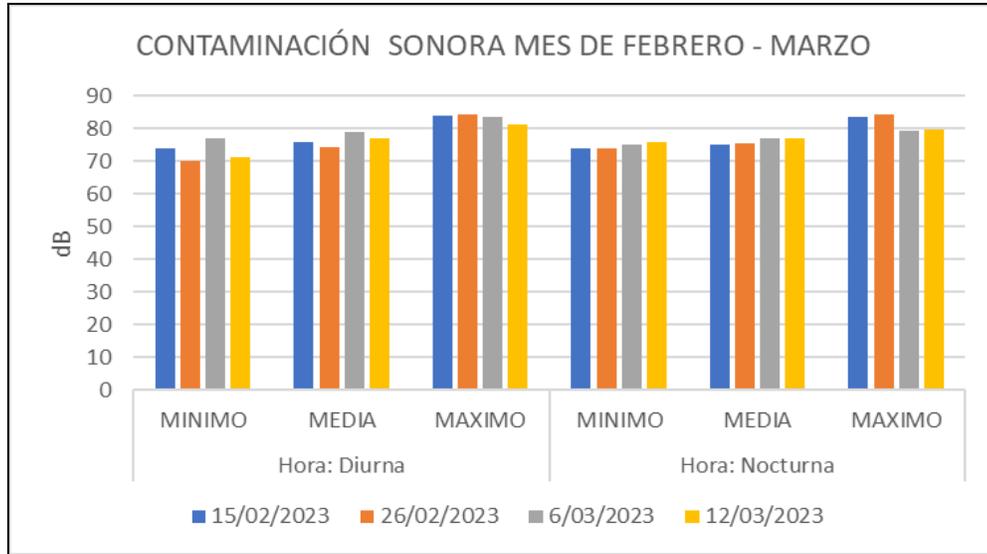


Figura 02: C.E.P “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” 70315 mes de febrero - marzo 2023.

En la Figura 02 se aprecia los datos acumulados que réplica de la Tabla 4 del mes de febrero - marzo, las mismas se presenta en diferentes fechas, diurna y nocturna con valores expresado en decibelios dB que se registran el Mínimo, Media aritmética y el Máximo, que se presentan en el mes de febrero - marzo del año 2023. El MÍNIMO oscila entre 77.2 dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas diurna y 70.2 dB obtenida en la fecha 26 de febrero a horas diurna. MEDIA fluctúa entre 78.8 dB obtenida en la fecha 6 de marzo a horas diurna y 74.5 dB registrada en la fecha 26 febrero a horas diurna y la MÁXIMA presenta entre 84.5 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas diurna y nocturna y 79.2 dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas nocturna.

Tabla 05: Análisis de varianza mes de febrero-marzo (C.E.P. “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	292.513	73.125	10.009
MEDIA	4	306.341	76.575	3.416
MÁXIMO	4	333	83.254	2.071
MÍNIMO	4	299.281	74.8	0.793
MEDIA	4	305.103	76.275	1.156
MÁXIMO	4	327	81.752	6.737

Tabla 06: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	319.247	5	63.849	15.843	0.000	2.773
Dentro de los grupos	72.543	18	4.030			
Total	391.789	23				

En la Tabla 05 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de febrero - marzo que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 06 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación del grupo existe diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 15.8 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis planteada.

Tabla 07: C.E.P. “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315 mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora:Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
19/03/2023	74.4	78.9	81.4	75.4	76.8	77.9
27/03/2023	78.3	79.2	80.1	76.7	77.5	78.4
02/04/2023	73.4	76.2	78.1	71.7	79.05	81.4
10/04/2023	72.1	77.5	89.2	75.1	79.8	80.5

En la Tabla 07 se aprecia los datos procesados del mes de marzo - abril del año 2023 del punto de monitoreo entre el C.E.P. “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315 considerándose como Zona Especial en la ciudad de llave, dividido en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 78.3 dB que se recopila en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 71.7 dB obtenida en la fecha 02 de abril a horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 79.8

dB establecida en la fecha 10 de abril en horas nocturna y 76.2 dB obtenida en la fecha 02 de abril a horas diurna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 89.2 dB registrada la fecha 10 de abril en horas diurna y 77.9 dB registrada en la fecha 19 de marzo en horas nocturna. Sin embargo, los valores máximos obtenidas se debe por la confluencia de los estudiantes de ambas instituciones, por algunas actividades comerciales (tiendas) y por el flujo de vehículos menores (combis, taxis y mototaxis) que realizan el servicio a diferentes partes de la ciudad de Ilaya, que generan sonidos. En el punto de monitoreo de los centros educativos se considera como Zona de Protección Especial en horarios diurna 50 dB y nocturna 40 dB de acuerdo del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM establecidas que se ubican dos centros educativos San Martín y Glorioso, debido que los valores comparando con las ECAs se encuentran con una diferencia para horario diurna Media de 29.2 dB y para horario nocturna es de 36.8 dB. En el estudio de Martínez y Jens, (2017) menciona que el tráfico vehicular es la fuente de 80% del ruido en entornos urbanos, pero causa solo el 8% de quejas. La principal fuente de reclamo por la población es el ruido por descanso nocturno, que no es continuo sino puntual y así llama mucha más atención, así mismo (Lira Camargo *et al.*, 2020) hace referencia de su estudio de la contaminación de ruido de la ciudad de Lima Metropolitana, dividida en 04 áreas geográficas: centro, este, norte y sur, encontrándose niveles que oscilan entre 80 a 85 dB en ella también están establecidos los centros educativos consideradas como zona especial.

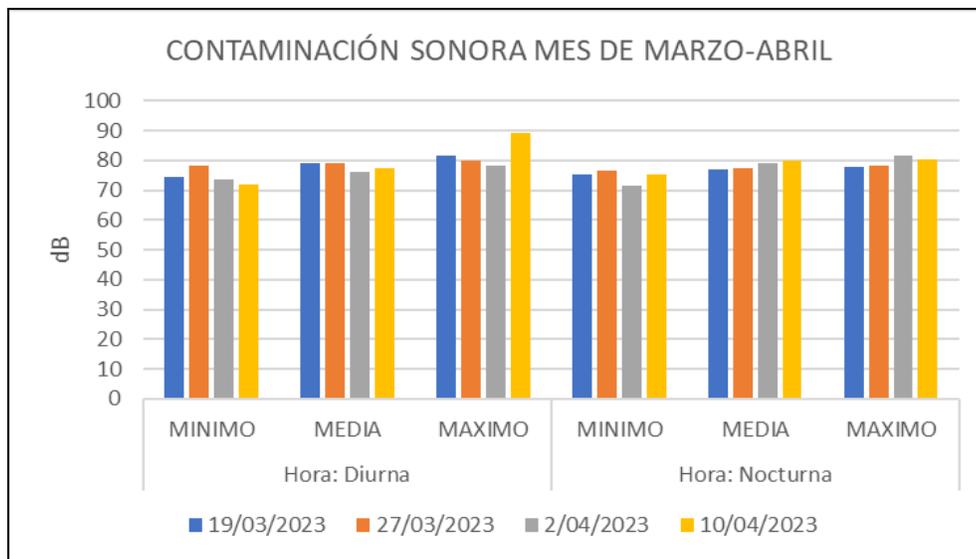


Figura 03: C.E.P “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315 mes de marzo - abril 2023

En la Figura 03 se obtiene los datos acumulados réplica de la Tabla 07 del mes de marzo - abril del año 2023 las mismas se presentan en diferentes fechas, diurna y nocturna con valores expresados en dB que se registran el Mínimo, Media y el Máximo, que se presentan. El MÍNIMO oscila entre 78.3 dB obtenida en la fecha 27 de marzo a horas diurna y 71.7 dB obtenida en la fecha 02 de abril a horas nocturnas. MEDIA fluctúa entre 79.8 dB obtenida en la fecha 10 de abril a horas nocturna y 76.2 dB registrada en la fecha 02 de abril a horas diurna y la MÁXIMA presenta entre 89.2 dB obtenida en la fecha 10 de abril en horas diurna y 77.9 dB obtenida en la fecha 19 de marzo a horas nocturna que tiene mutua relación con los autores mencionadas en la tabla 07 llevadas en la ciudad de Ilave.

Tabla 08: Análisis de varianza mes de marzo - abril (C.E.P. “San Martín De Porres” N° 70614 y “Glorioso” N° 70315)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	298.242	74.551	7.137
MEDIA	4	311.891	77.952	1.913
MÁXIMO	4	328.814	82.222	23.626
MÍNIMO	4	298.981	74.725	4.549
MEDIA	4	313.159	78.287	1.901
MÁXIMO	4	318.203	79.551	2.793

Tabla 09: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Proba bilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	170.661	5	34.132	4.887	0.000	2.773
Dentro de los grupos	125.719	18	6.984			
Total	296.379	23				

En la Tabla 08 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de marzo - abril que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 09 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe cierta diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 4.8 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis planteada.

4.2 PUNTO DE MONITOREO MINSA (HOSPITAL ILAVE) - ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Tabla 10: MINSA (Hospital) mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
15/02/2023	64.9	73.6	74.9	66.7	73.4	80.9
26/02/2023	65.2	72.5	75.9	67.7	74.5	88.1
6/03/2023	64.9	71.6	78.6	67	71.7	81.4
12/03/2023	64.9	73.1	78.8	64.4	72.2	85.4

En la Tabla 10 se aprecia los datos procesados del mes de febrero - marzo del año 2023 del punto de monitoreo MINSA (Hospital), considerándose como Zona Especial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 67.7 dB que se recopila en la fecha 26 de febrero en horas nocturna y 64.4 dB obtenida en la fecha 12 de marzo a horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 74.5 dB establecida en la fecha 26 de febrero en horas nocturna y 71.6

dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas diurna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 88.1 dB registrada la fecha 26 de febrero en horas nocturna y 74.9 dB registrada en la fecha 15 de febrero en horas diurna. Sin embargo, los valores máximos obtenidas se debe por el constante flujo transporte de unidades móviles y por la actividad del comercio ambulatorio que generan sonidos de molestias a los pacientes que se encuentran dentro del hospital de llave, que se encuentra establecida en los horarios diurno 50 dB y nocturno 40 dB de acuerdo al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, la cual los resultados determinados del lugar superan ampliamente a los resultados encontrados en el presente estudio donde la Media se aprecia con una diferencia de 34.5 dB en horario nocturno y 21.6 dB a horas diurna. Sin embargo, (Ross, *et al.*, 2011), cuyos resultados más relevantes en este caso, es la fuerte correlación entre el ruido y el tráfico, sobre todo de día y noche y con ruido de frecuencia media y alta, aunque esta correlación fue consistente en el trabajo de investigación.

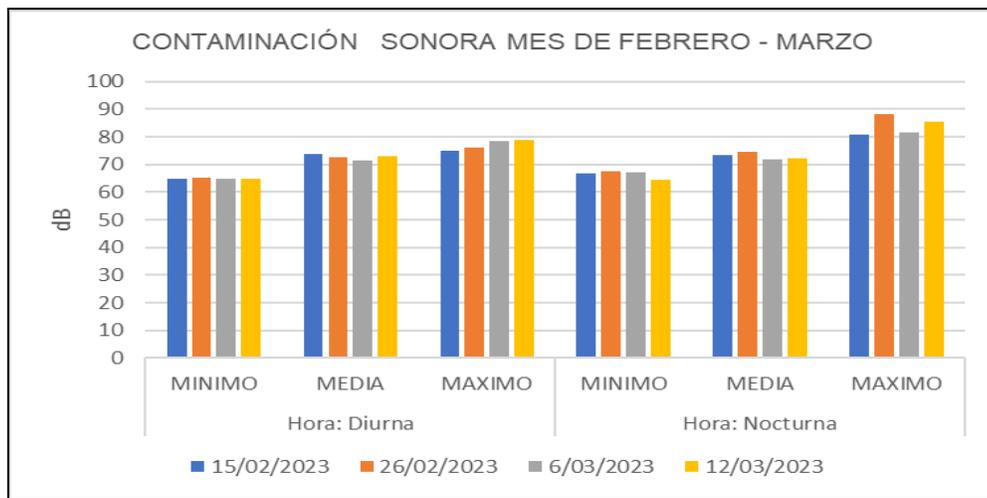


Figura 04: MINSAs (Hospital) mes de febrero - marzo 2023

En la Figura 04 se obtiene los datos acumulados réplica de la Tabla 10 del mes de febrero - marzo 2023 se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna

expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo. El MÍNIMO fluctúa entre 67.7 dB obtenida en la fecha 26 de febrero a horas nocturna y 64.4 dB obtenida en la fecha 12 de marzo en horas de la noche. MEDIA fluctúa entre 74.5 dB obtenida en la fecha 26 de febrero a horas nocturna y 71.6 dB registrada en la fecha 06 de marzo a horas diurna y el MÁXIMO se encuentra entre 88.1 dB obtenida en la fecha 26 de febrero a horas nocturna y 74.9 dB obtenida en la fecha 15 de febrero en horas diurnas.

Tabla 11: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (MINSa (Hospital llave))

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	259.911	64.975	0.023
MEDIA	4	290.851	72.722	0.741
MÁXIMO	4	308.222	77.057	3.803
MÍNIMO	4	265.811	66.454	2.043
MEDIA	4	291.872	72.953	1.577
MÁXIMO	4	335.891	83.953	11.711

Tabla 12: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Prueba bilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	974.799	5	194.959	58.794	0.000	2.773
Dentro de los grupos	59.688	18	3.316			
Total	1034.486	23				

En la Tabla 11 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de febrero - marzo que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 12 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación los grupos existe alta diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 58.7 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza.

