

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN RELACIÓN A LOS
NIVELES DE ANSIEDAD EN LA POBLACIÓN DE LA ZONA CÉNTRICA DE LA
CIUDAD DE PUNO 2023**

PRESENTADA POR:

LINDA FABIOLA COAGUILA GONZALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2024



Repositorio Institucional ALCIRA by Universidad Privada San Carlos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



17.6%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 14 JUN 2024, 8:34 AM

Similarity report

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

● IDENTICAL
11.52%

● CHANGED TEXT
6.08%

Report #21682081

LINDA FABIOLA COAGUILA GONZALES INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN RELACIÓN A LOS NIVELES DE ANSIEDAD EN LA POBLACIÓN DE LA ZONA CÉNTRICA DE LA CIUDAD DE PUNO 2023 RESUMEN La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la incidencia de la contaminación sonora en relación a los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno – 2023, su desarrollo del estudio implicó tomar dos muestras la primera muestra de 8 puntos de monitoreo ubicados en el centro de la ciudad de Puno, y la muestras de ciudadanos que se encontraban ubicados por los puntos seleccionados en el proceso de monitoreo, establecidos de forma estratificada por punto, en un total de 118 ciudadanos como muestra. Las metodologías que se aplicaron para el desarrollo de la investigación fueron la técnica directa e indirecta; para la técnica directa se realizó una encuesta a la población ubicada en las zonas de puntos de toma de contaminación sonora. Para la técnica indirecta, se aplicó la observación y el análisis documental debido a que no se tuvo control de la variable tomando el valor establecido por el sonómetro. Para la obtención de los resultados se aplicó la estadística descriptiva y para la validación de hipótesis se aplicó la prueba de correlación de Chi-Cuadrado. Dichos resultados dieron a conocer que el nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad

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

**INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN RELACIÓN A LOS
NIVELES DE ANSIEDAD EN LA POBLACIÓN DE LA ZONA CÉNTRICA DE LA
CIUDAD DE PUNO 2023**

PRESENTADA POR:

LINDA FABIOLA COAGUILA GONZALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: 
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. RONNY ALEXANDER GUTIERREZ CASTILLO

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. MARLENE CUSI MONTESINOS

Área: Ingeniería, tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Línea de Investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 19 de junio del 2024.

DEDICATORIA

En memoria a mi padre Samuel Fredi Coaguila Esquia que me guía y me cuida en cada paso que doy, a mi madre Luz Gonzales Villanueva por estar siempre conmigo y que son mi fuente de inspiración. A mis hermanos Luis, Joselyn, mi sobrina Belia y a mi mejor amiga Marjorie Tapia por su aliento y confianza para convertirme en una Ingeniero Ambiental, pues gracias a su ejemplo y perseverancia puedo seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

- A mi alma mater Universidad Privada San Carlos por brindarme una excelente formación profesional.
- A toda la Facultad de Ingeniería Ambiental, a todos los docentes quienes compartieron sus conocimientos y experiencias durante nuestra formación universitaria.
- De manera especial a mi Asesora: M.Sc. Marlene Cusi Montesinos quien con su experiencia y conocimiento me guió en la preparación de este trabajo de investigación para lograr mi titulación como Ingeniero Ambiental.
- A mis jurados el Dr. Esteban Isidro Leon Apaza, al Dr. Ronny Alexander Gutierrez Castillo y al M.Sc. Fredy Aparicio Castillo Suaquita, quienes con sus contribuciones fortalecieron el contenido de esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
1.2. ANTECEDENTES	15
1.2.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL	15
1.2.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL	16
1.2.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL	18
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	20

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	21
---------------------------	-----------

2.1.1. Contaminación sonora	21
2.1.2. TIPOS DE RUIDO	21
2.1.3. EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD	23
2.1.4. MARCO LEGAL	25
2.2. MARCO CONCEPTUAL	27
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.3.1. Hipótesis general	29
2.3.2. Hipótesis específicas	29
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. ZONA DE ESTUDIO	30
3.2. TAMAÑO DE MUESTRA	31
3.2.1 Población	31
3.2.2. Muestra	31
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	33
3.3.1. Técnicas	33
3.3.2. Instrumentos	34
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	34
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	35
CAPÍTULO IV	
EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. EXPOSICION Y ANALISIS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	36
4.1.1. Niveles de ruido de los 8 puntos en horario diurno - mañana	36
4.1.2. NIVELES DE RUIDO DE LOS 8 PUNTOS EN HORARIO NOCTURNO	45
4.2. EXPOSICION Y ANALISIS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	45
4.2.1. RESULTADOS DE LOS NIVELES DE ANSIEDAD	46
4.3. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	46
4.3.1. VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL	47
	4

4.3.2. VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA	48
DISCUSIÓN	52
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Estándares de calidad Ambiental para ruido en el Perú por zona de aplicación	27
Tabla 02: Cantidad de personas encuestadas por punto de muestreo	32
Tabla 03: Puntos de toma en la ciudad de Puno	33
Tabla 04: Exposición de la variable	35
Tabla 05: Niveles de ruido ambiental en el Punto 01 (Esquina Jr. Tacna/Jr. Libertad)	36
Tabla 06: Niveles de ruido ambiental en el Punto 02 (Esquina Jr. Tacna / Jr. Alfonso Ugarte)	37
Tabla 07: Niveles de ruido ambiental en el Punto 03 (Esquina Jr. Cahuide/Jr. Los Incas)	38
Tabla 08: Niveles de ruido ambiental en el Punto 04 (Esquina Jr. Libertad / Jr. Arequipa)	38
Tabla 09: Niveles de ruido ambiental en el Punto 05 (Esquina Av. La Torre/ Jr. Deza)	39
Tabla 10: Niveles de ruido ambiental en el Punto 06 (Esquina Av. La Torre / Jr. Oquendo)	41
Tabla 11: Niveles de ruido ambiental en el Punto 07 (Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima)	42
Tabla 12: Niveles de ruido ambiental en el Punto 08 (Esquina Jr. Libertad / Jr. Moquegua)	43
Tabla 13: Niveles de ruido ambiental de valores promedio de cada punto en horario diurno	44
Tabla 14: Niveles de ruido ambiental de valores promedio de cada punto en horario nocturno	45
Tabla 15: Niveles de ansiedad que presentan las personas ubicadas en los puntos de monitoreo	46
Tabla 16: Tabla cruzada de nivel de ansiedad y calidad ambiental	47
Tabla 17.: Prueba Chi cuadrado	48

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Zona céntrica de la ciudad de Puno	30
Figura 02: Niveles de contaminación sonora por cada punto de monitoreo en horario diurno	49
Figura 03: Niveles de contaminación sonora por cada punto de monitoreo en horario nocturno	50
Figura 04: Niveles de ansiedad de la población	51
Figura 05: Punto 02 - Esquina Jr. Tacna/Jr. Alfonso Ugarte	74
Figura 06: Punto 01 - Esquina Jr. Tacna/Jr. Libertad	74
Figura 07: Punto 07 - Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima	75
Figura 08: Sonómetro en monitoreo	75
Figura 09: Encuestado en un establecimiento comercial	76
Figura 10: Encuestado en punto de monitoreo	76
Figura 11: Punto de monitoreo Esquina Av. La Torre / Jr. Oquendo, en horario nocturno	77
Figura 12: Punto de monitoreo Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima en horario nocturno.	77

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de Consistencia	60
Anexo 02: Escala de ansiedad	63
Anexo 03: Certificado de calibración del sonómetro.	65
Anexo 04: Data de monitoreo de puntos	68
Anexo 05: Data de encuesta ansiedad	70
Anexo 06: Panel fotográfico	74

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la incidencia de la contaminación sonora en relación a los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno – 2023, su desarrollo del estudio implicó tomar dos muestras la primera muestra de 8 puntos de monitoreo ubicados en el centro de la ciudad de Puno, y la muestras de ciudadanos que se encontraban ubicados por los puntos seleccionados en el proceso de monitoreo, establecidos de forma estratificada por punto, en un total de 118 ciudadanos como muestra. Las metodologías que se aplicaron para el desarrollo de la investigación fueron la técnica directa e indirecta; para la técnica directa se realizó una encuesta a la población ubicada en las zonas de puntos de toma de contaminación sonora. Para la técnica indirecta, se aplicó la observación y el análisis documental debido a que no se tuvo control de la variable tomando el valor establecido por el sonómetro. Para la obtención de los resultados se aplicó la estadística descriptiva y para la validación de hipótesis se aplicó la prueba de correlación de Chi-Cuadrado. Dichos resultados dieron a conocer que el nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023, tal validación de hipótesis se da con la prueba Chi-Cuadrado cuyo valor p-value fue de 0.000, siendo este menor al valor de significancia considerado de 0.05. Dichos resultados dieron a conocer que en casi todos los puntos de monitoreo los niveles sobrepasan a los establecidos en los ECAs de ruido ya que en el punto 1 el valor fue de 71.1 dB, punto 2 de 72.7 dB, punto 3 fue 73.6, punto 4 fue de 69.3, punto 5 fue de 66.3, punto 6 de 71.8, punto 7 de 71.7 u punto 8 de 69.3 dB. y en consecuencia más del 80.0% de la población encuestada que se encontraba en el momento de realizar los monitores muestra un nivel de ansiedad leve.