Tabla 13: MINSA (Hospital llave) mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
19/03/2023	72.5	74.8	77.7	71.1	74.8	77.6
27/03/2023	68.9	74.3	79.7	66	72.3	77.7
02/04/2023	62.5	74.7	86.5	64.5	72.1	79.2
10/04/2023	65.1	73.5	77.5	66.7	71.1	75.2

En la Tabla 13 se procesan los datos del mes de marzo - abril del año 2023 del punto de monitoreo al frente del MINSA (Hospital), considerado como Zona Especial, establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO oscila entre 72.5 dB que se recopila en la fecha 19 de marzo en horas diurna y 62.5 dB obtenida en la fecha 02 de abril a horas diurna. MEDIA fluctúa entre 74.8 dB establecida en la fecha 19 de marzo en horas diurna y 71.1 dB obtenida en la fecha 10 de abril a horas nocturna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 86.5 dB registrada la fecha 02 de abril en horas diurna y 75.2 dB registrada en la fecha 10 de abril en horas nocturna. Sin embargo, los valores máximos obtenidos se deben por el constante tránsito de

diferentes vehículos y por la actividad de los comerciantes que generan sonidos de molestias a los pacientes que se encuentran dentro del hospital de llave. Contrastando con ECAs de la normatividad del D.S. N° 085-2003-PCM se establece en la Zona de Protección Especial en los horarios diurno es de 50 dB y de nocturno es de 40 dB, con lo que se analiza los márgenes comparativos son inmensos los resultados con una diferencia Media es de 24.8 dB en horas diurna y 31.1 dB a horas nocturna. Sin embargo, Leong & Laortanakul (2003) encontraron niveles de sonido equivalente de 72.8 a 83.0 dBA durante el día y de 59.5 a 74.5 dBA durante la noche, de acuerdo con la zona. La cual en el presente estudio nos indica la alta contaminación ambiental de ruido.

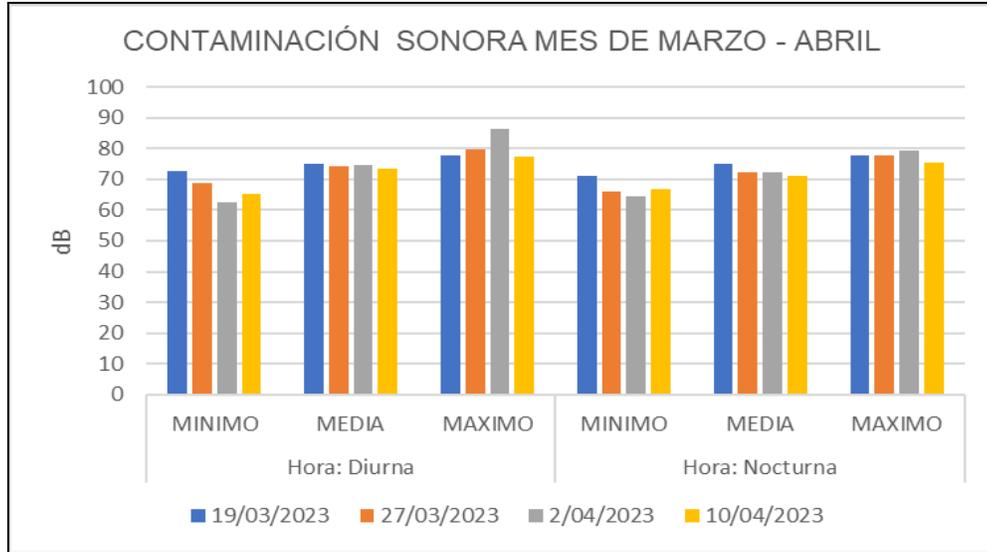


Figura 05: MINSA (Hospital) mes de marzo - abril 2023

En la Figura 05 obtenidos los datos acumulados réplica de la Tabla 13 del mes de marzo - abril 2023 se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo que se presentan en el mes de marzo - abril del año 2023. El MÍNIMO fluctúa entre 62.5 dB obtenida en la fecha 02 de abril a horas diurna y 62.5 dB obtenida en la fecha 02 de abril a horas diurna. MEDIA fluctúa entre 74.8 dB obtenida en la fecha 19 de marzo a horas nocturna y 71.1 dB registrada en la fecha 10 de abril a horas nocturna y el MÁXIMO se encuentra entre 86.5 dB obtenida en la fecha 02 de abril en horas diurna y 75.2 dB obtenida en la fecha 10 de abril en horas nocturnas.

Tabla 14: Análisis de varianza - MINSA (Hospital llave) mes de marzo - abril

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	269	67.254	19.157
MEDIA	4	297.333	74.325	0.349
MÁXIMO	4	321.412	80.354	17.797
MÍNIMO	4	268.315	67.075	8.043
MEDIA	4	290.303	72.575	2.476
MÁXIMO	4	309.722	77.425	2.736

Tabla 15: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	574.163	5	114.833	13.628	0.000	2.773
Dentro de los grupos	151.671	18	8.426			
Total	725.833	23				

En la Tabla 14 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de marzo - abril que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 15 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 13.6 >$ al Valor Crítico

para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 < \alpha 0.05$ por lo tanto se rechaza.

4.3 PUNTO DE MONITOREO VIVIENDAS ILAVE (AGENCIA AGRARIA) - ZONA RESIDENCIAL

Tabla 16: Viviendas llave (Agencia Agraria) mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
15/02/2023	64.7	74.6	77.8	68.6	69.4	70.7
26/02/2023	63.2	75.5	89.3	69.9	70.7	71.7
06/03/2023	62.2	75.6	79.2	70.1	73.1	74.5
12/03/2023	69.3	75.3	79.2	72.5	73.5	74.6

En la Tabla 16 son datos procesados del mes de febrero - marzo del año 2023 el punto de monitoreo de las viviendas de llave (se ubican alrededor de la Agencia Agraria El Collao-llave), considerándose como Zona Residencial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 72.5 dB que se recopila en la fecha 12 de marzo en horas nocturna y 62.2 dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas diurna. MEDIA fluctúa entre 75.6 dB establecida en la fecha 06 de marzo en horas diurna y 69.4 dB obtenida en la fecha 15 de febrero a horas nocturna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 89.3 dB registrada la fecha 26 de febrero en horas diurna y 70.7 dB registrada en la fecha 15 de febrero en horas nocturna. En los resultados analizados en el lugar del estudio existe una diferencia en valores Media de 13,5 dB para horario nocturno y 19,4 dB diurna considerada en la Zona

Residencial de acuerdo de las ECAs del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Sin embargo, Phan et al., (2010). hace una comparación con ciertas ciudades extranjeras, pero Madrid está en segunda posición, con más del 20% de la población expuesta a niveles por encima del valor límite de 55 dBA por la noche, y 15% por encima de las 65 dBA durante el día, Por otra parte (Ballesteros *et al.*, 2012) encontraron niveles de sonido equivalente de 72.8 a 83.0 dBA durante el día y de 59.5 a 74.5 dBA durante la noche. Con lo mencionado por los autores de los resultados obtenidos existe cierta relación con los niveles determinados que ocasionan la contaminación de los ruidos a nivel urbano de zona residencial.

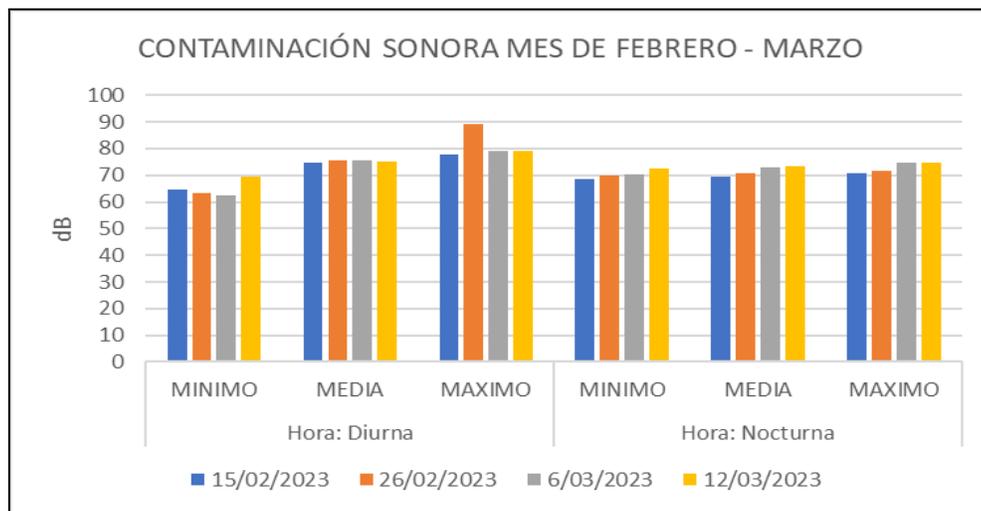


Figura 06: Viviendas llave (Agencia Agraria) mes de febrero - marzo 2023

En la Figura 06 obtenidos los datos acumulados réplica de la Tabla 16 del mes de febrero - marzo del año 2023 se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo. El MÍNIMO fluctúa entre 72.5 dB obtenida en la fecha 12 de marzo a horas nocturna y 62.2 dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas diurna. MEDIA fluctúa entre 75.6 dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas diurna y 69.4 dB registrada en la fecha 15 de

febrero a horas nocturna y el MÁXIMO se encuentra entre 89.3 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 70.7 dB obtenida en la fecha 15 de febrero en horas nocturnas.

Tabla 17: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (Viviendas llave - Agencia Agraria)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	259.444	64.851	9.857
MEDIA	4	301	75.251	0.203
MÁXIMO	4	325.593	81.375	28.349
MÍNIMO	4	281.143	70.275	2.643
MEDIA	4	286.774	71.675	3.829
MÁXIMO	4	291.567	72.875	3.909

Tabla 18: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor Crítico para F
Entre grupos	601.363	5	120.273	14.791	0.000	2.773
Dentro de los grupos	146.371	18	8.132			
Total	747.733	23				

En la Tabla 17 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de febrero - marzo que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 18 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de

los grupos existe diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 14.7 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza.

Tabla 19: Viviendas llave (Agencia Agraria) mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
19/03/2023	72.1	74.4	78.4	68.2	76.02	79.2
27/03/2023	73.1	74.1	75.8	62.6	76.3	79.9
02/04/2023	67.6	74.4	80.1	72.3	75.8	79.4
10/04/2023	76.2	77.5	81.2	66.3	74.2	78.8

En la Tabla 19 son datos procesados del mes de marzo - abril del año 2023 son puntos de muestreo de las viviendas de llave (Agencia agraria El Collao-llave), considerándose como Zona Residencial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 76.2 dB que se recopila en la fecha 10 de abril en horas diurna y 62.6 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 77.5 dB establecida en la fecha 10 de abril en horas diurna y 74.1 dB obtenida en la fecha 27 de marzo a horas diurna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 81.2 dB registrada la fecha 10 de abril en horas diurna y 75.8 dB registrada en la fecha 27 de marzo en horas diurna. Con los contrastes que se lleva existe una diferencia Media de 17.5 dB para horario diurna y 24.1 dB para nocturna que superan a los valores de

la Zona residencial de horario diurno 60 dB y nocturno 50 dB de la ECA del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Sin embargo, Romero & Josep (2017) manifiesta que el ruido generado por un medio de transporte vehicular a una velocidad natural, es de 65 dB o más, muestra que la ordenanza tal como está redactada, no se ajusta. En efecto, al ser 55 dB el nivel de los picos escasos admitidos en horario diurno (7 a 19 horas), consideradas por las zonas de protección residencial. Así mismo menciona que aún si se tomara esta resolución, para el nivel de ruido ambiente en la mayor parte de los casos superaría el límite diurno.

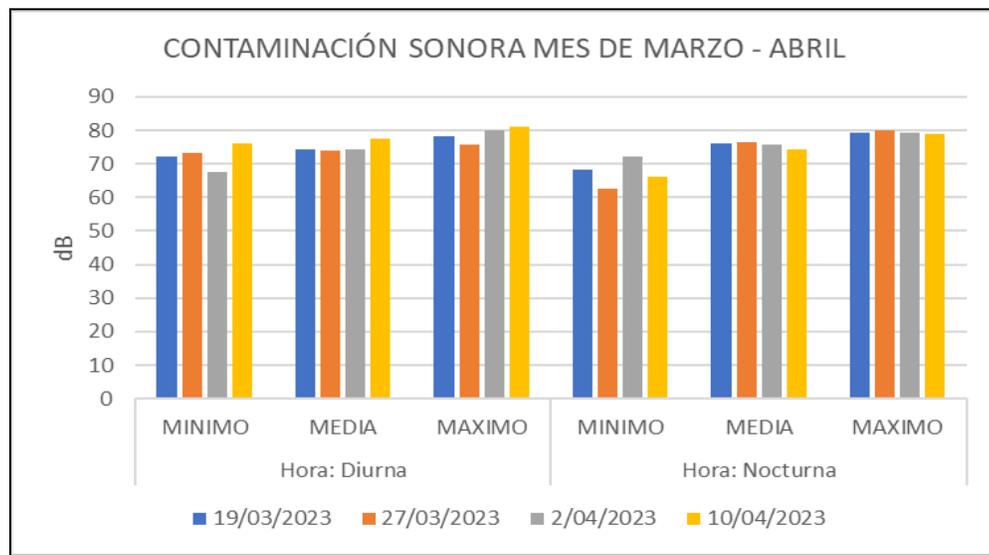


Figura 07: Viviendas llave (Agencia Agraria) mes de marzo - abril 2023

En la Figura 07 son datos acumulados réplica de la Tabla 19 del mes de marzo - abril se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y Máximo procesadas. El MÍNIMO fluctúa entre 76.2 dB obtenida en la fecha 10 de abril en horas diurna y 62.6 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturnas. MEDIA fluctúa entre 77.5 dB obtenida en la fecha 10 de abril en horas diurna y 74.1 dB registrada en la fecha 27 de marzo en horas

diurna y el MÁXIMO se encuentra entre 81.2 dB obtenida en la fecha 10 de abril en horas diurna y 75.8 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas diurnas.

Tabla 20: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Agencia Agraria)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	289	72.252	12.657
MEDIA	4	300.466	75.111	2.581
MÁXIMO	4	315.582	78.875	5.529
MÍNIMO	4	269.444	67.351	16.297
MEDIA	4	302.322	75.584	0.888
MÁXIMO	4	317.333	79.325	0.209

Tabla 21: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Prueba bilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	399.070	5	79.814	12.549	0.000	2.773
Dentro de los grupos	114.479	18	6.359			
Total	513.550	23				

En la Tabla 20 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de marzo - abril que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 21 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de

los grupos existe diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 12.5 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza.

4.4 PUNTO DE MONITOREO TERMINAL TERRESTRE - ZONA COMERCIAL

Tabla 22: Terminal Terrestre mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
15/02/2023	72.1	74.9	78.6	72.9	75.7	77.1
26/02/2023	73.6	80.0	84.2	73.5	75.0	79.1
06/03/2023	73.6	74.9	79.8	73.2	74.5	75.6
12/03/2023	71.5	73.6	80.1	67.6	74.8	76.8

En la Tabla 22 son datos procesados del mes de febrero - marzo del año 2023, son resultados del punto de monitoreo terminal terrestre (llave-Puno), considerándose como Zona Comercial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 73.6 dB que se recopila en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 67.6 dB obtenida en la fecha 12 de marzo a horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 80 dB establecida en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 73.6 dB obtenida en la fecha 12 de marzo en horas diurna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 84.2 dB registrada la fecha 26 de febrero en horas diurna y 75.6 dB registrada en la fecha 06 de marzo en horas nocturna. Sin embargo, con la comparación que se realiza con las ECAs del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se establece en Zona

comercial entre horarios diurna 70 dB y nocturna 60 dB como contrastes existe una diferencia Media de 20 y 13.6 dB diurna y 17.1 nocturna por consecuencia se debe por las actividades comerciales existentes formales e informales y por la aglomeración de vehículos que realizan servicio interprovincial llave-Puno. (Chowdhury, *et al.*, 2012), los autores determinan que los niveles medios equivalentes de ruido oscilan entre los 79.8 y 77.9 dBA dependiendo si son o no son horas punta de tráfico, además, concluyen que los niveles máximos medidos son debido a la utilización excesiva de la bocina, por parte de los conductores. Así mismo (Naira, 2020) expresa para la zona comercial en el horario diurno, se logra un valor de 70,8 dBA supera en los ECA-ruido de 70 dBA en horario diurno. Con los resultados obtenidos coinciden con el autor debido existe los niveles máximos que sobrepasan de acuerdo de las ECAs.

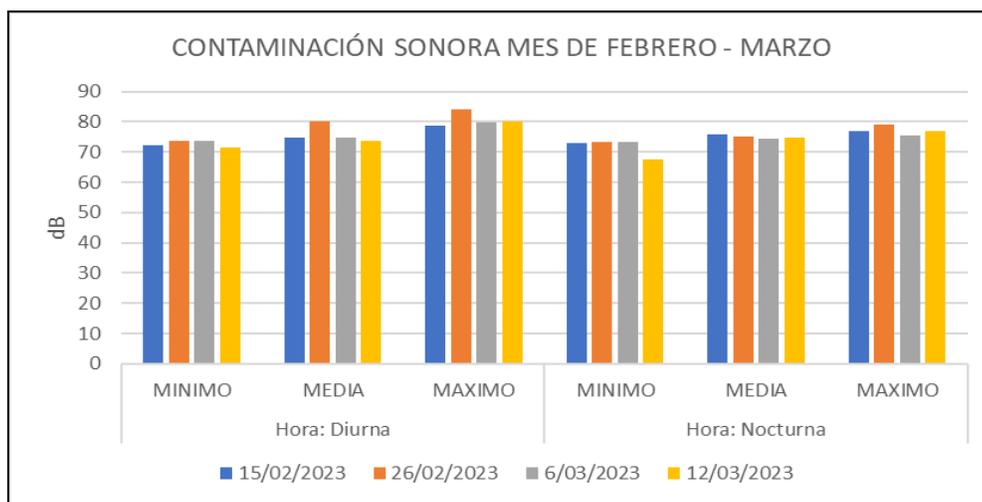


Figura 08: Terminal terrestre mes de febrero - marzo 2023

En la Figura 08 son resultados acumulados réplica de la Tabla 22 del mes de febrero - marzo del año 2023 se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y Máximo procesadas en el mes de febrero - marzo del año 2023. El MÍNIMO fluctúa entre 73.6 dB

obtenida en la fecha 26 de febrero a horas diurna y 67.6 dB obtenida en la fecha 12 de marzo a horas nocturnas. MEDIA fluctúa entre 80 dB obtenida en la fecha 26 de febrero a horas diurna y 73.6 dB registrada en la fecha 12 de marzo a horas diurna y el MÁXIMO se encuentra entre 84.2 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 75.6 dB obtenida en la fecha 06 de marzo a horas nocturnas.

Tabla 23: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (Terminal terrestre)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	290.891	72.712	1.144
MEDIA	4	303.433	75.851	8.036
MÁXIMO	4	322.742	80.675	5.943
MÍNIMO	4	287.222	71.811	7.933
MEDIA	4	300	75	0.261
MÁXIMO	4	308.657	77.151	2.111

Tabla 24: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	205.602	5	41.120	9.720	0.000	2.773
Dentro de los grupos	76.148	18	4.230			
Total	281.749	23				

En la Tabla 23 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de febrero - marzo que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 24 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe alta diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 41.1 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 < \alpha 0.05$ por lo tanto se rechaza.

Tabla 25: Terminal Terrestre mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
19/03/2023	74.7	78.5	81.9	73.7	75.5	78.4
27/03/2023	76.2	78.2	81.7	68.2	74	79.9
02/04/2023	75.4	76.8	81.6	73.3	75.6	78.6
10/04/2023	72.3	75.6	79.1	74.5	76.8	78.8

En la Tabla 25 son resultados procesados del mes de marzo - abril del año 2023, datos acumulados del punto de monitoreo terminal terrestre (llave-Puno), considerándose como Zona Comercial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 76.2 dB que se recopila en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 68.2 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 78.5 dB establecida en la fecha 19 de marzo en horas diurna y 74 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturna y el

valor MÁXIMO fluctúa entre 81.9 dB registrada la fecha 19 de marzo en horas diurna y 78.4 dB registrada en la fecha 19 de marzo en horas nocturna. Realizando el análisis existe una diferencia Media de 8.5 dB diurna y 8.2 dB nocturna de la misma manera superan a las ECAs de los horarios diurna y nocturna, sus causas se deben por la constante actividad diaria que generan malestares de la contaminación de los sonidos. Sin embargo, comparando (Leong, *et al.*, 2003), menciona que durante el periodo de seguimiento encontraron niveles de ruido equivalente de 72.8 a 83.0 dBA durante el día y de 59.5 a 74.5 dBA durante la noche, dependiendo de la zona. La cual, existe una contaminación de sonidos en los lugares mencionados.

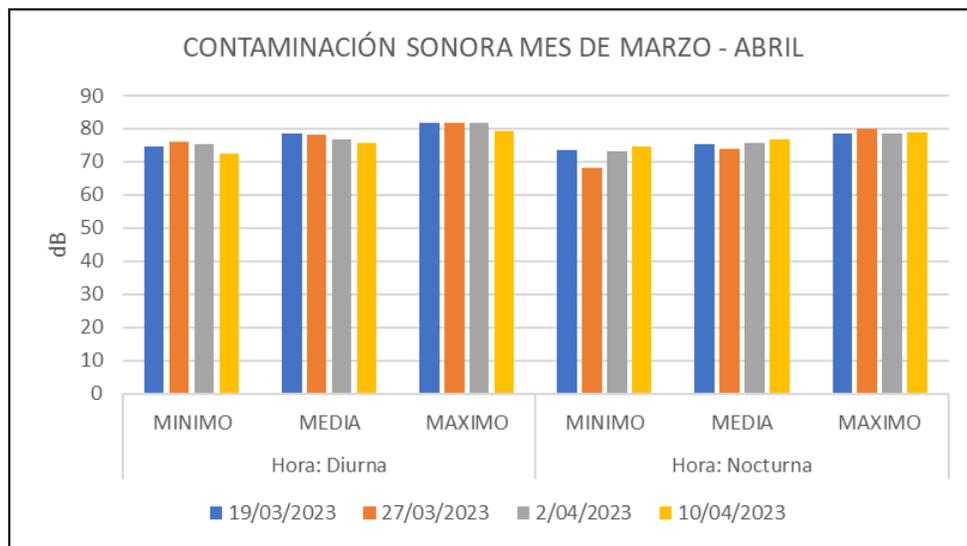


Figura 09: Terminal terrestre mes de marzo - abril 2023

En la Figura 09 son resultados acumulados réplica de la Tabla 25 del mes de marzo - abril se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo que son procesadas en el mes de marzo - abril del año 2023. El MÍNIMO fluctúa entre 76.2 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 68.2 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturnas. MEDIA fluctúa entre 78.5 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en

horas diurna y 74 dB registrada en la fecha 27 de marzo en horas nocturna y el MÁXIMO se encuentra entre 81.9 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en horas diurnas y 78.4 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en horas nocturnas.

Tabla 26: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Terminal terrestre)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	298.611	74.654	2.831
MEDIA	4	309.194	77.275	1.333
MÁXIMO	4	324.322	81.075	1.749
MÍNIMO	4	289.713	72.425	8.182
MEDIA	4	301.911	75.475	1.316
MÁXIMO	4	315.746	78.925	0.449

Tabla 27: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Prueba bilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	193.509	5	38.702	14.226	0.000	2.772
Dentro de los grupos	48.968	18	2.720			
Total	242.476	23				

En la Tabla 26 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de marzo - abril que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y

Máximo), y en la Tabla 27 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 14.2 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza.

4.5 PUNTO DE MONITOREO MERCADO CENTRAL - ZONA COMERCIAL

Tabla 28: Mercado Central mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
15/02/2023	67.4	76.5	81	73.3	75.8	77.7
26/02/2023	75.5	76.9	77.9	73.3	75.8	77.3
06/03/2023	75.4	76.6	78.9	75.1	78	79.3
12/03/2023	75.7	76.4	77.7	74.3	77.8	85.3

En la Tabla 28 son resultados procesados del mes de febrero - marzo del año 2023, datos acumulados del punto de monitoreo mercado central, considerándose como Zona Comercial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 75.7 dB que se recopila en la fecha 12 de marzo en horas diurna y 67.4 dB obtenida en la fecha 15 de febrero a horas diurna MEDIA fluctúa entre 78 dB establecida en la fecha 06 de marzo en horas nocturna y 75.8 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas nocturna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 85.3 dB registrada en la fecha 12 de marzo en horas nocturna y 77.3 dB

registrada en la fecha 26 de febrero en horas nocturna. En el punto de muestreo del mercado central se le considera como Zona Comercial de acuerdo al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad ambiental (ECA) para ruidos que se establece para Horario Diurno 70 dB y para Horario Nocturno de 60 dB. Existe una diferencia media de 18 dB nocturno y 5.7 dB diurno que superan a las ECAs expresados. Así mismo con el estudio de (OEFA, 2016) menciona que el ruido comienza a dañar la audición a los 70 dB. Sin embargo, en la tesis de (Jimenez, 2011) determina el nivel de ruido ambiental en la zona céntrica en lugares donde se genera mayor congestión de la ciudad de Puyo y en los resultados finales existe un nivel de ruido promedio de 71,86 y un máximo de 97,3 dB, comparado con el presente estudio tiene cierta relación en la contaminación ambiental sonora.

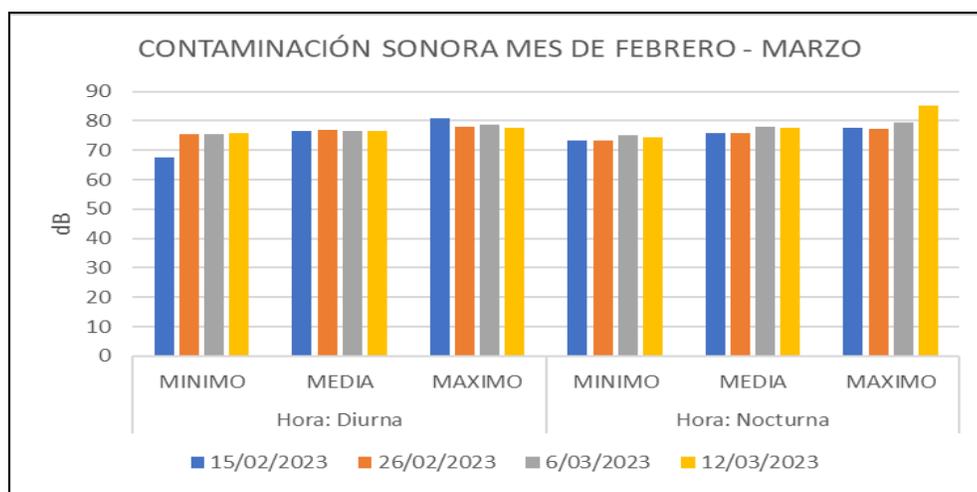


Figura 10: Mercado central mes de febrero - marzo 2023

En la Figura 10 son resultados acumulados réplica de la Tabla 28 del mes de febrero - marzo se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo que son procesadas en el mes de febrero - marzo del año 2023. El MÍNIMO fluctúa entre 75.5 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 67.4 dB obtenida en la fecha 15 de

febrero en horas diurna. MEDIA fluctúa entre 78 dB obtenida en la fecha 06 de marzo en horas nocturna y 75.8 dB registrada en la fecha 26 de febrero en horas nocturna y el MÁXIMO se encuentra entre 85.3 dB obtenida en la fecha 12 de marzo en horas nocturna y 77.3 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas nocturnas.

Tabla 29: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (Mercado central)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	294	73.512	16.553
MEDIA	4	306.4	76.672	0.047
MÁXIMO	4	315.5	78.875	2.282
MÍNIMO	4	296	74	0.762
MEDIA	4	307.4	76.851	1.473
MÁXIMO	4	319.6	79.962	13.707

Tabla 30: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Prueba bidad	Valor crítico para F
Entre grupos	129.982	5	25.996	4.479	0.007	2.773
Dentro de los grupos	104.478	18	5.804			
Total	234.459	23				

En la Tabla 29 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de febrero - marzo que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 30 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe diferencia significativa leve en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 4.5 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 < \alpha 0.05$ por lo tanto se rechaza.