Palabras clave: Ansiedad, Contaminación sonora, Estándares de calidad ambiental, Ruido ambiental, Población.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the incidence of noise pollution in relation to anxiety levels in the population of the central area of the city of Puno - 2023, its development of the study involved taking two samples, the first sample of 8 points. monitoring located in the center of the city of Puno, and the samples of citizens who were located at the points selected in the monitoring process, established in a stratified manner by point, in a total of 118 citizens as a sample. The methodologies that were applied for the development of the research were the direct and indirect technique; For the direct technique, a survey was carried out on the population located in the areas of noise pollution intake points. For the indirect technique, observation and documentary analysis were applied because there was no control of the variable taking the value established by the sound level meter. To obtain the results, descriptive statistics were applied and the Chi-square correlation test was applied to validate the hypotheses. These results revealed that the level of noise pollution has a significant impact on anxiety levels in the population of the central area of the city of Puno 2023, so validation of the hypothesis is given with the chi square test whose p-value was 0.000, this being less than the considered significance value of 0.05. These results revealed that in almost all monitor points the levels exceed those established in the noise ECAs since in point 1 the value was 71.1 dB, point 2 was 72.7 dB, point 3 was 73.6, point 4 was 69.3, point 5 was 66.3, point 6 was 71.8, point 7 was 71.7 or point 8 was 69.3 dB. and consequently more than 80.0% of the surveyed population that was present at the time of the monitoring shows a mild level of anxiety.

Keywords: Anxiety, Noise pollution, Environmental quality standards, Environmental noise, Population.

INTRODUCCIÓN

La presencia del ruido que cada poblador experimenta en diferente lugar donde transita es constante y se da con mayor intensidad el lugar con mayor concurrencia, como se da en la ciudad de Puno, siendo estos lugares en el centro de la ciudad, en gran medida los ruidos que se ocasionan provienen de los vehículos con el sonido que proviene del desmedido uso de la bocina y por otra parte por el ruido que genera cada establecimiento comercial. En consecuencia el ruido generado muestra malestar en la población que experimenta tal situación al encontrarse cerca el sonido de la bocina de un vehículo o el ruido que genera el centro comercial, por lo que la presente investigación buscó conocer los niveles de ruido que se presentan en los puntos estratégicos de la ciudad de Puno y las personas que son afectadas por tal situación que en su mayoría podría experimentar cuadros de ansiedad, por lo que dicho análisis y desarrollo de ambas variables de estudio se estructuró en cuatro capítulos que se detallan a continuación.

Capítulo I. Comprendida por la descripción de la realidad problemática y la definición del problema general y problemas específicos de la contaminación del ruido ambiental y la ansiedad que pueda generar en la población, se detallan los antecedentes de estudios similares a nivel internacional, nacional y local, y la definición de los objetivos generales y específicos.

Capítulo II. Se definen los términos de ruido ambiental y ansiedad que fueron establecidos en el marco teórico y marco conceptual, y se definen la hipótesis de la investigación.

Capítulo III. Comprende el proceso metodológico aplicado en el desarrollo de la investigación, como el tipo de la investigación, diseño, los instrumentos utilizados por variable de investigación y la respectiva técnica que contribuye a la aplicación de dichos instrumentos, el método de procesamiento de los datos para la obtención de análisis descriptivo y correlacional de la investigación.

Capítulo IV. Considerado el último capítulo que comprende la exposición, análisis y la discusión de los resultados detallados por variable y por validación de las hipótesis planteadas.

Adicional a ello se establecieron las conclusiones detalladas por el cumplimiento de cada objetivo planteado y las recomendaciones realizadas por cada una de ellas, por último se detalla la bibliografía y los anexos que evidencian la aplicación y resultados obtenidos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde nuestros inicios y pasando por el proceso de la civilización, la era de la industria que conllevó al desarrollo de máquinas para el transporte como para la transformación de la materia, evolucionando día a día y llegando a la actualidad, estando en cada una de estas etapas la contaminación sonora por diversas situaciones y a distintas escalas, lo que de la mano al desarrollo que va generando satisfacción a la población, va también generando diversas situaciones de molestia e incomodidad por los ruidos que ocasionan; lo que de cierto modo muestra ansiedad en la población, perjudicando su desarrollo.

En el mundo, la industrialización viene siendo favorable para el desarrollo de un país, pero al mismo tiempo se muestra perjudicial en la población, por los ruidos que presentan, ya que según estudios y lo establecido por la Organización Mundial de la Salud, a través de su directora Zsuzsana Jakan, en el año 2021 manifestó que en el documento “Directrices sobre ruido ambiental para la región europea”; la contaminación sonora es una amenaza inminente en la salud física y psicológica, ya que dicho informe menciona que el parque automotor de las distintas zonas europeas ocasionan en la población aledaña; cuadros de insomnio, repercutiendo en posibles ataques cardíacos, también manifiestan que ciertas personas presentan cuadros de insomnio y dificultades a nivel de aprendizaje (Bizkaia et al., 2018). El estudio manifiesta que las personas no logran conciliar el sueño a causa del tráfico, no descansando lo suficiente y abriendo

puertas de enfermedades cardiovasculares e hipertensión que en algún momento puedan padecer.

En el Perú con el desarrollo de la población, la ubicación y posicionamiento de la población son muestra clara de que se tienen parques automotores con elevados índices de contaminación sonora causados por, los vehículos, fábricas, trabajos de construcción y actividades del entorno, resultando niveles sonoros superiores a los establecidos en el decreto supremo 085-2023 de la presidencia de consejo de ministros, que establece límites superiores a los 50 dB, lo que genera riesgos para la salud de las personas(Lira-camargo et al., 2020).

Según estudios establecidos por el OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental), en su publicación “La contaminación sonora en Lima y Callao” Manifiesta que las principales actividades generadoras de ruido ambiental son ocasionadas por los vehículos de transporte; por la falta de mantenimiento a la unidad y por el inadecuado uso de la bocina realizada por el conductor, lo que provoca altos índices de estrés y malestares de salud en la población en general, todo ello ocasionando incremento del tráfico vehicular, proponiendo a ello una mejora en la fiscalización ambiental, esperando ser más efectiva(OEFA, 2016).

A nivel local, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, realizó un estudio en la ciudad de Puno, evaluando 32 puntos considerados puntos críticos por la municipalidad, dicho estudio se realizó en el año 2013, dieron como resultados que en la zona comercial en el horario diurno, 8 puntos superan lo permitido, lo que ocasiona altos niveles de estrés y ansiedad en la población. En la actualidad no se tiene ningún otro reporte sobre la contaminación sonora, siendo un problema latente para la población por las consecuencias que genera tales efectos y debería de evaluar y dar a conocer la situación que se presenta a las autoridades competentes para realizar una regulación de la contaminación en beneficio de la ciudadanía y de la mejora de la calidad Ambiental.

En tal sentido y por lo expuesta la problemática que aqueja en la ciudad de Puno, se plantea la siguiente interrogante.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo de significativa es la incidencia de la contaminación sonora en relación a los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno - 2023?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es el nivel de contaminación sonora en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023?

¿Cuál es el nivel de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno, a causa de la contaminación sonora en el 2023?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL

Titulado “Contaminación acústica por ruido en la Ciudadela Brisas de Procarsa – Durán generado por industria aledaña al sector” en Ecuador. Estableció como objetivo determinar las fuentes de emisor acústico y los niveles de ruido producidos por la empresa aledaña, mediante monitoreos de ruido ambiental en las estaciones de la zona de estudio, para minimizar el impacto del ruido generado hacia la ciudadela Brisas de Procarsa. En la metodología para la medición del ruido que consideraron 8 puntos de monitoreo, en el cual se utilizó el Texto unificado de Legislación Secundaria del ministerio del Ambiente (TULSMA) que consiste en realizar tomas de 10 minutos en cada punto, en relación a la encuesta para evaluar la percepción de pobladores, fue seleccionado por conveniencia a un total de 100 personas aledañas a la industria y sujetas a su participación de manera voluntaria. Concluyendo que el período que sobrepasa el límite permisible de la normativa ecuatoriana es el nocturno con el total de puntos de monitoreos que superaron los 65 dB, respecto a la percepción de las personas encuestadas consideraron que el ruido es contaminante para la salud pues genera incomodidad en sus actividades, por lo que se recomienda tomar conciencia a la población. (Lozano & García, 2020)

La investigación establecida por Alfie & Salinas (2017) en México, titulada “Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable” da a conocer que la contaminación

auditiva y un aspecto muy poco indagado en relación a un ambiente adecuado de la ciudad. Pues da a conocer que el ruido constante en el ambiente y acompañado por el uso inadecuado de los vehículos generan políticas inciertas frente a la problemática que aqueja. Estableciendo un modelo denominado “ciudad amigable” busca establecer lugares donde se reduzca el uso de transporte y se opte por el uso de bicicletas y el andar a pie, para ello se pretende habilitar espacios públicos y áreas verdes con el propósito de reducir la contaminación auditiva ayudando a una vida saludable y la preservación del medio ambiente.