Tabla 31: Mercado Central mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
19/03/2023	68.4	76.9	80.3	69.4	75.7	77.5
27/03/2023	75.9	77.5	78.9	75.4	76	77.1
02/04/2023	72.9	76.7	80.3	72.2	75.7	80.5
10/04/2023	72.5	77.5	79.3	75.4	76.2	78.2

En la Tabla 31 son resultados procesados del mes de marzo - abril del año 2023, datos acumulados del punto de monitoreo mercado central, considerándose como Zona Comercial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas: el MÍNIMO fluctúa entre 75.9 dB que se recopila en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 68.4 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en horas diurna. MEDIA fluctúa entre 77.5 dB establecida en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 75.7 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en horas nocturna y el valor MÁXIMO

fluctúa entre 80.5 dB registrada la fecha 02 de abril en horas nocturna y 77.1 dB registrada en la fecha 27 de marzo en horas nocturna. Sin embargo, En el análisis de los resultados la diferencia Media de 7.5 dB para horas diurna y 15.7 dB nocturna, la mismas las fluctuaciones superan a las ECAs de los horarios diurna y nocturna, sus causas se deben por la constante actividad comercial diaria que generan malestares de la contaminación de los sonidos. Sin embargo, comparando (Leong, *et al.*, 2003), menciona que durante el periodo de seguimiento encontraron niveles de ruido equivalente de 72.8 a 83.0 dBA durante el día y de 59.5 a 74.5 dBA durante la noche, dependiendo de la zona. La misma no está en el margen de los valores óptimos de las ECAs del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

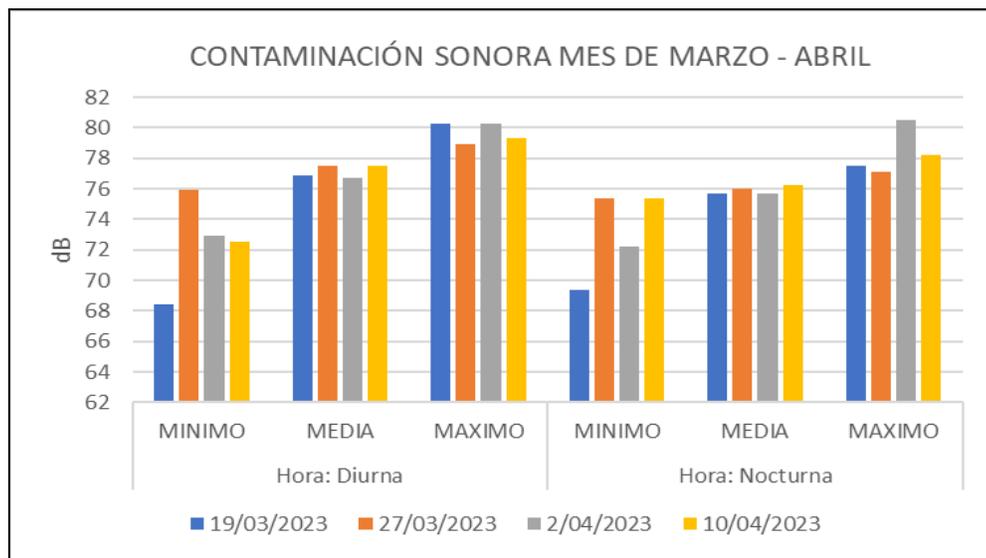


Figura 11: Mercado central mes de marzo - abril 2023

En la Figura 11 son resultados acumulados réplica de la Tabla 31 del mes de marzo - abril se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y Máximo que son procesadas en el mes de marzo - abril del año 2023. El MÍNIMO fluctúa entre 75.9 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 68.4 dB obtenida en la fecha 19 de

marzo en horas diurna. MEDIA fluctúa entre 77.5 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 75.7 dB registrada en la fecha 02 de abril en horas nocturna y el MÁXIMO se encuentra entre 80.5 dB obtenida en la fecha 02 de abril en horas nocturna y 77.1 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturnas.

Tabla 32: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Mercado central)

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	289.773	72.425	9.503
MEDIA	4	308.681	77.154	0.177
MÁXIMO	4	318.824	79.777	0.507
MÍNIMO	4	292.481	73.111	8.36
MEDIA	4	303.666	75.931	0.063
MÁXIMO	4	313.333	78.325	2.309

Tabla 33: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Prueba de bilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	166.235	5	33.247	9.541	0.000	2.773
Dentro de los grupos	62.725	18	3.485			
Total	228.961	23				

En la Tabla 32 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de marzo - abril que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 33 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe diferencia significativa leve en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 9.5 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 < \alpha 0.05$ por lo tanto se rechaza.

4.6 PUNTO DE MONITOREO MERCADO NUEVO SAN MIGUEL - ZONA COMERCIAL

Tabla 34: Mercado Nuevo San Miguel mes de febrero - marzo 2023 (primer monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora:Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
15/02/2023	75.5	78.7	80.4	74.6	77.4	79
26/02/2023	76.3	77.6	80.9	76.7	77.8	79.7
06/03/2023	70.7	75.3	76.7	74.2	75.9	77.7
12/03/2023	76.3	78.1	78.9	69.4	75.8	80.1

En la Tabla 34 son resultados procesados del mes de febrero - marzo del año 2023, datos acumulados del punto de monitoreo Mercado nuevo san miguel, Considerándose como Zona Comercial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas del mes: el MÍNIMO fluctúa entre 76.7 dB que se recopila en la fecha 26 de febrero en horas nocturna y 69.4 dB obtenida en la fecha 12 de marzo en horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 78.7 dB establecida en la fecha 15 de febrero en horas diurna y 75.3 dB obtenida en la fecha 06 de marzo en horas diurna y el

valor MÁXIMO fluctúa entre 80.9 dB registrada la fecha 26 de febrero en horas diurna y 76.7 dB registrada en la fecha 06 de marzo en horas diurna. En los resultados obtenidos del mercado Nuevo San Miguel sus características son considerados como Zona Comercial de acuerdo de las ECA del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM analizando los valores obtenidos se precisa que son superiores a los valores expresados en horario diurno de 70 dB y nocturno de 60 dB que se encuentra con una diferencia en la Media de 8.7 dB para diurna y 15.3 dB nocturna. Así mismo, Alfredo (2022) expresa que la contaminación se ha convertido en grandes concentraciones de insomnio en zonas urbanas y centros de producción, que se convierte en un grave problema y con los valores encontrados de (Robles *et al.*, 2019) como conclusión se tiene que el tránsito vehicular es la fuente del 80% del ruido en ambientes urbanos. Con los valores encontrados superan y con el estudio del autor en realidad coinciden con el mercado Nuevo San Miguel existe el flujo constante de la actividad comercial. Estas ocasionan la intensidad de presión de sonidos ocasionando la contaminación acústica.

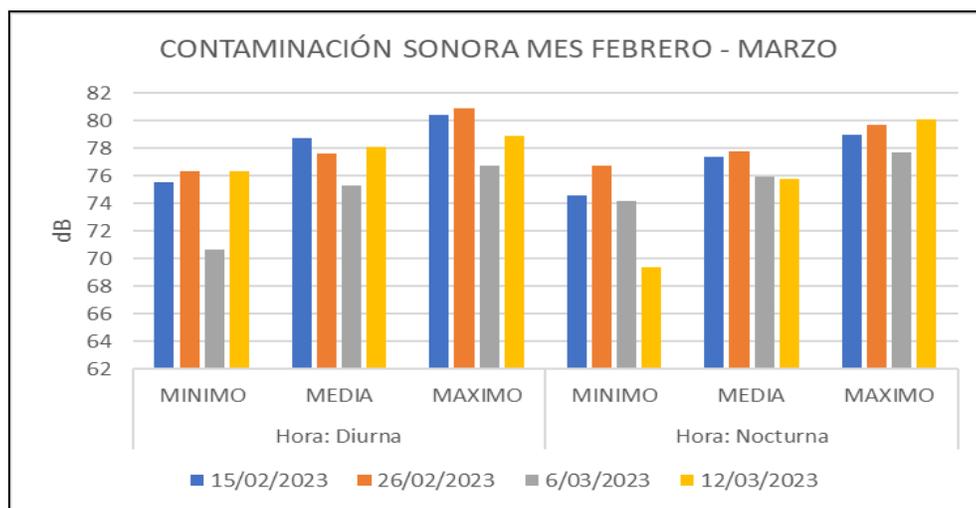


Figura 12: Mercado Nuevo San Miguel mes de febrero - marzo 2023

En la Figura 12 son resultados acumulados réplica de la Tabla 34 del mes de febrero - marzo se presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en

unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo que son procesadas en el mes de febrero del año 2023. El MÍNIMO fluctúa entre 76.7 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas nocturna y 69.4 dB obtenida en la fecha 12 de marzo en horas nocturnas. MEDIA fluctúa entre 78.7 dB obtenida en la fecha 15 de febrero en horas diurna y 75.3 dB registrada en la fecha 06 de marzo en horas diurna y el MÁXIMO se encuentra entre 80.9 dB obtenida en la fecha 26 de febrero en horas diurna y 76.7 dB obtenida en la fecha 06 de marzo en horas diurna.

Tabla 35: Análisis de varianza mes de febrero - marzo (mercado nuevo San Miguel)

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	298.863	74.777	7.253
MEDIA	4	309.791	77.425	2.209
MÁXIMO	4	316.983	79.225	3.556
MÍNIMO	4	294.977	73.725	9.516
MEDIA	4	306.991	76.725	1.049
MÁXIMO	4	316.561	79.125	1.109

Tabla 36: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Proba bilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	102.182	5	20.436	4.966	0.000	2.773
Dentro de los grupos	74.078	18	4.115			
Total	176.259	23				

En la Tabla 35 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de febrero - marzo que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 36 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe diferencia significativa leve en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 9.5 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza.

Tabla 37: Mercado Nuevo San Miguel mes de marzo - abril 2023 (segundo monitoreo)

Fechas	Hora: Diurna			Hora: Nocturna		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
19/03/2023	74.2	77.3	79.9	72.2	72.9	73.4
27/03/2023	71.3	76.6	83.3	69.9	73.4	77.7
02/04/2023	77.2	77.8	78.8	72.3	74	79.1
10/04/2023	72.5	76.6	81.1	72.1	73.9	79.8

En la Tabla 37 son resultados procesados del mes de marzo - abril del año 2023, datos acumulados del punto de monitoreo mercado Nuevo San Miguel, considerándose como Zona Comercial establecidos en horas Diurna y Nocturna que se presentan con valores Mínimo, Media y Máximo, recopiladas en diferentes fechas del mes: el MÍNIMO fluctúa entre 77.2 dB que se recopila en la fecha 02 de abril en horas diurna y 69.9 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 77.8 dB establecida en la fecha 02 de abril en horas diurna y 72.9 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en horas nocturna y el valor MÁXIMO fluctúa entre 83.3 dB registrada la fecha 27 de marzo en horas diurna y 73.4 dB

registrada en la fecha 19 de marzo en horas nocturna. Analizando los valores en la Media existe una diferencia que superan más 7.8 dB en horario diurno y 13.4 dB nocturno, que quiere decir que en el mes de marzo existe mayor flujo de actividad comercial y mayor confluencia de transporte que producen mayor contaminación ambiental de los ruidos. Los datos que representan superan a los valores expresados del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para ruidos de zona comercial diurno y nocturno. Sin embargo, en el estudio de (Ballesteros *et al.*, (2012). Expresa La Av. Carlos Alberto Izaguirre con la Av. Alfredo Mendiola presenta mayor nivel de ruido (83.2 dBA) y la Av. Universitaria (Trébol) el menor nivel (64.9 dB). Expresa la Av. Carlos Alberto Izaguirre con la Av. Alfredo Mendiola presenta mayor nivel de ruido (83.2 dBA) y la Av. Universitaria (Trébol) el menor nivel (64.9 dB) y así mismo (Jimenez, 2011) menciona los niveles de ruido promedio de 71,86 y un máximo de 97,3 dB. la cual, tiene mutua relación con los valores registrados en el presente estudio.

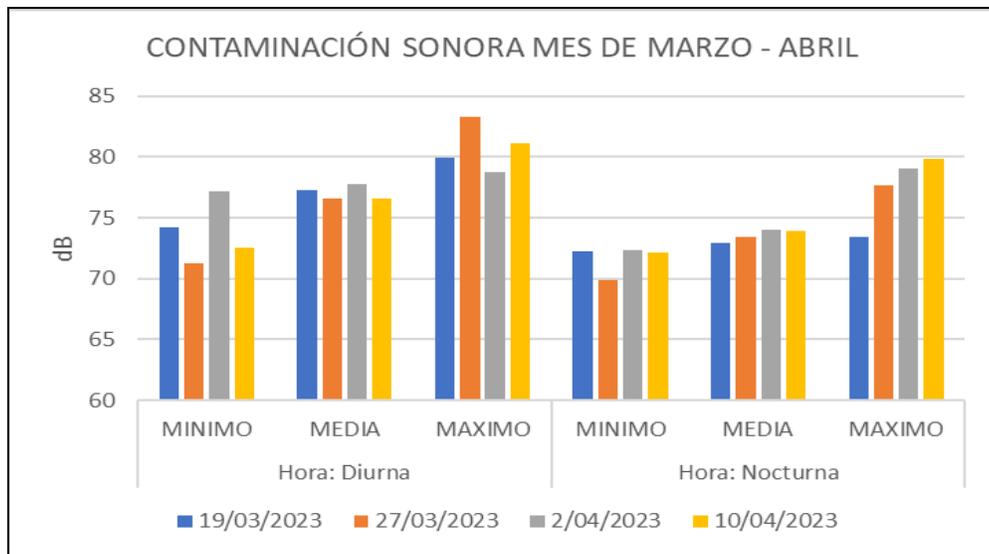


Figura 13: Mercado Nuevo San Miguel mes de marzo - abril 2023

En la Figura 13 son resultados acumulados réplica de la Tabla 37 del mes de marzo - abril del año 2023 que presentan en diferentes fechas establecidas en horas diurna y nocturna expresados en unidades de dB que se registran con valores el Mínimo, Media y el Máximo.

El MÍNIMO fluctúa entre 77.2 dB obtenida en la fecha 02 de abril en horas diurna y 69.9 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas nocturna. MEDIA fluctúa entre 77.8 dB obtenida en la fecha 02 de abril en horas diurna y 72.9 dB registrada en la fecha 19 de marzo en horas nocturna y el MÁXIMO se encuentra entre 83.3 dB obtenida en la fecha 27 de marzo en horas diurna y 73.4 dB obtenida en la fecha 19 de marzo en horas nocturna.

Tabla 38: Análisis de varianza mes de marzo - abril (Mercado Nuevo San Miguel)

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
MÍNIMO	4	295.222	73.891	6.553
MEDIA	4	308.333	77.075	0.343
MÁXIMO	4	323.191	80.775	3.716
MÍNIMO	4	286.555	71.625	1.329
MEDIA	4	294.222	73.551	0.257
MÁXIMO	4	310	77.561	8.233

Tabla 39: ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Prueba de probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	222.887	5	44.577	13.091	0.000	2.773
Dentro de los grupos	61.293	18	3.405			
Total	284.179	23				

En la Tabla 38 tenemos el resumen de los resultados de Varianza del mes de marzo - abril que representa las horas diurnas (Mínimo, Media y Máximo) y nocturnas (Mínimo, Media y Máximo), y en la Tabla 39 tenemos el Análisis de Varianza ANOVA. En la interpretación de los grupos existe diferencia significativa en los tratamientos de la contaminación sonora en diferentes horas de estudio entre los parámetros comparativos de $F_c = 13.1 >$ al Valor Crítico para $F = 2.77$ por lo tanto es significativo, sin embargo, para Valor de Probabilidad es $0.00 <$ alfa 0.05 por lo tanto se rechaza.

CONCLUSIONES

PRIMERA: En los niveles de contaminación sonora en diferentes zonas de la ciudad de llave - 2023 se identifican en (06) puntos de monitoreo considerándose como zonas de protección especial, residencial y comercial establecidos en los horarios diurno (10:00 - 11:00 am) y nocturno (18:00 - 19:00 pm) de acuerdo a la normativa de los estándares de calidad ambiental para ruido DS. N°085-2003-PCM.

SEGUNDA: En los niveles de la contaminación sonora ocasionado por el tráfico vehicular en la ciudad de llave, se considera en los puntos de monitoreo: Terminal terrestre (zona comercial), Centros Educativos San Martín y Glorioso, MINSA - Hospital (zona especial), Viviendas ubicadas alrededor de la Agencia Agraria (zona residencial). Los valores analizados fluctúan entre los promedios diurna: Mínimo 68.9-72.1 dB, Media 75.1-76.2 dB y Máximo 80.5-80.6 dB, y nocturna: Mínimo 70.8-70.4 dB, Media 73.9-75.5 dB y Máximo 78.9-78.8 dB realizadas en los meses de febrero, marzo y abril.

TERCERA: Para los niveles de la contaminación sonora ocasionado por las actividades comerciales en la ciudad de llave, se considera en los puntos de monitoreo: Mercado central (zona comercial) y Mercado Nuevo San Miguel (zona comercial). Los valores analizados fluctúan entre los promedios diurna: Mínimo 74.1-73.1 dB, Media 77.0-77.1 dB y Máximo 79.0-80.2 dB, y nocturna: Mínimo 73.8-72.3 dB, Media 76.7-74.7 dB y Máximo 79.5-77.9 dB realizados en los meses febrero, marzo y abril. Los valores de los niveles de la

contaminación sonora en los 06 puntos de monitoreo de acuerdo a la normativa establecida Estándares de calidad ambiental para ruido (ECAs) sobrepasan (LMP). Sin embargo, en el ANOVA planteada en los puntos de monitoreo mencionados, promedio para $F_c = 10.6$ son > a los Valores Críticos de $F = 2.77$ donde existe diferencia significativa para los meses febrero, marzo y abril, excepto en la zona especial MINSA (Hospital) donde $F_c = 58.7$ es > al Valor Crítico de $F = 2.77$ existe alta diferencia significativa para el mes de febrero - marzo y para Valores de Probabilidad $0.00 < \alpha 0.05$ Por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna planteada; con lo cual, existe nivel de contaminación sonora en la ciudad de Ilave.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: A la comunidad académica se le recomienda continuar con trabajos de investigaciones de esta naturaleza a las instituciones públicas, privadas y universidades relacionado a la contaminación ambiental de los ruidos.

SEGUNDA: A la Municipalidad Provincial El Collao-Ilave, que tenga una Ordenanza Municipal de mitigación ambiental aplicando un plan de ordenamiento de vehículos motorizados que generan mayor cantidad de ruidos que se encuentran fuera de los parámetros óptimos de los Estándares de Calidad Ambiental de los Ruidos.

TERCERA: Al responsable de salud ambiental del Hospital Ilave, debe desarrollar programas de control de la contaminación sonora y debe tener mayor vigilancia al problema del ruido causados por el tráfico vehicular, actividades comerciales y otras fuentes que perjudica a la salud de la población.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Amable I, Méndez Martínez J, Delgado Pérez L, Acebo Figueroa F, de Armas Mestre J, Rivero Llop ML. Contaminación ambiental por ruido. *Rev Méd Electrón [Internet]*. 2017 May-Jun [citado: fecha de acceso];39(3). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
- Alfie Cohen Miriam y Salinas Castillo Oswaldo (2017) Noise in the city. Acoustic pollution and the walkable city. Artículo científico.
- Abarca, H. (2008). *Determinación de impacto de ruido en la Unidad Educativa Salesiana Santo Tomás Apóstol. Riobamba—Ecuador. Ing. En Biotecnología Ambiental., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., TESIS., Pp.10-30.*
- Álvarez, D. I. A., Martínez, L. J. M., Lenia, D., Pérez, D., Figueroa, D. F. A., & de Armas, D. J. (2017.). *Contaminación ambiental por el ruido*. 10. Revista Científica.
- Barahona Defaz Darwin Alfredo (2022) "Determinación de la Contaminación Sonora a través de Mapas en la Parroquia la Matriz del Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, Período 2021." LATACUNGA – ECUADOR. Revista científica.
- Ballesteros, S., Lorrio, S., Molina, I., & Áriz, M. (2012). Contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(3), 367-375. <https://doi.org/10.4321/S1137-66272012000300002>
- Chowdhury, A., Debsarkar, A., & Chakrabarty, S. (2012). Analysis of day time traffic noise level: A case study of Kolkata, India. *undefined*.

/paper/Analysis-of-day-time-traffic-noise-level%3A-A-case-of-Chowdhury-Debsarkar/6c99de3ca65d1067ab83cbe54f14212385c7e333

Cuba Villena Alicia (2017) "Estudio de la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad del cusco 2017" Tesis. Arequipa-Perú.

Flores, P. (2009). *Manual de acústica, ruido y vibraciones*. datos.bne.es.
<https://datos.bne.es/obra/XX1974132.html>

Garmendia, A. (2006). *Evaluación de impacto ambiental*.
<https://www.pearsoneducacion.net/espa%C3%B1a/TiendaOnline/evaluacion-de-impacto-ambiental>

Harris. (2005). *Manual Medidas Acústicas y Control Del Ruido Acústicas y Control Del Ruido*. Scribd. Manual Medidas Manual Medidas Acusticas y Control Del Ruido Acústicas y Control Del Ruido (M. Harris) 3 Ed | PDF.

INACAL (2007) NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 1996-1:2007

<https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-ISO-1996-2.html>

INACAL (2008) NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 1996-2:2008

<https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-ISO-1996-2.html>

Jiménez, H. A. R. (2011.). Niveles de Ruido Ambiental presentes en la zona centro de la Ciudad de Puyo. Puyo-Ecuador.

Leong, S. T., & Laortanakul, P. (2003). Monitoring and assessment of daily exposure of roadside workers to traffic noise levels in an Asian city: A case study of Bangkok

streets. *Environmental Monitoring and Assessment*, 85(1), 69-85.
<https://doi.org/10.1023/a:1023305216910>

Lira-Camargo, Z. R., Alfaro-Cruz, S. C., & Villanueva-Tiburcio, J. E. (2020). Contaminación sonora en la ciudad de Barranca-Lima-Perú. *Investigación Valdizana*, 14(4), 213-219.

Mamani Quispe Julio cesar Universidad Nacional del Altiplano (Perú) ORCID:
<http://orcid.org/0000-0002-3938-1459> Cesar Elías Roque Guizada Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (Perú) ORCID:
<https://orcid.org/0000-0003-4082-7996> Gladys Filonila Rivera Mamani Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (Perú) ORCID:
<https://orcid.org/0000-0003-2166-4677> Freddy Abel Rivera Mamani Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (Perú) ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-8881-0782> Alfonso Romaní Claros Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (Perú) ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-9367-4017> Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. (2021) Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. Revista científica.

MINAM (2013) DECRETO SUPREMO N° 011-2013-MINAM - Norma Legal Diario Oficial El Peruano

Maquera, F. E. T. (2021) Mapa de ruidos de la ciudad de Ilave originado por fuentes móviles durante el periodo de emergencia sanitaria - 2021. Puno-Perú.

Martinez Jimena y Jens Peter (2017) Contaminación acústica y Ruido, Tercera Edición. Madrid-España. Pp 32

- Naira, N. P. (2020.). *evaluación de los niveles de la contaminación sonora de acuerdo con los estándares nacionales de calidad ambiental (eca) ruido en zonas residencial y comercial de la ciudad de puno - 2020*. 77. Puno-Perú.
- OEFA, O. de E. y F. A.-. (2016). *La contaminación sonora en la ciudad de Lima y Callao*.
- Phan, H. Y. T., Yano, T., Sato, T., & Nishimura, T. (2010). Characteristics of road traffic noise in Hanoi and Ho Chi Minh City, Vietnam. *Applied Acoustics*, 71(5), 479-485.
<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2009.11.008>
- Quispe Castillo, Viviana. Yalli Gaspar, Kemnet Anderson (2021) Nivel de ruido ambiental producido por el tránsito de vehículos y la percepción de las personas en el mercado de la ciudad de Huancavelica - 2019. Huancavelica - Perú.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido. (2021). [Text]. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental. Recuperado 17 de junio de 2021, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>
- Robles, M. del C., Martinez, C. F., & Boschi, C. (2019). 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*, 35(4), 889-904.
- Román Gabriela (2018) Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia
Evaluationoftheenvironmentalnoiselevelsintheurbanhullofthe city of Tarija

- Romero, L., & Josep, A. (2017). Contaminación acústica por el transporte vehicular y las consecuencias en la salud de la población de la ciudad de Puno. *Universidad Nacional del Altiplano*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6550>
- Ross Z., Kheirbek I., Clougherty JE., Ito K., Matte T., Markowitz S. and Eisl H. (2011). Noise, air pollutants and traffic: Continuous measurement and correlation at a high-traffic location in New York City - EE.UU. [Journal] // *Environmental Research*. Vol. Vol. 111. - pp. 1054–1063
- SIAL *Sistema Local de Información Ambiental*, Trujillo (2016). *Monitoreo de la Calidad Ambiental Acústica Diurna del Centro Histórico de la Ciudad de Trujillo*. Trujillo-Perú.
- Velasco Buenaño, Alexander Danilo Robles Lopez, Geanela Mercedes (2022) Estudio de ruido ambiental en una zona urbana del centro norte de Quito. Quito-Ecuador. *Revista científica*.
- Velazco Cano (2021) Determinación de los niveles de contaminación sonora provocado por el tráfico vehicular en la zonas aledañas al Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón - Puno-Perú.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz De Consistencia.

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA EN DIFERENTES ZONAS DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2023

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS
<p>¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora en diferentes zonas de la ciudad de Ilave - 2023?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>- ¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora causados por el tráfico vehicular</p>	<p>Evaluar los niveles de contaminación sonora en diferentes zonas de la ciudad de Ilave - 2023</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>-Evaluar los niveles de la contaminación sonora causados por el tráfico vehicular en la</p>	<p>Los niveles de contaminación sonora exceden los límites máximos permisibles del estándares nacionales de calidad ambiental para ruido en las zonas de aplicación en la ciudad de Ilave - 2023</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>-Los niveles de contaminación sonora exceden los límites máximos permisibles del</p>	<p>Variable: 1</p> <p>-Niveles de contaminación sonora.</p> <p>Variable: 2</p> <p>-Diferentes zonas de aplicación.</p>	<p>-Ruido generado por el tráfico vehicular, y actividades comerciales.</p> <p>-Zona de protección Especial, residencial, comercial.</p>	<p>-Sonómetro digital marca Level Meter</p> <p>-Análisis estadístico Software MS Excel</p>	<p>-Fichas técnicas de recolección de datos.</p>

<p>en la ciudad de llave - 2023?</p> <p>¿ Cuáles son los niveles de contaminación sonora causados por las actividades comerciales en la ciudad de llave -2023?</p>	<p>ciudad de llave - 2023</p> <p>-Evaluar los niveles de contaminación sonora causados por las actividades comerciales en la ciudad de llave -2023</p>	<p>estándares nacionales de calidad ambiental para ruido causados por el tráfico vehicular en la ciudad de llave -2023.</p> <p>-Los niveles de contaminación sonora exceden los límites máximos permisibles de estándares de calidad ambiental para ruido causados por las actividades comerciales en la ciudad de llave- 2023</p>				
--	--	--	--	--	--	--

Anexo 2: Sonómetro integrador clase 2, marca center 392.

Anexo 3: Trípode



Anexo 4: Certificado de calibración.



ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.

Calibración Homologada de Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° ZS-FS-269-2021

Página 1 de 2

EXPEDIENTE:	REG-2239
FECHA DE CALIBRACIÓN:	03/05/2021
SOLICITANTE:	FLORES MAQUERA ELMER TITO
DIRECCIÓN:	AV. ENRIQUE GALLEGOS - 1091 - PUNO-EL COLLAO-ILAVE
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:	SONÓMETRO INTEGRADOR / CLASE 2
RESOLUCIÓN:	+/- 1.4dB (ref. 94dB a 1KHz) / 30 - 130dB
ALCANCE DE INDICACIÓN:	Leq, MaxL, MinL, SPL
MARCA:	CENTER
MODELO:	392
PROCEDENCIA:	TAIWAN
N° DE SERIE:	190205930

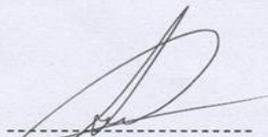
❖ **OBSERVACIONES:**

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el equipo calibrado, y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones.
- La incertidumbre reportada en el presente certificado está basada en una incertidumbre patrón combinada multiplicada por un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza de 95%.