1.2.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL

La investigación denominada Determinación de los niveles de presión sonora por fuentes móviles y fijas en el distrito de Yarinacocha, provincia de coronel Portillo, departamento de Ucayali en el año 2019, establece determinar los niveles de presión sonora por las fuentes móviles y fijas. Para el estudio se ubicaron 45 puntos de monitoreo, estableciendo una metodología de vías y rejillas, respecto a los niveles de ruido se realizó la medición de los niveles de presión sonora durante un periodo de 15 minutos según lo establecido en la norma ISO 1996-2. Recabada la información se procedió a procesar realizando la comparación con el estándar de calidad ambiental para ruido ECA el cual fue aprobado según el Decreto Supremo N°085-2003-PCM. Los resultados a los que se arribaron indican que el monitoreo registró en promedio 84dB para fuentes móviles y del 83.3 dBA para las fuentes fijas, lo cual demuestra que superaron los estándares de calidad ambiental, concluyendo que existe contaminación sonora en Yarinacocha (Kevin Lachy, 2021)

Según la investigación desarrollada por Cassana (2021), denominada “Incidencia de la contaminación sonora sobre los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Huancayo - Junín 2019, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de la contaminación sonora sobre los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Huancayo. El proceso del monitoreo de ruido se desarrolló en un tiempo representativo estableciendo 10 puntos de control y se realizó la aplicación de un test de ansiedad a 180 habitantes

que se encontraban distribuidos en los 10 puntos de control, los resultados concluyeron que todos los puntos de monitoreo excedan los valores permitidos, que son establecidos por los ECA, respecto a los niveles de ansiedad, Los resultados establecieron que el nivel predominante fue sobre el promedio y seguido por el nivel alto, lo que da a conocer que la mayoría o gran parte de la población sufre de ansiedad en los puntos de muestreo monitoreados.

Según Grau (2019) en el desarrollo de su artículo denominado “El ruido ambiental y la salud en el poblador del centro histórico de Cajamarca”, establece determinar la contaminación sonora y sus efectos sobre la ansiedad en los pobladores de la ciudad de Cajamarca, en el proceso de la metodología se determinó la contaminación sonora en 162 cuadras de la ciudad de Cajamarca, en la zona urbana, para ello utilizó “El estándar propuesto por Querol” (1994) y para los niveles de ansiedad el instrumento “Test de Ansiedad de Zung”. Arribando a los resultados en donde dan a conocer una situación crítica de contaminación sonora, cuyos valores encontrados oscilan entre los 65.7 y 100.9 dBA, Para el procesamiento de datos se usó el coeficiente de regresión, lo que mostró una relación de dependencia de formas creciente entre las variables de contaminación sonora y ansiedad, siendo significativo en las personas adultas. Concluyendo de que existe una relación directa y de forma positiva entre los niveles de contaminación sonora y los de ansiedad, con valores en los índices de correlación de 0.9411 a 0.9932.

Según Marmanillo (2017) en su investigación para titulación denominada “El ruido ambiental diurno y sus efectos psíquicos en peatones de nueve puntos de la ciudad de Huancayo-2016”, estableció determinar la influencia del ruido ambiental diurno en los efectos psíquicos de peatones en nueve puntos de la ciudad de Huancayo, según el método de medición fue determinado por la densidad del tráfico de los vehículos , por la actividad económica y por entidades públicas y privadas, Las medidas fueron realizadas en horarios punta (de mayor movimiento y concentración); siendo en la mañana , al medio día y en la noche. Para la determinación de los niveles de ruido fueron determinados con un sonómetro. El recojo de información fue realizado a 270 ciudadanos, considerando 30

por cada punto de monitoreo. Arribando a los resultados en donde indica que en los nueve puntos considerado el nivel de la contaminación sonora supera los estándares de calidad ambiental para el ruido, de la misma forma, los mapas de ruido dieron a conocer que las zonas con mayores niveles de ruido se ubican en la parte sur oeste y noroeste en Huancayo. De la misma manera la cantidad de vehículos que transitan en el periodo de 40 minutos superaron los 500 vehículos. Por lo que se concluye que existe una influencia significativa del ruido ambiental en los efectos psíquicos en peatones de los puntos monitoreados en la ciudad de Huancayo.

En la investigación de Chanduvi (2021), titulada "Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Tupac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2022", cuyo objetivo fue de analizar los niveles de ruido de los lugares ubicados en la avenida universitaria y la avenida Tupac Amaru de Comas; para luego realizar la comparación de los niveles de ruido de cada zona, Ubicando nueve puntos de monitoreo y aplicando un sonómetro para la obtención de valores. Arribando a los resultados que manifiestan que, durante el horario diurno realizados en la Avenida Tupac Amaru, 6 de los 9 puntos; sus resultados superaron los niveles establecidos, por lo que se concluye que en ambas avenidas el nivel de ruido supera lo establecido, pero en comparación de ambos puntos de monitoreo; el de la av. Tupac Amaru superó al de la Av. Universitaria.

1.2.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL

En la investigación de Flores (2020) titulada "Contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno", estableció como objetivo evaluar los niveles de contaminación sonora que se genera en el centro histórico de la ciudad de Puno, Dentro de su metodología estableció un estudio de tipo descriptivo realizado a 5 barrios del centro de la ciudad (centro histórico), cuya medición se realizó mediante el sonómetro y el aparato de geolocalización para establecer el punto de monitoreo. Cuyos resultados arrojaron que del total de 176 muestras tomadas, 17 de ellas superan los límites establecidos, en relación a la percepción de la población en relación a efectos de su salud, manifiestan que el 71% lo consideran algo molesto, el 66% manifiestan que genera desconcentración en sus

actividades, y el 82% indican que se encuentran con mayor estrés al enfrentar la situación de la contaminación sonora. Concluyendo que solo el 6% de las zonas monitoreadas muestran un elevado nivel de contaminación sonora.

Según Ramos (2017) establece en su investigación Evaluar el grado de contaminación acústica producida por el ruido de fuentes móviles de la ciudad de Puno, para su aplicación se identificaron 50 puntos en donde se establecieron mediciones de presión sonora, paralelamente se realizó el registro del tráfico vehicular, para el análisis estadístico se realizó el análisis de correlación en el cual se observó la asociación lineal existente, complementando el estudio se aplicó una encuesta a nivel psicosocial percibiendo la molestia que enfrenta la población. Los resultados a los que arribó muestran que el 64% de los puntos de monitoreó en hora diurna de las 7:00 a 22:00 horas superaron los estándares establecidos en la norma, y el 84% de los puntos monitoreados en horario nocturno de las 22:00 a 7:00 horas superan los puntos establecidos en la norma, lo que concluye, que el principal agente contaminante sonoro son los vehículos, por el ruido generado en el tránsito vehicular.

Arguedas (2018) en su investigación realizada en la Provincia de San Román establece determinar la relación entre los niveles de presión sonora continua equivalente a ponderación "A" (LAeqT) y el grado de percepción de molestia en horario diurno en las zonas adyacentes al Aeropuerto de la ciudad de Juliaca. En su metodología estableció ocho puntos de monitoreo para determinar el nivel de ruido utilizando el protocolo nacional de monitoreo ambiental R.M.N° 227-2013 y se aplicó un cuestionario a 323 pobladores de la zona. Los resultados mostraron que todos los puntos de monitoreo muestran una ponderación "A" lo que indica que superan los valores referenciales de 60 dB, encontrándose entre los rangos de 65.5 dB y 73.6 dB. En relación a las molestias de ruido percibida por los pobladores; los resultados indican que su malestar es de moderado en un 32% y a demasiado en un 52%.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de la contaminación sonora en relación a los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno - 2023

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de contaminación sonora de la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023.
- Determinar el nivel de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno, a causa de la contaminación sonora en el 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Contaminación sonora

El ruido se conceptualiza como la presencia del conjunto de diferentes sonidos o vibraciones que tienen como consecuencia una sensación de molestia indeseable además de interferir con las actividades humanas; para definirlo con mayor exactitud, se toma como factores importantes el horario, la situación, la ubicación, la actividad y la salud, tanto física como psicológica, dependiente del individuo. El ruido difiere de otro tipo de contaminantes debido a su tiempo de permanencia en el ambiente que no es acumulable, por lo tanto, los efectos no se prolongan a otras generaciones (Ingrid Cassana, 2021); por otro lado, el ruido a diferencia de otros contaminantes, es el más barato de producir y que además necesita escasa energía para emitirse complicando su medición y cuantificación por no dejar residuos y ubicándose en lugares bastante fijos.

Asimismo, el ruido puede ser generado por cualquier emisor acústico y puede ser un factor de riesgo para la población y como estas desarrollan sus actividades, sumado a ello los efectos negativos en el medio ambiente (Llancari, 2022).

2.1.2. TIPOS DE RUIDO

Se requiere saber el tipo para poder seleccionar de manera óptima acerca de los parámetros de medición, así como el equipo que se necesita usar y asimismo el tiempo de duración de los monitoreos de ruido realizados (Martínez, 2020).

- Ruido continuo: este tipo de ruido es generado por alguna maquinaria que se encuentra operando de manera ininterrumpida; para su determinación se necesita

medir por un intervalo de tiempo de unos minutos con equipo manual y se debe registrar bajas frecuencias para medir de igual forma el espectro de frecuencias.