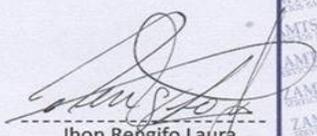
Fecha



03-05-2021



Carlos Salvatierra Cantoral
Jefe Dpto. de Calibración



Jhon Rengifo Laura
Técnico Metrólogo

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Jr. Enrique Barrón N° 1065 - Santa Beatriz - Lima01
 metrologia@zamtsuservicios.com Telf.: 051 4177200 Anexo 217
 ventas@zamtsuservicios.com Telf.: 051 4177200 Anexo 222

www.zamtsuservicios.com
 Celular: 981383497
 952104538

Anexo 5: Protocolo de monitoreo para ruido RM. N°227-2013-MINAM



Resolución Ministerial
N° 227-2013-MINAM

Lima, 01 AGO. 2013

Visto, el Memorando N° 298-2013-VMGA-MINAM del Viceministerio de Gestión Ambiental; así como el Informe N° 093-2013-DGCA-VMGA/MINAM, que contiene el Informe Técnico N° 318-2013-DGCA-VMGA-MINAM de la Dirección General de Calidad Ambiental, y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que éste a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, el artículo 31° de la Ley N° 28611, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas; así como referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, con el objetivo de establecer los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse, a fin de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible;

Que, de conformidad con el literal e) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, este Ministerio tiene como función específica aprobar los lineamientos, las metodologías, los procesos y los planes para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) en los diversos niveles de gobierno;



Anexo 6: APRUEBAN EL REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

(Publicado el 30-10-2003) EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 2° inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado;

Que, el Artículo 67° de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente; Que, el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Artículo I del Título Preliminar, establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;

Que, el Artículo 105° de la Ley General de Salud, Ley N° 26842, establece que corresponde a la Autoridad de Salud competente dictar las medidas para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia;

Que, los estándares de calidad ambiental del ruido son un Instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible;

Que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental "Estándares de Calidad del Ruido" - GESTA RUIDO, con la participación de 18 instituciones públicas y privadas que han cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido bajo la coordinación de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud;

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.- En tanto el Ministerio de Salud no emita una Norma Nacional para la medición de ruidos y los equipos a utilizar, éstos serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas siguientes:

ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos

ISO 1996- 2:1987: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

Segunda.- La DIGESA del Ministerio de Salud podrá dictar mediante resoluciones directorales disposiciones destinadas a facilitar la implementación de los procedimientos de medición y monitoreo previstos en la presente norma, incluyendo las disposiciones para la utilización de los equipos necesarios

Anexo N° 1

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Valores expresados en LA_{eqT}

Zonas de aplicación	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Anexo 7: Fichas Técnicas

FICHAS TÉCNICAS ENTRE SAN MARTÍN DE PORRES Y GLORIOSO

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA (LAV)		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA (LAV)		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA (LAV)		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA (LAV)	
LUGAR DE MUESTREO: Entre C.E. San Martín y Glorioso		LUGAR DE MUESTREO: Entre C.E. San Martín y Glorioso		LUGAR DE MUESTREO: Entre C.E. San Martín y Glorioso		LUGAR DE MUESTREO: Entre C.E. San Martín y Glorioso	
NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISPE	
DIURNA:	FECHA: 15 FEBRERO 2023	NOCTURNA:	FECHA: 15 FEBRERO 2023	DIURNA:	FECHA: 15 MARZO 2023	NOCTURNO:	FECHA: 15 MARZO 2023
	76.5 71.3 76 75.9 76.1 76.4		74.1 74.1 74.1 75.7 71.8 75.8		74.9 75.8 75.7 75.5 75.2 74.7 74.6		75.4 75.5 75.6 75.1 75.7 75.3 75.8
	76.3 71.2 76.1 75.9 75.7 75.5		76.5 76.1 76 83.4 75.8 75.7		74.4 75.5 82.6 81.3 82 81.1 81.5		76.1 75.4 76.1 76.6 76.7 76.9 76.9
	79.4 75.1 75 74.3 80.2 74.5		75.4 75.1 75.1 75 74.9 74.8		81.4 81.3 81 80.9 80.7 80.5 80.2		77 77.1 77.1 77.4 77.6 77.7 77.5
	74.9 74.8 83.9 74.8 74.7 74.6		74.7 74.6 74.8 74.7 74.6 74.5		80.1 80 79.9 79.7 79.6 79.5 79.3		77.6 77.9 77.6 77.4 77.3 77.2 77.3
	74.5 74.3 74.2 74.1 74 73.9		74.4 74.1 74.2 74.1 74.2 74.4		79.2 79.3 79.2 79.1 79 78.8 78.9		77.4 77.3 77.2 77.1 77 77.2 77.3
PROMEDIO:	76.32 75.34 77.04 75.1 76.14 74.88 75.82	PROMEDIO:	75.02 74.96 74.84 76.58 75.06 75.04 75.25	PROMEDIO:	78 78.38 79.58 79.5 79.3 79.06 78.9 78.9742857	PROMEDIO:	76.7 76.84 76.84 76.1 76.86 76.88 76.96 76.1
MAX:	83.9	MAX:	83.4	MAX:	83.4	MAX:	77.9
MIN:	74	MIN:	74.1	MIN:	74.4	MIN:	75.4
DIURNA:	FECHA: 26 FEBRERO 2023	NOCTURNA:	FECHA: 26 FEBRERO 2023	DIURNA:	FECHA: 27 MARZO 2023	NOCTURNO:	FECHA: 27 MARZO 2023
	73.9 74 74 74.1 74.2 74.3		74.6 74.8 74.7 74.8 74.8 74.9		79.1 79.2 79.1 79 78.9 78.8 78.9		78.4 78.1 77.1 77.1 77.6 77.7 77.5
	74.1 74 74.1 74.2 70.2 74		75 75.1 75.2 75.3 75.4 75.3		79.1 79.2 79.1 79.2 79.1 79.1 79.3		77.4 76.8 76.1 77.4 77.1 77.2 77.4
	73.9 73.8 74.9 74.8 74.2 74.3		75.3 75 75.2 75.1 75.2 75.1		78.4 79.3 79.2 79.3 79.4 79.5 74.6		77.5 77.6 77.1 77.8 77.7 78.1 78.2
	74.1 74 73.9 74 74.1 74.3		75.1 75 74.9 74.8 74.7 74.4		79.7 79.8 79.9 80 80.1 80 79.9	PROMEDIO:	77.76 77.5 77.1 77.41 77.51 77.6 77.7 77.542857
	74.4 74.5 74.6 77.1 74.9 84.5		75.1 75.1 75.9 76.1 75.3 76.4		79.9 79.8 79.7 79.6 79.5 79.4 78.3	MAX:	78.4
PROMEDIO:	74.08 74.36 74.3 74.94 73.52 76.18 74.53	PROMEDIO:	75.02 75.01 75.18 75.12 75.28 77.22 75.49	PROMEDIO:	79.44 79.46 79.4 79.42 79.4 79.31 78.2 79.24285714285714	MAX:	76.7
MAX:	84.5	MAX:	84.4	MAX:	80.1	MAX:	78.4
MIN:	70.2	MIN:	74	MIN:	78.3	MIN:	75.1
DIURNA:	FECHA: 06 MARZO 2023	NOCTURNA:	FECHA: 06 MARZO 2023	DIURNA:	FECHA: 02 ABRIL 2023	NOCTURNO:	FECHA: 02 ABRIL 2023
	83.4 81.2 81.1 80.4 80.1 79.4		76.9 76.1 76.4 76.3 75.2 76		78.3 78.5 78.4 79 79.1 79.2		78.3 78.5 78.4 79 79.1 79.2
	79 79.5 79.8 80 79.8 79.6		75.7 75.1 75.4 75.3 75.4 75.3		79.4 79.5 79.5 79.7 79.6 79.7 79.6		79.4 79.5 79.5 79.7 79.6 79.7 79.6
	79.1 79 78.8 78.4 77.3 78.1		76 76.4 77.1 77.2 77.3 77.2		78.5 79.4 79.5 79.4 79.5 79.4 79.5		79.5 79.4 79.5 79.4 79.5 79.4 79.5
	78.1 78 77.9 77.1 77.6 77.5		78.2 78.1 78.6 78.7 78.6 78.5		78.6 79.7 80 80.5 80.4 79.4 79.1	PROMEDIO:	79.2 79.27 79.41 79.75 79.91 78.4 77.95 79.05
	77.4 77.4 77.3 77.2 76.9 76.7		78.7 78.8 78.7 78.9 79.1 79.1		77.9 77.7 77.5 77.2 77 76.8 76.7	PROMEDIO:	76 76.025 76.4 76.3 76.2 76.1 76.315 76.22142857142857
PROMEDIO:	79.4 79.22 78.98 78.4 78.34 78.16 78.83	PROMEDIO:	77.1 77.1 77.24 77.18 77.92 77.24 77.21	PROMEDIO:	76 76.025 76.4 76.3 76.2 76.1 76.315 76.22142857142857	MAX:	81.4
MAX:	83.4	MAX:	79.2	MAX:	78.1	MAX:	77.1
MIN:	77.2	MIN:	75.3	MIN:	73.4	MIN:	71.1
DIURNA:	FECHA: 12 MARZO 2023	NOCTURNA:	FECHA: 11 MARZO 2023	DIURNA:	FECHA: 10 ABRIL 2023	NOCTURNO:	FECHA: 10 ABRIL 2023
	76.8 71.6 76.7 76.4 76.9 76.4		79.4 79.1 79.2 79.1 79.3 79.1		76.6 76.5 76.4 76.3 76.2 76.1 76.9		79.3 79.8 79.5 79.1 79.1 79.1 80.1
	76.3 71.5 76.6 77.5 77.9 77.6		79.6 79.1 79.5 79.5 79.4 79.3		77 76.9 76.9 76.8 76.7 76.9 76.8		79.8 79.7 79.6 79.1 79.1 79.1 79.7
	77.7 77.8 78.1 78.1 78 77.9		79.5 79.1 80 79.9 79.8 79.9		76.9 77 77.22 77.3 77.4 77.1 77.2		80 80.1 80.1 80.1 80.2 80.1 80.3
	79 79.4 79.3 81.2 78.4 79.3		79.7 79.6 79.8 79.5 79.2 79.8		77.2 77.4 81.2 80 80.1 74.1 71.1	PROMEDIO:	79.17 79.97 79.91 79.91 79.91 78.3 80.15 79.81
	71.1 71.4 75.5 78.4 75.2 76.2		75.5 77.4 78.4 79.3 80 76.4	PROMEDIO:	76.825 76.95 79.93 77.6 78.85 76.1 75.75 77.871142857142857	MAX:	80.5
PROMEDIO:	76.28 77.34 77.24 78.4 77.28 76.58 77.22	PROMEDIO:	78.74 79.16 78.6 79.46 79.54 78.91 79.07	MAX:	80.2	MIN:	75.1
MAX:	81.2	MAX:	79.9	MIN:	72.1	MIN:	75.1
MIN:	71.1	MIN:	75.8				

OBSERVACIONES: Confluencia de estudiantes, movimiento de transporte. OBSERVACIONES: Confluencia de estudiantes, movimiento de transporte. OBSERVACIONES: Confluencia de estudiantes, movimiento de transporte.

FICHAS TÉCNICAS MINSA (HOSPITAL-ILAVE)

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Frente MINSA (Hospital) NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FLORENTINA QUISPE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Frente MINSA (Hospital) NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FLORENTINA QUISPE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Frente al Hospital MINSA NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FLORENTINA QUISPE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Frente al Hospital MINSA NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FLORENTINA QUISPE	
MNSA (Hospital) FICHA: 15		MNSA (Hospital) FICHA: 15		MNSA (Hospital) FICHA: 19		MNSA (Hospital) FICHA: 19	
DIURNA FEBRERO 2021		NOCTURNA FEBRERO 2021		DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021	
75	74.8	71.6	74.1	73.8	72.7	76.3	75.2
73.6	73.8	71.7	73.6	73.5	73.4	76.8	75.1
73.2	73.1	71.5	73.6	73.5	73.4	76.5	74.1
73.8	73.8	74.1	74.2	74.3	74.2	75.2	74.2
74.1	74	73.9	74.1	74.2	74.9	77	74.4
PROMEDIO	73.94	73.94	73.96	73.82	73.86	74.82	73.59
MAX	74.8						
MIN	64.9						
MNSA (Hospital) FICHA: 16		MNSA (Hospital) FICHA: 16		MNSA (Hospital) FICHA: 17		MNSA (Hospital) FICHA: 17	
DIURNA FEBRERO 2021		NOCTURNA FEBRERO 2021		DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021	
75.9	72.2	71.7	72.8	73.5	74.2	73.7	72.1
73.6	72.8	71.9	72.8	72.6	72.7	74.4	73.1
72.7	72.5	72.6	72.2	72.4	72.6	74	73.1
68.2	73.3	64.2	74.1	73.9	72.8	74.1	74.1
72.4	73	71.9	73.5	73.6	73.5	74.1	74.1
PROMEDIO	71.06	72.76	71.42	72.9	73	73.16	72.123333
MAX	75.9						
MIN	64.2						
MNSA (Hospital) FICHA: 17		MNSA (Hospital) FICHA: 18		MNSA (Hospital) FICHA: 21		MNSA (Hospital) FICHA: 21	
DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021		DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021	
78.8	76.9	86.5	71.2	70.4	69.9	69.9	73
72.2	70	72.4	75.9	73	73.3	75.9	73.7
80.4	76.1	71	76.1	78.8	69.4	75.9	73.7
78.3	72.7	62.3	68.1	73.9	73	75.9	73.7
75	71.5	75.7	73.2	74.9	67.7	75.9	73.7
PROMEDIO	76.18	74.84	72.98	73.1	74.2	73.24	74.513333
MAX	86.5						
MIN	62.3						
MNSA (Hospital) FICHA: 18		MNSA (Hospital) FICHA: 18		MNSA (Hospital) FICHA: 22		MNSA (Hospital) FICHA: 22	
DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021		DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021	
66.9	66.8	64.1	70.8	70	69.8	71.1	70.2
68.9	70	64.7	68.8	71.7	71.8	71.1	70.2
72.6	72.7	73	72.8	64.9	72.6	71.1	70.2
72.4	72.6	71.7	73.6	72.7	73.5	71.1	70.2
74	73.8	71.8	73.7	73.6	73.5	71.1	70.2
PROMEDIO	71.16	71.2	71.86	71.34	71.58	72.24	71.143333
MAX	74.6						
MIN	64.9						
MNSA (Hospital) FICHA: 19		MNSA (Hospital) FICHA: 19		MNSA (Hospital) FICHA: 22		MNSA (Hospital) FICHA: 22	
DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021		DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021	
72.5	72.8	73	73.9	74.7	75.5	71.1	70.2
77.7	74.4	72.1	71	76.6	74.4	71.1	70.2
76	75.1	75.4	75.5	75.4	75.3	71.1	70.2
74.8	74.6	74.5	74.4	74.5	74.3	71.1	70.2
73.5	73.8	73.9	74	74.1	74.4	71.1	70.2
PROMEDIO	74.91	74.21	74.86	74.96	75.06	75.18	74.8866
MAX	77.7						
MIN	72.1						
MNSA (Hospital) FICHA: 20		MNSA (Hospital) FICHA: 20		MNSA (Hospital) FICHA: 22		MNSA (Hospital) FICHA: 22	
DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021		DIURNA MARZO 2021		NOCTURNA MARZO 2021	
73.7	72.1	73.9	73.1	72.9	72.7	69.9	73
74.4	75.1	75.2	75.1	75	74.4	75.9	73.7
74	74.1	74.6	74.2	73.8	73.8	75.9	73.7
74.1	74.2	74	73.9	68.9	74.1	75.9	73.7
74.3	74.6	74.6	74.5	74.4	74.5	75.9	73.7
PROMEDIO	75.32	75.1	74.46	74.31	75	73.9	74.296667
MAX	79.7						
MIN	68.1						
MNSA (Hospital) FICHA: 21		MNSA (Hospital) FICHA: 21		MNSA (Hospital) FICHA: 22		MNSA (Hospital) FICHA: 22	
DIURNA ABRIL 2021		NOCTURNA ABRIL 2021		DIURNA ABRIL 2021		NOCTURNA ABRIL 2021	
74.2	74.1	62.5	74.3	74.2	74.3	71.1	70.2
74.7	74.8	74.5	74.7	74.6	74.5	71.1	70.2
74.4	62.5	74.4	74.5	74.6	86.5	71.1	70.2
74.5	74.6	74.5	74.6	74.7	74.7	71.1	70.2
74.5	74.6	74.5	74.6	74.7	74.7	71.1	70.2
PROMEDIO	74.45	71	72.47	74.52	74.52	71.5	74.4383
MAX	86.5						
MIN	62.1						
MNSA (Hospital) FICHA: 22		MNSA (Hospital) FICHA: 22		MNSA (Hospital) FICHA: 10		MNSA (Hospital) FICHA: 10	
DIURNA ABRIL 2021		NOCTURNA ABRIL 2021		DIURNA ABRIL 2021		NOCTURNA ABRIL 2021	
71.6	65.9	65.6	75.2	71.2	71	69.9	73
64.7	70.9	70.7	69.8	72.5	72.9	69.9	73
62.2	71.2	70.4	74.7	74.2	73.2	69.9	73
71	69.9	74.7	69.4	73.1	70.3	69.9	73
69.4	69.475	71.25	71.275	72.75	71.35	71.1	71.1
PROMEDIO	69.4	69.475	71.25	71.275	72.75	71.35	71.1
MAX	75.2						
MIN	64.7						

OBSERVACIONES: Movimiento de peatones, vehículos menores y bicicletas.

FICHAS TÉCNICAS DE VIVIENDAS ILAVE (AGENCIA AGRARIA EL COLLAO-ILAVE)

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Vivienda Ilave (Ministerio de Agricultura) NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUESPE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Vivienda Ilave (Ministerio de Agricultura) NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUESPE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Vivienda Ilave (Ministerio de Agricultura) NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUESPE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-ILAVE LUGAR DE MUESTREO: Vivienda Ilave (Ministerio de Agricultura) NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUESPE	
ZONA RESIDENCIAL FECHA: 15 FEBRERO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 15 FEBRERO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 19 MARZO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 19 MARZO 2023	
DIURNA	74.2 74.3 75.7 75.4 75.1 74.6 74.3 74.1 74 73.8 74 74.1 74.2 73.9 73.8 73.8 64.7 74.1 70.9 74 74.5 74.5 74.8 74.7 77.8 77.7 77.6 77.8 77.5 77.3	NOCTURNA	68.9 68.8 68.4 68.7 69 70.7 70.4 70.5 70.2 70.1 70 69.9 69.4 69.5 69.3 69.1 69 68.9 68.8 68.7 68.8 68.9 69.1 69.4 69.3 69.2 69.3 69.6 69.9 70	DIURNA	72.1 72.3 72.1 72.2 72.4 74.8 74.9 75.3 78.4 75.7 75.5 75.2 74.8 74.7 74.6 74.5 74.4 74 74.6 74.5 74.8 74.9 74.7 74.6 74.2 74.3 74.2 74.1 74.5 74.7	NOCTURNO	77.5 75.5 75.4 76.3 75.4 73.2 75.7 76.4 77.1 75.3 77.3 75.3 76 76.3 76.6 77.2 78.6 77.2 78.2 78.8 78.7 72.1 79.1 78.5 78.7 75.3 70.2 69.3 68.2 79.2
PROMEDIO	74.38 74.8 75.12 74.88 73.22 74.86	PROMEDIO	69.44 69.34 69.24 69.28 69.4 69.78	PROMEDIO	74.12 74.22 74.82 74.28 74.3 74.64	PROMEDIO	77.22 76.46 76 74.94 75.72 76.28
MAX	77.8	MAX	70.7	MAX	78.4	MAX	79.2
MIN	64.7	MIN	68.4	MIN	72.1	MIN	68.2
ZONA RESIDENCIAL FECHA: 26 FEBRERO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 26 FEBRERO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 27 MARZO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 27 MARZO 2023	
DIURNA	74.1 74.2 74.4 74.3 74.5 74.7 74.8 74.9 75.1 75 74.9 88.3 63.2 74.9 74.8 74.7 74.6 74.8 75.1 75.2 75.4 75.5 75.6 74.1 76.2 74.8 77.4 77.9 78.4 78.7	NOCTURNA	69.9 70 70.2 70.3 70.4 70.2 70.3 70.2 70.2 70.3 70.4 70.5 70.4 70.3 70.4 70.6 70.7 70.8 70.9 71 71.1 71.2 71.1 71 71.1 71.3 71.4 71.5 71.6 71.7	DIURNA	74.7 74.6 74.7 74.8 74.9 74.8 74.6 74.3 74.2 74.4 74.1 74.2 74.1 74 73.9 73.8 73.9 73.8 73.4 73.3 73.2 73.2 73.1 73.3	NOCTURNO	79.7 77.3 79.6 65.7 79.2 79.5 79.8 72.4 79.5 75.4 79.6 79.9 79.6 62.6 79.7 78.3 65.2 79.5
PROMEDIO	74.48 75.2 75.46 75.48 75.4 76.72	PROMEDIO	70.52 70.56 70.46 70.78 70.84 70.84	PROMEDIO	74.2 74.05 74.025 74.35 74 74.025	PROMEDIO	79.7 79.76 79.6 73.13 74.66 79.61
MAX	88.3	MAX	71.7	MAX	75.8	MAX	79.9
MIN	63.2	MIN	69.9	MIN	72.1	MIN	62.6
ZONA RESIDENCIAL FECHA: 06 MARZO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 06 MARZO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 02 ABRIL 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 02 ABRIL 2023	
DIURNA	73.4 74.1 75 75.3 75.5 75.7 76.3 76.5 76.7 78.2 77.9 77.7 77.5 77.4 77.3 77 76.9 76.8 76.6 76.5 76.3 76.2 76.1 76 73.9 78.2 77.2 74.5 62.2 68.9	NOCTURNA	70.1 72.3 73.9 72.8 72.5 72.8 72.3 71.8 71.7 71.6 71.4 74.5 72.4 72.5 71.1 73.8 74.5 74.2 74.1 73.9 73.7 73.6 73.5 73.8 72.8 73.9 74 74.1 74.1 74	DIURNA	75.1 75 74.5 74.9 74.7 73.7 67.6 73.9 74.4 74.8 74.3 73.6 74.8 73.8 74.2 74.7 74.4 73.5 75.3 73.7 74.8 74.6 74.2 80.1	NOCTURNO	77.6 74.62 75.3 74.87 75.075 77.37
PROMEDIO	75.34 76.74 76.5 76.24 73.72 75.02	PROMEDIO	72.54 72.88 73.08 73.18 73.2 73.84	PROMEDIO	73.2 74.1 74.5 74.75 74.4 75.225	PROMEDIO	77.6 74.62 75.3 74.87 75.075 77.37
MAX	79.2	MAX	74.5	MAX	80.1	MAX	79.4
MIN	62.2	MIN	70.1	MIN	67.6	MIN	72.3
ZONA RESIDENCIAL FECHA: 13 MARZO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 13 MARZO 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 10 ABRIL 2023		ZONA RESIDENCIAL FECHA: 10 ABRIL 2023	
DIURNA	78.4 78.3 78.2 78.1 78 77.9 75.8 75.4 75.4 75.3 75.1 75 74.9 74.8 74.3 74.7 74 77.4 76.7 75.9 74.6 74.7 74.2 69.3 72.7 72.8 72.9 73 72.9 72.8	NOCTURNA	72.7 72.6 72.5 72.8 73.2 72.8 74.6 74.5 74.3 73.9 73.1 72.6 74.1 74 74.2 73.7 73 72.6 72.9 73.8 73.7 73.6 73.9 72.7 74.2 74.1 74 73.8 73.9 72.6	DIURNA	76.6 76.3 76.6 76.8 77.5 77.6 76.5 77.7 78.1 78.8 78.1 77.9 77.8 79 79.2 77.9 81.2 75.3 78.4 71.1 75.5 77.3 78.6 76.2	NOCTURNO	74.2 74.4 73.6 74.1 74.2 66.3 73.8 74.1 73.8 74.9 74.6 74.2 72.3 73.9 75.4 73.9 74.7 74.1 74.5 74.1 74.5 74.6 78.8 74.9
PROMEDIO	75.74 75.48 75.48 75.36 74.24 74.52	PROMEDIO	73.9 73.8 73.74 73.68 73.02 73.64	PROMEDIO	77.075 76.025 77.075 76.45 78.85 76.75	PROMEDIO	73.7 74.02 74.32 74.37 75.57 72.37
MAX	79.2	MAX	74.4	MAX	81.2	MAX	78.8
MIN	69.3	MIN	72.6	MIN	76.2	MIN	66.3

FICHAS TÉCNICAS DE TERMINAL TERRESTRE

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAIVE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAIVE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAIVE		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAIVE	
LUGAR DE MUESTREO: Terminal Terrestre Iba-Puno		LUGAR DE MUESTREO: Terminal Terrestre Iba-Puno		LUGAR DE MUESTREO: Terminal Terrestre Iba-Puno		LUGAR DE MUESTREO: Terminal Terrestre Iba-Puno	
NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISEP		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISEP		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISEP		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUISEP	
TERMINAL FECHA: 15		TERMINAL FECHA: 15		TERMINAL FECHA: 19		TERMINAL FECHA: 19	
DIURNA FEBRERO 2023		NOCTURNA FEBRERO 2023		DIURNA MARZO 2023		NOCTURNO MARZO 2023	
74.8	74.7	75.6	74.7	76.7	74.4	73.7	73.8
72.1	71.6	74.4	75.2	74.5	74.4	75.4	75.8
73.6	74.5	74.9	74.2	74.3	75.8	74.7	76.5
74.3	74.8	75.8	74.8	74.9	76.1	74.9	74.8
75.8	76	78.6	75.9	76.1	76.2	74.9	74.8
PROMEDIO	74.12	74.32	75.86	74.96	75.3	75.38	74.96
MAX	78.6						
MIN	72.1						
TERMINAL FECHA: 26		TERMINAL FECHA: 26		TERMINAL FECHA: 27		TERMINAL FECHA: 27	
DIURNA FEBRERO 2023		NOCTURNA FEBRERO 2023		DIURNA MARZO 2023		NOCTURNO MARZO 2023	
84.2	81.4	80.4	79.2	79.2	77.8	73.1	73.8
83.5	83.4	83.3	79.9	81.5	79.2	73.7	73.8
82.4	82.3	82.2	73.8	75.7	73.6	73.8	73.9
81.7	81.6	81.5	80.1	78.3	80.1	73.8	73.9
81.6	81.5	81.4	76.5	75	79.8	74.2	74.6
PROMEDIO	82.68	82.04	81.76	77.9	77.54	74.1	80.03
MAX	84.2						
MIN	73.6						
TERMINAL FECHA: 06 MARZO 2023		TERMINAL FECHA: 06 MARZO 2023		TERMINAL FECHA: 02		TERMINAL FECHA: 02	
DIURNA		NOCTURNA		DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023	
76.3	75.5	75.2	75.1	74.7	74.6	81.6	77.7
74.9	75	74.9	74.8	74.7	74.9	80.5	77.5
75.1	74.9	74.8	74.7	73.6	74.5	79.5	76.2
74.7	74.6	74.9	74.8	74.6	74.7	78.6	76.3
74.7	74.8	74.7	74.6	74.5	74.8	80.8	75.8
PROMEDIO	75.14	74.86	74.9	74.8	74.42	75.7	74.84
MAX	79.8						
MIN	73.6						
TERMINAL FECHA: 12 MARZO 2023		TERMINAL FECHA: 12 MARZO 2023		TERMINAL FECHA: 10		TERMINAL FECHA: 10	
DIURNA		NOCTURNA		DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023	
72.3	72.2	71.6	71.5	71.7	71.9	75.1	74.5
72.5	72.8	72.9	73	73.1	73.4	74.4	74.5
74.5	74.4	74.1	80.1	74.1	74	72.3	76.4
73.6	73.5	74	74.2	74.3	74.2	75	74.9
74.3	74.1	74	74.1	74	73.9	76.7	76.8
PROMEDIO	73.44	73.4	73.22	74.58	73.44	73.48	73.41
MAX	80.1						
MIN	71.5						
TERMINAL FECHA: 19		TERMINAL FECHA: 19		TERMINAL FECHA: 02		TERMINAL FECHA: 02	
DIURNA MARZO 2023		NOCTURNA MARZO 2023		DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023	
75.2	74.8	74.7	74.9	75.9	74.8	77.4	76.6
76.1	75.8	75.7	76.1	76.3	76.4	74.4	77.6
76.9	77.4	81.3	81.9	82	82.8	72.3	75.6
81.3	81.2	81.1	81	80.9	80.7	75	74.9
80.4	80.3	80.2	80	79.8	79.7	74.5	74.5
PROMEDIO	77.98	77.9	78.6	78.78	78.98	78.68	78.48
MAX	81.9						
MIN	74.7						
TERMINAL FECHA: 27		TERMINAL FECHA: 27		TERMINAL FECHA: 10		TERMINAL FECHA: 10	
DIURNA MARZO 2023		NOCTURNA MARZO 2023		DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023	
79.3	78.4	77.5	78.1	75.9	78.7	77.4	76.6
78.5	77.6	79.1	77.3	76.6	77.9	76.6	77.2
77.7	77.2	78.2	78.8	81.7	77.4	75.7	77.8
77.3	79.2	77.4	78	80.8	76.2	74.5	74.5
79.3	79.3	78.9	77.5	79.6	76.7	74.5	74.5
PROMEDIO	78.42	78.14	78.22	77.94	78.92	77.38	78.17
MAX	81.7						
MIN	76.2						
TERMINAL FECHA: 02		TERMINAL FECHA: 02		TERMINAL FECHA: 10		TERMINAL FECHA: 10	
DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023		DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023	
81.6	77.7	76.3	76.4	76.4	75.4	73.9	74.3
80.5	77.5	76.2	76	75.8	75.5	73.8	73.9
79.5	76.2	76.4	76.5	75.9	76	73.7	73.6
78.6	76.3	76.1	75.9	75.8	75.8	73.8	73.9
80.8	76.3	76.2	76.2	75.875	75.875	73.7	73.6
PROMEDIO	80.05	76.825	76.25	76.2	75.875	75.875	75.843333
MAX	81.6						
MIN	75.4						
TERMINAL FECHA: 10		TERMINAL FECHA: 10		TERMINAL FECHA: 10		TERMINAL FECHA: 10	
DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023		DIURNA ABRIL 2023		NOCTURNO ABRIL 2023	
75.1	74.5	74.5	74.3	77.2	77.4	77.4	76.6
74.4	74.5	74.4	75.9	76.7	75.2	76.6	77.2
72.3	76.4	75.5	76.6	76.4	76.3	76.6	77.2
75	74.9	75.6	76.2	76.8	79.1	75.7	77.8
74.2	75.075	75	75.75	76.775	77	74.5	74.5
PROMEDIO	74.2	75.075	75	75.75	76.775	77	75.633333
MAX	79.1						
MIN	72.3						