- Ruido intermitente: este tipo de ruido es producido cuando maquinarias se encuentran en operaciones cíclicas, es decir, de manera interrumpida a diferencia del ruido continuo; un claro ejemplo es el paso de diferentes tipos de vehículos o de un avión, donde el nivel del ruido crece y disminuye rápidamente porque el paso de éstos sólo toma unos pocos segundos; así pues, para cada ciclo de una fuente de maquinaria se requiere medir como un ruido continuo, resaltando la duración de éstos, sumado a ello se debe medir el nivel de ruido de un suceso, es decir, el paso aislado de un aeronave o un vehículo, para posteriormente medir el nivel de exposición sonora, que básicamente es la combinación de un descriptor que se evidencia en nivel y duración; también se puede medir el nivel de presión sonora máximo con un número similar de sucesos para así obtener una medida confiable.
- Ruido impulsivo: este tipo de ruido es de carácter breve en duración y repentino, haciendo notar que su efecto provoca más malestar que la que se espera de una medición del nivel de presión sonora. Para determinarlo se requiere utilizar un estándar entre un parámetro para respuesta rápida, así como una de respuesta lenta, así mismo es importante reportar el número de veces que ocurren los impulsos durante el evento, ya sea por día, horas, minutos o segundos, y ello puede ser ejemplificado por el ruido que es provocado por una pistola o martinete.
- Ruido de baja frecuencia: este tipo de ruido presenta una energía acústica muy importante respecto a los valores de frecuencia en el rango de 8 a 100 Hz, pudiéndose ejemplificar ello en los ruidos provocados por los inmensos motores de diésel de barcos, así como de plantas de energía y de trenes; en efecto, no es posible amortiguarlos y se propagan por todas partes; cabe resaltar que este tipo de ruido puede ser percibido a una distancia significativa de kilómetros, siendo bastante mucho más molesto respecto a la expectativa que se tiene de una medición del nivel de presión sonora con ponderación A, difiriendo de la C por la existencia de un problema

de ruido con carácter de baja frecuencia. Para medir el ruido de baja frecuencia se debe considerar el espectro y éste es comparado luego con los valores de umbral auditivo.

2.1.3. EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD

Las diferentes consecuencias causadas por la contaminación sonora en la salud comprenden a generar daños auditivos, además de deficiencias para la comunicación oral, insomnio y efectos psicológicos, es decir, afecta a la salud mental, logrando también alterar en el comportamiento, así como interferencia en las actividades comunitarias estipulado en Guías para el ruido urbano de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en ella se describen detalladamente los diversos efectos del ruido en la salud.

- Efectos sobre la audición: se produce cuando el sonido está en los niveles de umbral de audición que oscila en la banda de frecuencia de 3 000 a 6 000 Hz, específicamente en el umbral de audición; ésta puede ir acompañada de ciertos síntomas como el zumbido en los oídos, resaltando que se estima un efecto crónico en 400 Hz. La energía acústica del habla se encuentra entre los valores de 100 a 6 000 Hz, siendo la más común de 300 a 3 000 Hz, es decir, el nivel de voz adecuado para mujeres y hombres a un metro de distancia debe ser alrededor de 35 dB(A) para asegurar una adecuada comunicación oral, sin embargo, ello se ve alterada por el ruido, provocando consecuencias sociales causada por la deficiencia auditiva, definido como la deficiencia para escuchar una conversación, limitando gravemente comprender lo que se habla.
- Efectos sobre el sueño: el ruido provoca trastornos en el sueño, siendo conocido como insomnio, el cual tiene consecuencias notorias en el transcurso del día como: fatiga, disminución del rendimiento y depresión; en cuanto a efectos primarios se dan consecuencias como: dificultad para conciliar el sueño, alteración en la profundidad del mismo, alteración en la presión arterial como en la frecuencia cardíaca aumentando el pulso, aceleración de la respiración, arritmia cardíaca, entre otros. Se sabe que el sueño es indispensable para mantener la salud física y mental en óptimas condiciones.

En dicho sentido, para conciliar el sueño se requiere de un nivel de sonido con valores de máximos de 30 dB(A), así también, si el ruido continuo de fondo viene con mayor intensidad entonces su efecto será mayor para el sueño, cabe resaltar tomar en cuenta la intermitencia, es decir, basta con pequeños eventos de ruido intermitente o un alto nivel de presión sonora máximo para alterar el sueño y las fuentes de la misma; por el contrario, el ruido con valores que superan los 45 dB(A) puede generar efectos contrarios, siendo la población altamente vulnerable las personas de la tercera edad, además de las personas que sufren algún trastorno a nivel físico o mental. Si el ruido es tipo continuo, el nivel de presión sonora debe ser menor a 30 dB(A) en lugares cerrados, ahora bien, si el ruido de fondo es medianamente bajo, el ruido en L_{max} con valor de 45 dB debe tener una limitación con mayor razón aún en personas sensibles.

- Molestia: en efecto el ruido puede generar algún tipo de molestia y ello depende mucho de ciertas características de la misma como el nivel de presión sonora y su espectro sumado a la variabilidad en un intervalo de tiempo. En horario diurno, una pequeña cantidad de personas sienten algún tipo de incomodidad a un valor de L_{AeqT} de 55 dB(A) a menos; de igual manera, pocas personas manifiestan molestias moderadas con valor de L_{AeqT} de 50 dB(A) a menos, por el contrario, en horario de la tarde y noche los niveles deben oscilar de 5 a 10 dB(A) menos respecto al diurno.
- Efectos fisiológicos: el ruido puede generar un impacto importante y permanente sobre las funciones físicas de las personas receptoras de fuentes de ruido (industrias, aeropuertos o calles con alto tráfico vehicular) provocando deficiencias a nivel físico como: hipertensión arterial o cardiopatías gracias a la exposición prolongada, pudiendo verse agravada por ciertas características como las condiciones ambientales y estilo de vida, incluso pudiendo generar reflejos de respuesta al no ser comunes o al aparecer de manera repentina.
- Efectos psicológicos: el ruido ambiental no es el causante total de las enfermedades mentales, sin embargo, se especula que tiende a contribuir aceleradamente a los

trastornos mentales. Asimismo, la relación entre el ruido ambiental y efectos sobre la salud mental aún no son concluyentes, sin embargo, estudios sobre medicamentos como pastillas para dormir o tranquilizantes, síntomas en pacientes psiquiátricos, así como las estadísticas de internamientos de personas psiquiátricas han sugerido que el ruido ambiental efectivamente puede tener diversos efectos negativos en la salud mental.

- **Ansiedad:** la ansiedad es un estado en el cual se presenta angustia y agitación donde el ser humano se anticipa al peligro, asociado a una sensación de calvario o catástrofe, logrando la fusión de síntomas a nivel físico y cognitivo, evidenciando ello por la búsqueda de la solución inmediata respecto al factor amenazante. Se sabe que la ansiedad es la intensificación del estado de estrés, lo cual es desagradable para aquel que lo experimenta debido a que está acompañado de cambios conductuales como obsesión o histeria pudiendo convertirse a largo plazo en un trastorno que requiere de profesionales como el psicólogo y psiquiatra.

2.1.4. MARCO LEGAL

La Constitución Política del Perú indica en el Art. 22°: “toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”; por otra parte, el Ministerio del Ambiente (MINAM) es el encargado de aprobar lineamientos, procesos, así como metodologías y planes asociados a la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) así como Límites Máximos Permisibles (LMP), sumado a ello la Ley General del Ambiente Ley N° 28611, que estipula en su Art. 133° que es importante el manejo de instrumentos de monitoreo y vigilancia para poder obtener información y ésta pueda ser manipulada eficientemente para posteriormente tomar medidas de control y cumplimiento de la normativa ambiental (OEFA, 2016).

Por otra parte, el D.S. N° 085-2003-PCM aprobó el reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, en el cual se establecen valores límites de ruido expresado en decibelios (dB) de acuerdo con la zona y horario, los cuales no deben ser

superados para asegurar la salud humana. Está estipulado en su Art. 14° que las municipalidades, tanto provinciales como distritales, están encargadas de la vigilancia y el monitoreo del ruido respectivo de acuerdo con las actividades desarrolladas en su jurisdicción, basándose en lo establecido por el Ministerio de Salud (MINSA).

Asimismo, existen Normas Técnicas nacionales brindadas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), las cuales se orientan en velar por el adecuado monitoreo de ruido; se tienen dos Normas Técnicas Peruanas, que si bien es cierto no son obligatorias, son recomendado en su uso para el adecuado procedimiento por las entidades públicas, así como privadas.

- ISO 1996-1:2007: Descripción y mediciones de ruido ambiental. Parte I: Índices básicos y procedimientos de evaluación (El Peruano, 2017)

- ISO 1996-2:2008: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental (El Peruano, 2017)

Ahora bien, las municipalidades provinciales, en coordinación con las distritales, están en la obligación de la vigilancia y el monitoreo de la contaminación sonora en base a lo estipulado en el Ministerio de Salud (MINSA) por medio de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que establece metodologías y criterios para llevar a cabo la vigilancia y monitoreo de ruido, considerando lo señalado en el D.S. N° 085-2003-PCM, sumado a ello son los responsables de sancionar en base al D.L. N° 613, Código del Ambiente y Recursos Naturales y las sanciones administrativas (CUIS) y a la Ordenanza Municipal N° 548-2016-MPH/CM, e identificar a los responsables que causan la contaminación sonora estableciendo ciertas prohibiciones en las diversas actividades que puedan producir ruido posteriormente controlando ello para la salud de la población.

Tabla 01: Estándares de calidad Ambiental para ruido en el Perú por zona de aplicación

Zona de Aplicación	Valores expresados: (LAeq,T)	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

2.2. MARCO CONCEPTUAL

EMISIÓN DE RUIDO

La emisión de ruidos se refiere a la liberación de sonidos no deseados o no controlados en el medio ambiente. Estos sonidos son producidos por diversas fuentes, como el tráfico vehicular, maquinaria industrial, actividades de construcción, aparatos electrónicos, entre otros (Huaquisto y Chambilla, 2021).

CONTAMINACIÓN SONORA

La contaminación sonora, también conocida como contaminación acústica o polución sonora, se refiere a la presencia excesiva de ruido en el entorno que puede tener efectos perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente. En resumen, la contaminación sonora es un problema ambiental importante que requiere medidas de prevención y control para proteger la salud humana y el medio ambiente (Quispe et al, 2021).