FICHAS TÉCNICAS DE MERCADO CENTRAL

OBSERVACIONES: Comerciantes, confluencia de transporte y peatones

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAVI		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAVI	
LUGAR DE MUESTREO: Mercado Central		LUGAR DE MUESTREO: Mercado Central	
NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE	
MERCADO CENTRAL FECHA: 15 FEBRERO 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 15 FEBRERO 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
68.4	67.4 70.1 71.2 75.8 76.7	71.2	70.2 76.1 75 75.1 76
77.7	77 76.1 78.8 78.8 77.4	75.9	76.3 75.8 75.6 74.7 71.1
75.5	76.3 78.2 78.9 75.7 79.2	75.1	74.5 76.3 76 75.9 74.6
77.5	81 71 76.8 76.1 78.1	76.3	75.1 76.4 76.4 76.1 76.4
77.8	68.3 76.1 78.9 80.3 79.3	76.7	75.7 75.8 76.1 76.1 77.2
PROMEDIO	75.38 74 76.18 76.02 78.34 76.14 76.4933	PROMEDIO	76.04 75.56 76.08 75.82 75.71 75.12 75.8
MAX	81	MAX	77.3
MIN	67.4	MIN	71.1
MERCADO CENTRAL FECHA: 16 FEBRERO 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 16 FEBRERO 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
76.6	76.1 76.1 75.5 71.7 77.8	71.7	76.1 76.1 77.1 78.1 75.8
77.2	77.7 77.8 77.9 71.8 77.9	74.7	74 76.2 76.8 78.1 77.8
77.7	77.6 77.1 77.3 71.2 77.1	76.3	74.5 75.4 76.1 78.1 78.9
76.9	76.8 76.1 76.6 75.4 76.3	75.9	74.9 79.2 77.7 78.5
76.4	76.3 76.1 76.1 75.2 76.1	76.2	75.8 77.2 79 76.1 78.9
PROMEDIO	76.96 76.9 76.42 76.08 77.06 77.04 76.8246	PROMEDIO	75.56 75.38 75.86 78.24 77.81 78.1 76.83
MAX	77.9	MAX	78.5
MIN	75.5	MIN	71.7
MERCADO CENTRAL FECHA: 01 MARZO 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 01 MARZO 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
75.4	76.6 76.1 76.1 76 75.9	78.7	77.6 78.5 75.1 78.1 79
76.8	76.6 76.1 76.1 76.1 78.9	78.3	78.8 78.2 79 77.6 79.3
75.7	71.6 77.8 77.7 71.8 77.7	78.4	78.9 77.5 78.9 78.1 79.1
77.4	77.3 77.1 77 75.7 77.8	77.6	78.8 76.5 79.4 75.1 78.5
76.7	76.5 76.4 76.4 75.3 76.6	75.4	77.5 75.4 79.1 79.1 78.5
PROMEDIO	76.4 75.72 76.82 76.06 76.58 77.38 76.591	PROMEDIO	77.68 78.32 77.32 78.3 78.71 78.8 78.83
MAX	78.9	MAX	79.3
MIN	75.4	MIN	75.1
MERCADO CENTRAL FECHA: 02 MARZO 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 02 MARZO 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
77.7	77 77.1 76.8 75.7 76.8	78 78.4 79.1 78.7 74.1 78.5	
76.9	76.8 76.4 76.6 75.5 76.4	77.9	78.6 79.2 78.8 79.1 78.7
76.2	76.1 76 75.9 75.8 75.7	76.3	77.9 78.7 85.3 82.3 76.4
75.8	75.9 76.1 76.2 76.4 76.3	76.1	77.8 78.3 75.7 78.1 75.4
76.4	76.5 76.1 76.6 75.7 76.5	78.9	79.1 78.7 77.2 77.1 74.5
PROMEDIO	76.6 76.46 76.42 76.02 76.02 76.34 76.841	PROMEDIO	78.64 78.36 78.8 79.14 75.56 76.2 77.8
MAX	77.7	MAX	85.3
MIN	75.7	MIN	74.3

OBSERVACIONES: Comerciantes, confluencia de transporte y peatones

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAVI		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-LAVI	
LUGAR DE MUESTREO: Mercado Central		LUGAR DE MUESTREO: Mercado Central	
NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE	
MERCADO CENTRAL FECHA: 19 MARZO 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 19 MARZO 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
76.3	78.3 80.3 76.7 76.9 76.7	69.4	70 72.8 73.3 74.2 75.1
75.8	79.1 77.5 76.4 76.3 77.5	76.6	77.1 77.1 77.2 77 76.6
77.5	77.5 77.2 77.6 75.3 78.5	76.4	76.3 77.3 77.5 77.2 77.3
77.9	77.4 77.8 77.5 75.7 77.5	77	76.8 76.7 76.6 76.4 76.2
76.5	77.6 77.3 76.9 76.2 68.4	PROMEDIO	74.85 75.05 75.97 76.15 76.2 76.3 75.75416667
PROMEDIO	76.8 77.98 78.02 77.02 76.08 75.72 76.93666667	MAX	77.5
MAX	80.3	MIN	68.4
MIN	68.4	MERCADO CENTRAL FECHA: 27 MARZO 2023	
MERCADO CENTRAL FECHA: 27 MARZO 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 27 MARZO 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
75.9	76.7 77.3 76.1 77.9 77.5	76.4	75.9 75.7 76.7 75.5 75.4
76.9	77 77.1 78.4 77.2 77.7	76.5	75.6 76.7 75.6 75.4 76.3
77.9	77.8 77.9 77.3 78.1 78	77.1	75.6 75.7 76.1 76.4 76.3
77.7	77.5 77.4 77.7 78.9 77.9	76.1	75.8 76 76.6 76.5 75.5
76.5	77.6 77.8 77.5 78.8 77.6	PROMEDIO	76.52 75.72 76.02 76.25 75.95 75.87 76.05833333
PROMEDIO	76.98 77.32 77.5 77.4 78.18 77.74 77.52	MAX	77.1
MAX	78.9	MIN	75.4
MIN	75.9	MERCADO CENTRAL FECHA: 02 ABRIL 2023	
MERCADO CENTRAL FECHA: 02 ABRIL 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 02 ABRIL 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
76.9	77 80.3 75.9 75.5 72.9	76.4	72.2 75.8 75.8 75.8 77.9
77.9	78 70.7 75.6 75.6 78.8	76.2	72.2 75.7 76.7 75.9 76.5
78.1	77.9 77.2 75.3 77.5 79.8	80.5	77 75.6 75.4 75.7 75.5
77.6	77.8 75.5 75.7 73.5 79.2	74.1	75.4 75.7 74.9 74.8 76.1
PROMEDIO	77.625 77.675 75.925 75.625 75.525 77.675 76.675	PROMEDIO	76.8 74.2 75.7 75.7 75.55 76.5 75.74166667
MAX	80.3	MAX	80.5
MIN	72.9	MIN	72.2
MERCADO CENTRAL FECHA: 10 ABRIL 2023		MERCADO CENTRAL FECHA: 10 ABRIL 2023	
DIURNA		NOCTURNA	
78.1	72.5 78 79.5 77.2 78.3	75.7	75.7 78 75.5 75.9 77.4
77.9	79.4 77.3 79 76.6 78.8	75.8	76.1 76.1 75.8 75.8 75.6
77.4	79.1 76.7 78.1 74.1 78.2	78.2	75.6 75.8 77.7 75.4 76.1
76.8	78.2 72.7 77.8 79.3 77.8	76.3	75.9 76.2 75.7 75.6 75.7
PROMEDIO	77.6 77.3 76.175 78.6 76.8 78.275 77.45833333	PROMEDIO	76.5 75.82 76.52 76.17 75.67 76.2 76.15
MAX	79.3	MAX	78.2
MIN	72.5	MIN	75.4

OBSERVACIONES: Comerciantes, confluencia de transporte y peatones

OBSERVACIONES: Comerciantes, confluencia de transporte y peatones

FICHAS TÉCNICAS DE MERCADO NUEVO SAN MIGUEL

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-Llave		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-Llave		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-Llave		EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA-Llave	
LUGAR DE MUESTREO: Mercado Nuevo San Miguel		LUGAR DE MUESTREO: Mercado Nuevo San Miguel		LUGAR DE MUESTREO: Mercado Nuevo San Miguel		LUGAR DE MUESTREO: Mercado Nuevo San Miguel	
NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE		NOMBRE DEL INVESTIGADOR: María FORAQUITA QUSPE	
MERCADO SAN MIGUEL FECHA: 15 FEBRERO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 15 FEBRERO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 19 MARZO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 19 MARZO 2023	
DIURNA		NOCTURNA		DIURNA		NOCTURNO	
78.7	80.3	79.9	79.7	78.8	78.6	77.3	74.2
80.4	78.4	78.3	78.4	76.4	78.4	76.4	76.4
78.5	78.7	78.5	78.4	79.8	79.7	77.5	75.5
78.6	78.3	78.4	78.5	76.6	77.9	72.6	79.4
78.4	78.5	78.5	78.6	76.8	77.5	77.4	77.9
PROMEDIO	78.90	78.84	78.72	78.72	78.82	78.42	78.74
MAX	80.4			PROMEDIO	77.30	77.42	77.52
MIN	77.5			MAX	79		
				MIN	74.6		
MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 26 FEBRERO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 26 FEBRERO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 27 MARZO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 27 MARZO 2023	
DIURNA		NOCTURNA		DIURNA		NOCTURNO	
76.7	76.4	80.4	80.3	76.4	76.1	77.1	76.2
80.2	78.4	78.1	77.8	74.3	76.5	76.2	77.3
79.1	77.4	77.2	77.1	76.2	76	77	76.3
77.5	77.1	77	77.1	76.1	76.8	76.3	76.4
77.2	76.5	76.6	76.5	76	75.1	77.2	76.5
PROMEDIO	78.14	77.16	77.86	77.76	77.8	77.26	77.8
MAX	80.9			PROMEDIO	77.06	77.82	77.88
MIN	76.3			MAX	79.7		
				MIN	76.7		
MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 06 MARZO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 06 MARZO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 02 ABRIL 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 02 ABRIL 2023	
DIURNA		NOCTURNA		DIURNA		NOCTURNO	
70.7	70.9	74.7	75.6	78.8	77.7	78	77.5
74.6	74.5	75.8	75.7	77.8	77.9	78.1	77.2
76.1	76.1	76.1	76.4	77.9	77.8	77.7	77.9
75.9	75.9	75.8	75.9	77.7	77.6	77.8	77.6
76.1	76.2	74.3	74.4	77.7	77.6	77.6	77.5
PROMEDIO	74.68	74.72	75.34	75.6	75.68	76.36	75.386
MAX	76.6			PROMEDIO	78.05	77.75	77.9
MIN	70.7			MAX	78.8		
				MIN	77.2		
MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 12 MARZO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 12 MARZO 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 10 ABRIL 2023		MERCADO NUEVO SAN MIGUEL FECHA: 10 ABRIL 2023	
DIURNA		NOCTURNA		DIURNA		NOCTURNO	
78.4	78.3	77.9	78.9	77.5	77.3	77.2	73.7
77.8	77.9	78	78.5	77.1	76.7	77	77.3
77.7	78.2	77.8	78	76.8	77.3	77.3	76.9
78.5	78	78.4	77.7	77.9	77.1	77.1	81.1
78	78.1	78.7	78.3	77.8	77.8	77.8	77.3
PROMEDIO	78.08	78.1	78.16	78.28	78.36	77.94	78.103
MAX	78.9			PROMEDIO	77.325	77.1	77.15
MIN	76.3			MAX	81.1		
				MIN	72.5		

OBSERVACIONES: Comerciantes ambulantes y flujo de personas.

Anexo 8: Fotografías

1. Punto de monitoreo C. E. P. San Martín y Glorioso - zona de protección especial



2. Minsa (hospital) - zona de protección especial



3. Viviendas de llave (Agencia Agraria-El Collao-Ilave) - Zona Residencial



4. Terminal terrestre - zona comercial



5. Mercado central - zona comercial



6. Mercado Nuevo San Miguel - zona comercial