FUENTES DE CONTAMINACIÓN SONORA

Pueden ser diversas, incluyendo el tráfico vehicular, industrias, construcción, aeropuertos, actividades recreativas (como conciertos o eventos deportivos), y hasta el ruido producido por electrodomésticos y equipos electrónicos en el hogar (Ramos, 2017)

SONÓMETRO

Un sonómetro es un dispositivo utilizado para medir el nivel de presión sonora en decibelios (dB) en un determinado entorno o ubicación. Es un instrumento de medición

diseñado específicamente para capturar y registrar los niveles de ruido y sonido en diferentes situaciones (Martinez, 2020).

DECIBEL (dB)

Un decibel (dB) es una unidad de medida que se utiliza para cuantificar la intensidad o nivel de un sonido. Es una escala logarítmica que expresa la relación entre dos niveles de intensidad sonora. La escala de decibelios se utiliza porque el oído humano percibe el sonido de manera logarítmica, es decir, que pequeños cambios en la intensidad del sonido se perciben como cambios más grandes o más pequeños en la percepción del sonido (Martinez, 2020)

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

El nivel de presión sonora (NPS) es una medida de la intensidad del sonido en un determinado punto en el espacio y se expresa en decibelios (dB). Es una medida que describe la presión de las ondas sonoras en relación con una presión de referencia estándar, que es generalmente el umbral de audición humana (Bizkaia, 2018) .

MONITOREO

El monitoreo se refiere al proceso de seguimiento continuo o periódico de ciertos parámetros, actividades o condiciones en un entorno específico con el fin de recopilar datos relevantes para su análisis, evaluación y toma de decisiones. Este proceso puede involucrar el uso de instrumentos, dispositivos o sistemas automáticos para recopilar información de manera regular y sistemática (Chanduvi, 2021).

ZONA COMERCIAL

Una zona comercial se considera como un área específica que está destinada principalmente a actividades comerciales y de negocios. Estas áreas están diseñadas para ofrecer una variedad de servicios, productos y actividades para satisfacer las necesidades de los consumidores y fomentar la actividad económica (Obeso, 2019).

ZONA RESIDENCIAL

Una zona residencial se considera como un área específica dentro de una ciudad o comunidad que está principalmente destinada a la vivienda y la residencia de personas.

Estas áreas están diseñadas para proporcionar un entorno habitable y tranquilo para los residentes, con un enfoque en la comodidad, la seguridad y la calidad de vida (Obeso, 2019).

IMPACTO DEL RUIDO EN EL MEDIO AMBIENTE

La contaminación sonora también afecta a los animales, perturbando sus hábitats naturales y causando estrés en especies sensibles al ruido. Esto puede tener consecuencias negativas en la reproducción, comunicación y supervivencia de las especies (Huaquisto, 2021).

IMPACTO DEL RUIDO EN LA SALUD

La exposición prolongada a niveles altos de ruido puede tener efectos adversos en la salud. Puede causar estrés, interferir con el sueño, provocar problemas de audición, aumentar la presión arterial, y afectar la concentración y el rendimiento cognitivo (Cohen, 2017).

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Hipótesis general

El nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno - 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Los niveles de contaminación sonora superan el ECA - ruido en la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023.
- Los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno son leves, a causa de la contaminación sonora en el 2023.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El trabajo de investigación fue desarrollado en la ciudad de Puno, la cual comprende a la zona céntrica con mayor afluencia de personas, vehículos y actividades comerciales, siendo puntos estratégicos, lo que permitirá obtener datos relevantes y determinantes para los niveles de contaminación y los niveles de ansiedad que evidencia cada ciudadano.

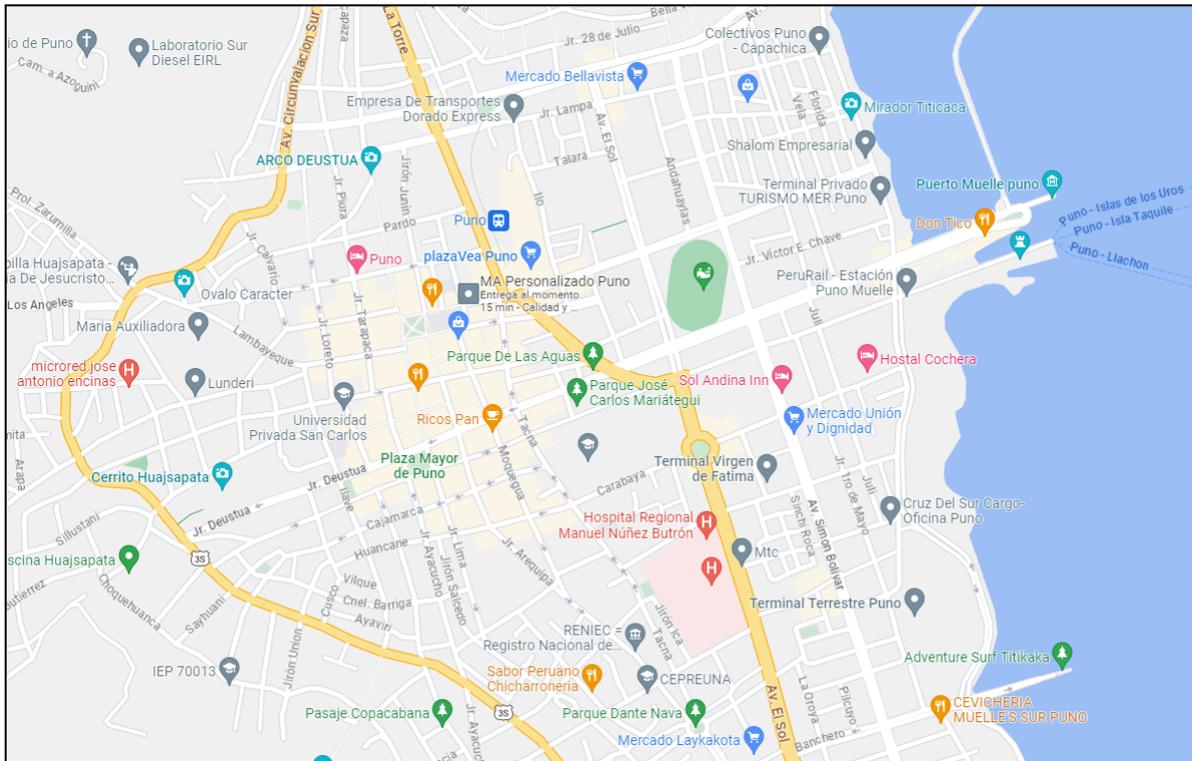


Figura 01: Zona céntrica de la ciudad de Puno

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

3.2.1 Población

La población para la determinación de los niveles de contaminación sonora, fueron las vías públicas que comprende a la zona centro de la ciudad de Puno. Para la determinación de los niveles de ansiedad, la población será todos los ciudadanos que se encuentren circulando en las vías de la ciudad de Puno

El estudio considera 2 poblaciones, para la primera se tomaron los puntos céntricos de la ciudad de Puno, con el propósito de identificar los niveles de contaminación sonora, y segundo se tomará las personas que circular por los puntos de muestreo, con el fin de identificar el nivel de ansiedad que percibe la población.

3.2.2. Muestra

Para la muestra que ayudó a determinar el nivel de ansiedad, fueron considerados los ciudadanos ubicados en las zonas (puntos de ubicación de toma de muestra de contaminación). Para el tamaño exacto se estableció la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 P \cdot Q}{E^2}$$

Dónde:

$$Z_{\alpha/2}^2 = \text{Valor crítico de la Distr. Z (1.96)}$$

P = Proporción de investigación

$$Q = 1 - P$$

E = Error máximo permisible

Reemplazando

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.09)^2}$$

$$n = 118 \text{ ciudadanos}$$

La distribución se dio por estrados de acuerdo a cada punto de muestreo como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 02: Cantidad de personas encuestadas por punto de muestreo

Ubicación	Rango de Horario	Medición/día
Punto 01.	7:00 am – 9:00 am	15 personas
Esquina Jr. Tacna/Jr. Libertad	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 02.	7:00 am – 9:00 am	15 personas
Esquina Jr. Tacna/Jr. Alfonso Ugarte	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 03.	7:00 am – 9:00 am	15 personas
Esquina Jr. Cahuide/Jr. Los incas	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 04.	7:00 am – 9:00 am	15 personas
Esquina Jr. Libertad / Jr. Arequipa	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 05.	7:00 am – 9:00 am	15 personas
Esquina Av. La Torre/ Jr. Deza	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 06.	7:00 am – 9:00 am	15 personas
Esquina Av. La Torre / Jr. Oquendo	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 07.	7:00 am – 9:00 am	14 personas
Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima	6:00 pm – 8:00 pm	
Punto 08.	7:00 am – 9:00 am	14 personas
Esquina Jr. Libertad / Jr. Moquegua	6:00 pm – 8:00 pm	

La muestra para la determinación de los niveles de contaminación sonora fue establecida con la técnica del muestreo no probabilístico, puesto que se ubicó zonas estratégicas y en horarios diurnos y nocturnos, tomando 08 puntos de ubicación y siendo considerados por ser zonas de alto tránsito (zona comercial), muy concurridas por las personas y diversos centros comerciales el cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 03: Puntos de toma en la ciudad de Puno

Ubicación	Medición/día	Horario
Punto 01.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Jr. Tacna/Jr. Libertad	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 02.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Jr. Tacna/Jr. Alfonso Ugarte	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 03.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Jr. Cahuide/Jr. Los incas	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 04.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Jr. Libertad / Jr. Arequipa	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 05.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Av. La Torre/ Jr. Deza	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 06.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Av. La Torre / Jr. Oquendo	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 07.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm
Punto 08.	Primera muestra	7:00 am – 9:00 am
Esquina Jr. Libertad / Jr. Moquegua	Segunda muestra	6:00 pm – 8:00 pm

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. Técnicas

La técnica aplicada en la investigación, consiste en las formas de conseguir los datos establecidos en cada una de las variables, con el fin de evaluarlas y presentarlas para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó la técnica directa e indirecta; para la técnica directa se realizó una encuesta a la población ubicada en las zonas de puntos de toma de contaminación sonora. Para la técnica indirecta, se aplicó la observación y el

análisis documental debido a que no se tuvo control de la variable tomando el valor establecido por el sonómetro.

3.3.2. Instrumentos

Se aplicaron dos instrumentos, el primero consiste en recolectar información de la población para conocer los niveles de ansiedad que perciben por la contaminación sonora; el cual consiste en la aplicación de un test de nombre Inventario de Escala de Autoevaluación de la Ansiedad de Zung, el cual fue creado por William Z. en la década de los 60, tal instrumento fue diseñado para conocer los niveles de ansiedad establecido en la población expuesta a la contaminación sonora, dicho instrumento fue adaptado en el año 2001, por Luis Astocondor para ser aplicado en adolescentes y adultos, El test contiene 20 interrogantes sencillas; cada una de ellas con 4 opciones que lograra identificar la frecuencia o intensidad con la que se identifica a la persona.

El segundo instrumento consiste en una guía de observación, la cual permitió registrar datos de la presión sonora (L_{max} , L_{min} , L_{aeqt} y L_{90}), recabando también información importante como el número de vehículos y la categoría, considerando las motos lineales, vehículos livianos y pesados, de la misma manera se estableció la ubicación o el punto de monitoreo mediante las coordenadas UTM, la fecha, hora y tiempo de medición. El instrumento de campo utilizado fue un sonómetro debidamente calibrado de Clase 2 y el uso de un GPS el cual dio el punto de ubicación mediante las coordenadas UTM.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

El estudio estableció dos variables, siendo una de ellas dependiente y la otra independiente:

Variable independiente: Contaminación sonora

Variable dependiente. Ansiedad

Tabla 04: Exposición de la variable

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
V. Independiente Contaminación sonora	Definido como el ruido provocado por diferentes agentes expuestos en el medio ambiente, perjudicando el bienestar ciudadano	el Nivel de contaminación sonora, comparada con la escala utilizada para determinar los valores de ruido ambiental	de Para la toma de muestra el Sonómetro y para la obtención y registro de valores la Hoja de campo
V. Dependiente Ansiedad	Caracterizada por una preocupación persistente, en este caso ocasionada por la contaminación del medio ambiente	Nivel de ansiedad percibido por la población expuesta a la contaminación sonora	Aplicación de un cuestionario nombre Inventario de Escala de Autoevaluación de la Ansiedad de Zung

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Para este proceso de la investigación que comprendió en análisis estadístico para el desarrollo de los resultados, se procedió a procesar los datos recopilados tanto de los puntos de monitoreo, como de las encuestas realizadas a la población que se encontraba en los puntos de monitoreo y se vieron afectada por el ruido. Se desarrolló la data en la hoja de cálculo Excel, para luego importar la información al paquete estadístico IBM SPSS Statistics v25. Todo ello con el propósito de obtener el desarrollo estadístico de la parte descriptiva de cada una de las variables que se plasmó en tablas que se ubican en el capítulo IV, luego de ello para la validación de la hipótesis se procedió a utilizar el análisis de correlación con la prueba Chi Cuadrado para determinar la incidencia entre las variables calidad ambiental y nivel de ansiedad.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo da a conocer el desarrollo descriptivo de los niveles de ruido que se generaron en los 8 puntos establecidos, como también la percepción de la ansiedad que pudo haber ocasionado en las personas ubicadas alrededor de los puntos de muestreo.

4.1. EXPOSICION Y ANALISIS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

4.1.1. Niveles de ruido de los 8 puntos en horario diurno - mañana

El monitoreo de los niveles de ruido ambiental se realizó en horario diurno, entre el rango de 7:00 am a 9:00 am, durante 6 días de la semana, cada monitoreo tuvo una duración de 10 minutos y cuyos resultados se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 05: Niveles de ruido ambiental en el Punto 01 (Esquina Jr. Tacna/Jr. Libertad)

PUNTO 1	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
Lunes	68.9	89.5	60.3	111	2	70 dB
Martes	70.9	78.7	61.5	110	7	70 dB
Miércoles	70.9	79.0	62.1	118	3	70 dB
Jueves	73.3	81.7	57.1	112	3	70 dB
Viernes	72.8	84	67.3	211	7	70 dB
Sábado	70.1	86.8	63.6	112	4	70 dB
PROMEDIO	71.2	83.3	61.9	129	4	70 dB

La tabla 5 da a conocer los niveles de ruidos obtenidos en el primer punto de muestreo que se encuentra ubicado en la esquina del Jr. Tacna con el Jr. Libertad, cuyo punto es

considerado como zona comercial según el plan de desarrollo urbano emitido por la Municipalidad Provincial de Puno, como se puede apreciar sólo la toma de muestra del día lunes realizada en el periodo de 7:00 am a 9:00 obtuvo el valor de 68.9 dB, siendo el único valor considerado dentro de los parámetros establecidos por los ECA en el horario diurno. Todos los demás resultados de los siguientes días superaron los límites permitidos de 70dB en horario diurno de zona comercial. También se aprecia que este primer punto de monitoreo, el promedio obtenido en de 71.2 dB, superando al límite permitido de 70 dB, teniendo como valor máximo de 83.3 dB y un valor mínimo en promedio de 61.9 dB. Complementando a la información se tomó en consideración la afluencia de vehículos que en promedio circulan en el periodo de monitoreo de 10 minutos; que fue de 129 vehículos menores, y en promedio 4 vehículos pesados.

Tabla 06: Niveles de ruido ambiental en el Punto 02 (Esquina Jr. Tacna / Jr. Alfonso Ugarte)

PUNTO 2	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
Lunes	74.2	74	53.2	87	1	70 dB
Martes	73.7	82.9	61.5	97	2	70 dB
Miércoles	71.1	77	51.1	76	4	70 dB
Jueves	70.4	79.6	58.2	105	0	70 dB
Viernes	72	85.2	64.7	349	1	70 dB
Sábado	74.5	82.6	54.3	80	1	70 dB
PROMEDIO	72.7	80.2	57.2	132	2	70 dB

En el segundo punto de monitoreo que queda ubicado en la esquina del Jr. Tacna y Jr. Alfonso Ugarte del centro de la ciudad de Puno, la tabla 6 nos da a conocer que el valor máximo obtenido se dio el día sábado con un nivel de 74.5 dB, y el menor valor fue de 70.4 dB; siendo ambos valores superiores a lo establecido por los ECA en horario diurno

de zona comercial, siendo el promedio de 72.7 dB, adicional a ello se obtuvo la información de la cantidad de vehículos que circularon en el periodo de monitoreo, cuyos valores de vehículos livianos fue del 132 y de vehículos pesados fue de 2.

Tabla 07: Niveles de ruido ambiental en el Punto 03 (Esquina Jr. Cahuide/Jr. Los Incas)

PUNTO 3	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
Lunes	77.3	82.8	59.7	64	0	70 dB
Martes	74.6	85.4	56.9	84	2	70 dB
Miércoles	70.4	77.3	59.6	72	4	70 dB
Jueves	72.2	78.4	55.1	78	0	70 dB
Viernes	70.6	84.3	64.1	312	2	70 dB
Sábado	76.6	86.2	58.2	80	0	70 dB
PROMEDIO	73.6	82.4	58.9	115	1	70 dB

La tabla 7 muestra los resultados de monitoreo de punto 3 que queda ubicado en la esquina del Jr. Cahuide con el Jr. Los Incas), cuyo plan de desarrollo urbano es considerado como zona comercial siendo permitido valores de hasta 70 dB. Pero según información que podemos observar en la tabla, el valor promedio fue de 73.6 dB, sobrepasando los valores obtenidos por los ECAs para zona comercial, y cuya afluencia de vehículos menores en promedio fue de 115 livianos y en promedio sólo un vehículo pesado. Cabe señalar que, en este punto, todos los valores de monitoreo sobrepasan los límites permitidos. Es importante dar a conocer que se aprecian valores muy altos; como el día sábado, en donde el valor máximo obtenido fue de 86.2 dB y del día martes con valores de 85.4 dB.

Tabla 08: Niveles de ruido ambiental en el Punto 04 (Esquina Jr. Libertad / Jr. Arequipa)

PUNTO 4	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
----------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	----------------	--

Lunes	70.2	76.1	50.9	80	0	70 dB
Martes	69.5	76.5	56.2	83	1	70 dB
Miércoles	66.1	74.4	53.2	73	0	70 dB
Jueves	70.1	77.8	58.2	104	1	70 dB
Viernes	70.1	76.4	58.9	174	5	70 dB
Sábado	69.7	78.2	55.4	58	2	70 dB
PROMEDIO	69.3	76.6	55.5	95	2	70 dB

Los resultados de la tabla 8 nos dan a conocer los niveles de ruido ambiental generados en el punto de monitoreo 4, que se encuentra ubicado en la esquina del Jr. Libertad y Jr. Arequipa considerada como zona comercial, los resultados obtenidos muestra a 3 puntos de monitoreo que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por los ECAs; de los días martes, miércoles y sábado con los valores de 69.5 dB, 66.1 dB y 69.7 dB respectivamente. Cuyo valor promedio obtenido del total de los monitoreos llega al 69.3 dB, siendo considerada como zona con valores dentro de los parámetros establecidos en horario diurno. Tales resultados se muestran reflejados en la cantidad de vehículos que transitaron por la zona, que en promedio fue de 95 vehículos livianos y solo 2 vehículos pesados. Apreciamos también que en el monitoreo realizado el día lunes, los resultados muestran que como límite inferior se obtuvo valores de 50.9 dB; considerado el valor más bajo. En tal sentido podemos manifestar que es uno de los puntos que mantiene valores inferiores a los establecidos por las normativas, lo cual según la tabla; los resultados de la cantidad de vehículos que transitaron en el periodo de monitoreo guardan relación con el nivel obtenido, ya que también los días martes, miércoles y sábados transitaron la menor cantidad de vehículos.

Tabla 09: Niveles de ruido ambiental en el Punto 05 (Esquina Av. La Torre/ Jr. Deza)

PUNTO 5	L_{aeq}	L_{max}	L_{min}	Livianos	pesados	ECA diurno (zona residencial)
Lunes	65.9	80	56	65	0	60 dB

Martes	65.4	76.6	56.7	47	0	60 dB
Miércoles	63.4	75.7	59.6	33	0	60 dB
Jueves	68.8	67.8	54.1	64	0	60 dB
Viernes	66.1	88.2	58.6	130	1	60 dB
Sábado	68.0	83.8	55.7	40	1	60 dB
PROMEDIO	66.3	78.73	56.8	63	0	60 dB

La tabla 9 da a conocer los resultados del monitoreo realizado en el punto 5 que queda ubicado en la esquina de la Av, La torre y Jr, Deza, cuya zona es considerada como residencial según el Plan de desarrollo urbano de la Municipalidad Provincial de Puno, cuyos valores establecidos para el horario diurno en zona residencial es de 60 dB. Pues se observa que todos los valores obtenidos en cada día de monitoreo fueron superiores a lo establecido por los ECAs, cuyo promedio considerado fue del 66.3 dB. También se cuenta con la información de la cantidad de vehículos que circularon en el periodo del monitoreo; lo que refleja menor cantidad de vehículo en comparación a los otros puntos de monitoreo.

Tabla 10: Niveles de ruido ambiental en el Punto 06 (Esquina Av. La Torre / Jr. Oquendo)

PUNTO 6	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
Lunes	72.1	70.4	60.7	57	1	70 dB
Martes	71.6	77.2	55.8	63	0	70 dB
Miércoles	70.1	83.8	58	62	0	70 dB
Jueves	74.9	81	50	65	0	70 dB
Viernes	70.4	73.6	53.6	187	1	70 dB
Sábado	71.8	81.8	55	62	1	70 dB
PROMEDIO	71.8	77.9	55.5	83	1	70 dB

La información establecida en la tabla 10, muestra el monitoreo realizado en los diferentes días de la semana en el punto 6, ubicado en la esquina de la A. La Torre y Jr. Oquendo cuya zona es considerada comercial. Los resultados muestran que, en la totalidad de los monitoreos realizados en cada día, se aprecia que los valores superan los límites establecidos por los ECAs, considerado el monitoreo del día miércoles como el más alto con el valor de Laeq de 74.9 dB y valores de Lmax de 83.8 dB mínimo de 58 dB, y con una afluencia de vehículos regular en comparación a los otros monitoreos realizados, con un promedio de 83 vehículos livianos y solo un vehículo pesado.

Tabla 11: Niveles de ruido ambiental en el Punto 07 (Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima)

PUNTO 7	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
Lunes	71.8	69.3	52.3	46	2	70 dB
Martes	70.5	87.1	55.8	49	0	70 dB
Miércoles	72.1	76.8	48.7	50	0	70 dB
Jueves	70.4	74.2	56.2	64	2	70 dB
Viernes	75.4	84.1	62	151	2	70 dB
Sábado	70.2	74.6	55	45	0	70 dB
PROMEDIO	71.7	75.5	55	68	1	70 dB

Los valores obtenidos en la tabla 11 corresponden al monitoreo realizado en la Esquina del Jr. Libertad con el Jr. Lima (punto 7), en donde el menor valor de monitoreo fue de 70.2 dB correspondiente al día sábado de la semana con un Lmin de 55.0 dB y un máximo de 74.6 dB. Realizando la misma comparación en base al mayor valor obtenido de ese punto de monitoreo fue del día viernes con un valor de 75.4 dB, con un máximo de 84.1 dB y un Lmin de 62.0 dB.

Tabla 12: Niveles de ruido ambiental en el Punto 08 (Esquina Jr. Libertad / Jr. Moquegua)

PUNTO 8	L_{aeq}	L_{max}	L_{min}	Livianos	pesados	ECA diurno (zona comercial)
Lunes	70.4	74.9	55.7	16	0	70 dB
Martes	69	74.8	53.8	19	0	70 dB
Miércoles	70.6	66.9	48.6	23	0	70 dB
Jueves	69.9	83.3	58.8	16	1	70 dB
Viernes	68.4	72.9	54.2	69	0	70 dB
Sábado	67.3	78	51.7	21	0	70 dB
PROMEDIO	69.3	75.1	53.8	27	0	70 dB

La tabla 12 muestra los resultados del monitoreo que se realizó en la esquina del Jr. Libertad con Jr. Moquegua, considerada como zona comercial, cuyos resultados dan a conocer que en 4 puntos de monitoreo los resultados se encuentran dentro de los parámetros establecidos para horario diurnos, siendo el promedio de 69.3 dB, se demuestra que en el punto de monitoreo la afluencia de vehículos es menor, ya que en promedio se tiene la circulación de 27 vehículos menores y que solo se tuvo el pase de un solo vehículo pesado.

El valor L_{max} que se obtuvo durante todo el monitoreo del punto 8 fue en el día jueves con 83.3 dB y el valor L_{min} se presentó en día miércoles con 48.6 dB.

Los resultados de los niveles de ruido ambiental guardan relación con uno de los factores contaminantes que son los vehículos, puesto que se aprecia que de todos los puntos de monitoreo realizado en resultado promedio de vehículos presentes en el periodo de monitoreo en menor, por tal motivo los resultados en promedio fue de 69.3 dB encontrándose dentro de los parámetros establecidos.

Tabla 13: Niveles de ruido ambiental de valores promedio de cada punto en horario diurno

PUNTOS	L _{aeq}	L _{max}	L _{min}	Livianos	pesados	ECA Diurno	Zonificación
PUNTO 1	71.1	83.3	61.9	129	4	70 dB	Comercial
PUNTO 2	72.7	80.2	57.2	132	2	70 dB	Comercial
PUNTO 3	73.6	82.4	58.9	115	1	70 dB	Comercial
PUNTO 4	69.3	76.6	55.5	95	2	70 dB	Comercial
PUNTO 5	66.3	78.7	56.8	63	0	60 dB	Residencial
PUNTO 6	71.8	77.9	55.5	83	1	70 dB	Comercial
PUNTO 7	71.7	75.5	55	68	1	70 dB	Comercial
PUNTO 8	69.3	75.1	53.8	27	0	70 dB	Comercial

La tabla 13 muestra los resultados consolidando los promedios de cada punto de monitoreo realizando, donde 7 puntos de monitoreo corresponden a zonas comerciales y solo un punto de monitoreo a zonas residenciales; todo ello según la información establecida por el plan de desarrollo urbano que cuenta la Municipalidad Provincial de Puno, en donde el resultado del promedio de dos puntos de monitoreo se encuentra dentro de los parámetros establecidos por los ECAs. Todos los demás se encuentran sobre los parámetros establecidos, siendo el punto de monitoreo 3 que corresponde a la esquina del Jr. Cahuide con el Jr. Los Incas cuyo resultado fue de 73.6 dB y la afluencia de vehículos fue de 115, dicho punto de monitoreo mostró valores L_{max} de 82.4 dB y valor L_{min} de 58.3, el segundo punto de monitoreo con valores elevados fue el punto 2 que corresponde a la esquina del *Jr. Tacna con Jr. Libertad* con el valor de 72.7 dB y con la mayor afluencia de 132 vehículos en el periodo de monitoreo contando con el valor L_{max} de 80.2 dB y el valor mínimo de 57.2 dB. Toda la información corresponde a la evaluación y comparación realizada con información de horario diurno y considerando la zona siendo comercial y residencial, puesto que los valores son distintos de acuerdo al horario y zona de monitoreo.

4.1.2. NIVELES DE RUIDO DE LOS 8 PUNTOS EN HORARIO NOCTURNO

Tabla 14: Niveles de ruido ambiental de valores promedio de cada punto en horario nocturno

PUNTOS	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	ECA Diurno	Zonificación
PUNTO 1	69.4	81	60.3	131	3	60 dB	Comercial
PUNTO 2	70.6	80.2	60.3	118	2	60 dB	Comercial
PUNTO 3	70.5	79.3	60.2	90	1	60 dB	Comercial
PUNTO 4	67.6	80.2	58.8	90	1	60 dB	Comercial
PUNTO 5	68.1	75.6	61.4	59	1	50 dB	Residencial
PUNTO 6	69.6	79.4	59.6	73	1	60 dB	Comercial
PUNTO 7	69.6	77.3	61.2	55	1	60 dB	Comercial
PUNTO 8	66.9	76.8	57.7	16	0	60 dB	Comercial

Los resultados de la tabla 14 da a conocer el consolidando los promedios de cada punto de monitoreo realizando, donde un punto de monitoreo corresponde a zonas residencial y 7 puntos de monitoreo corresponden a zonas comerciales; según el plan de desarrollo urbano establecido por la Municipalidad Provincial de Puno, en donde el resultado del promedio de todos los puntos de monitoreo se encuentra fuera de los parámetros establecidos por los ECAs. Siendo el más alto el punto 5 que corresponde a la esquina de la Av. La Torre con Jr. Deza, la cual es considerada como zona Residencial según el plan de desarrollo urbano cuyo valor máximo no debe exceder de los 50 dB, pero el resultado excedió en 18.1 dB, siendo el resultado de 68.1 dB. El segundo punto de monitoreo elevado fue el punto 2 que corresponde a la esquina del Jr. Tacna con Jr. Alfonso Ugarte con el valor de 70.6 dB, cuyo valor Lmax fue de 80.2 dB y valor Lmin fue de 60.3 y la afluencia de vehículos en promedio fue de 118 durante el periodo de monitoreo.

4.2. EXPOSICION Y ANALISIS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Los resultados que se presentan corresponden a la información captada a la población que se encontraba en el periodo de monitoreo de cada punto, lo que conlleva a recabar

información respecto al ruido que se general y los niveles de ansiedad que les pueda ocasionar.

4.2.1. RESULTADOS DE LOS NIVELES DE ANSIEDAD

Los datos obtenidos del cuestionario llenado por cada uno de los encuestados, establece los niveles de ansiedad según la evaluación realizada por el instrumento que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15: Niveles de ansiedad que presentan las personas ubicadas en los puntos de monitoreo

Niveles de ansiedad	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia de Ansiedad	5	4.2%
Ansiedad Leve	102	86.4%
Ansiedad Moderada	11	9.3%
Ansiedad Grave	0	0.0%
Total	118	100.0%

Los resultados de la tabla 15 muestra los niveles de ansiedad que presenta cada una de las personas encuestadas en los puntos de ubicación seleccionados durante el periodo de monitoreo, en donde se aprecia que 5 personas que representan el 4.2% muestran ausencia de ansiedad, 102 personas encuestadas que representan el 86.4% muestran niveles de ansiedad leve, 11 personas que representan el 9.3% presentan niveles de ansiedad moderada y no se evidencio personas que puedas evidenciar niveles de ansiedad grave.

4.3. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

El proceso de la validación de la prueba de hipótesis consistió en confirmar el supuesto establecido, lo que comprende utilizar métodos estadísticos de correlación para la validación de la prueba de hipótesis general y métodos estadísticos descriptivos para

validar las pruebas de hipótesis específicas, los siguientes puntos detallan cada proceso de validación.

4.3.1. VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

Para la validación de la prueba de hipótesis general comprende a verificar la relación que muestra el nivel de ansiedad y la calidad ambiental que perciben las personas en cada punto de monitoreo por lo que un análisis descriptivo de tablas cruzadas mostrará el comportamiento de la información respecto a cada variable como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 16: Tabla cruzada de nivel de ansiedad y calidad ambiental

Recuento	Estándares de calidad ambiental		Total	
	Dentro de los parámetros	Fuera de los parámetros		
Nivel de ansiedad	Ausencia de ansiedad	5	0	5
	Ansiedad leve	10	92	102
	Ansiedad moderada	0	11	11
	Total	15	103	118

La tabla 16 muestra la información cruzada entre las variables de estudio del nivel de ansiedad y calidad ambiental, en donde la mayor información se concentra en 92 personas que muestran ansiedad leve y a la vez se encuentra expuestas a ruidos ambientales que superan las normas establecidas por lo que se encuentran fuera de los parámetros, otro valor significativo se muestra donde 5 personas presentan ausencia de ansiedad y se encontraban expuestas a ruidos ambientales tolerables ya que los resultados se encontraron dentro de los parámetros establecidos. Dichos resultados muestran aparente relación entre ambas variables por los datos que cruzan ambas variables, lo cual se procedió a confirmar con la prueba estadística Chi cuadrado, para poder validar la hipótesis planteada.

Proceso de validación

Ho: El nivel de contaminación sonora no tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno, 2023

Ha: El nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno, 2023.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Tabla 17.: Prueba Chi cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36.713 ^a	2	.000
Razón de verosimilitud	24.452	2	.000
Asociación lineal por lineal	18.908	1	.000
N de casos válidos	118		

Criterio de decisión:

si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis Ho y aceptamos la Ha

si $p > 0.05$ aceptamos la Ho y rechazamos la Ha

Como $p = 0.000 < 0.05$, entonces, rechazamos la hipótesis Ho y aceptamos la Ha

Lo que significa que: El nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno, 2023.

4.3.2. VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA

La primera hipótesis específica comprende a validar que los niveles de contaminación sonora superan ECA-ruido en la ciudad de Puno, 2023. Dicho análisis se plasma en la figura que se muestra a continuación.

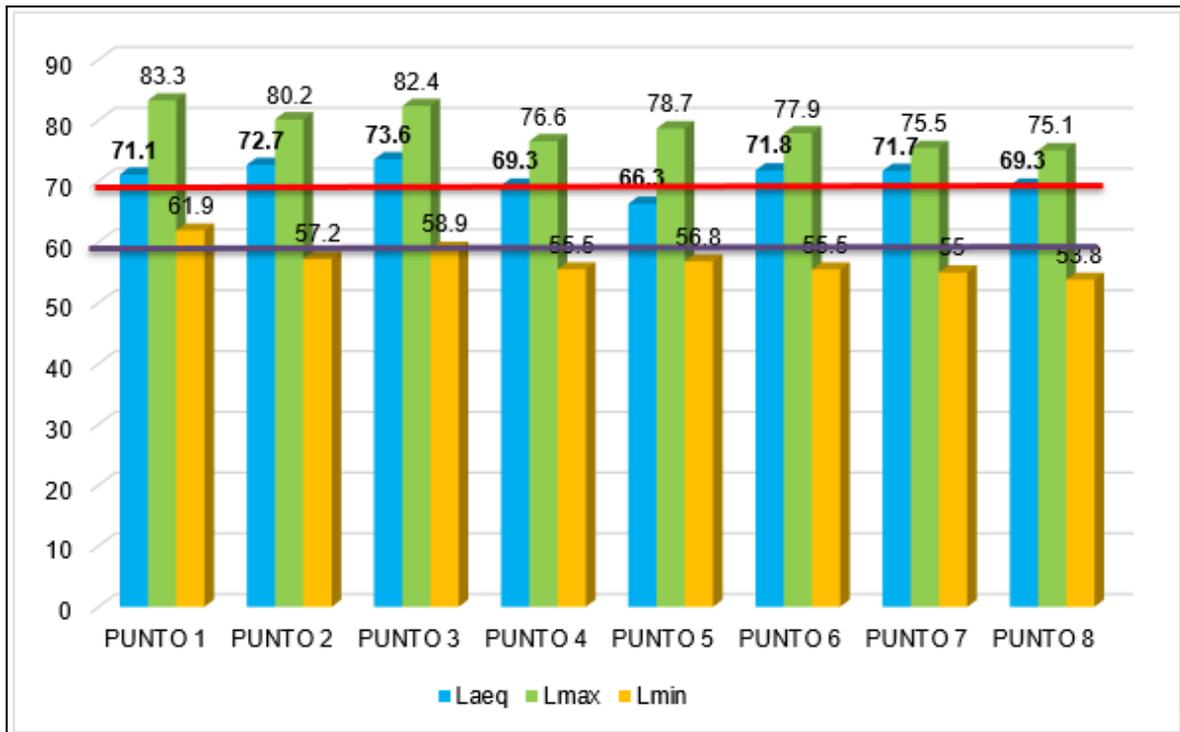


Figura 02: Niveles de contaminación sonora por cada punto de monitoreo en horario diurno

La información que muestra la figura 2 da a conocer que el en punto de monitoreo 1 presenta 71.1 dB, encontrándose fuera de los parámetros establecidos de 70 dB por encontrar en zona comercial, el punto 2 presenta 72.7 dB cuya valor excede de los valores permitidos de 70 dB por encontrarse en zona comercial, el punto 3 muestra valores de 73.6 dB, que también se encuentra fuera de los parámetros considerado en zona comercial, en el 4to punto de monitoreo presentan 69.3 dB cuyo también se encuentra dentro de los parámetros pues este punto es considerado zona comercial, respecto al punto 5 de monitoreo el valor obtenido fue de 66.3 dB ubicándose fuera de los parámetros ya que el valor excede a los 60 dB correspondiente a zona residencial, el punto de monitoreo 6 resultó con valores de 71.8 dB excediendo de los parámetros establecidos de 70 dB ya que es considerado zona comercial, el punto de monitoreo 7 resultó con 71.7 dB labores que se encuentran fuera de los parámetros establecidos siendo zona comercial y el punto de monitoreo 8 resultó con valores de 69.3 dB encontrándose dentro de los parámetros establecidos por ser de ubicación en zona

comercial, en tal sentido del total de puntos de monitoreo evaluación 6 de ellos exceden los valores establecidos tanto en zonas comerciales como residenciales y solo 2 puntos se encuentran dentro de los parámetros, todo ello en la evaluación realizada en el horario diurno.

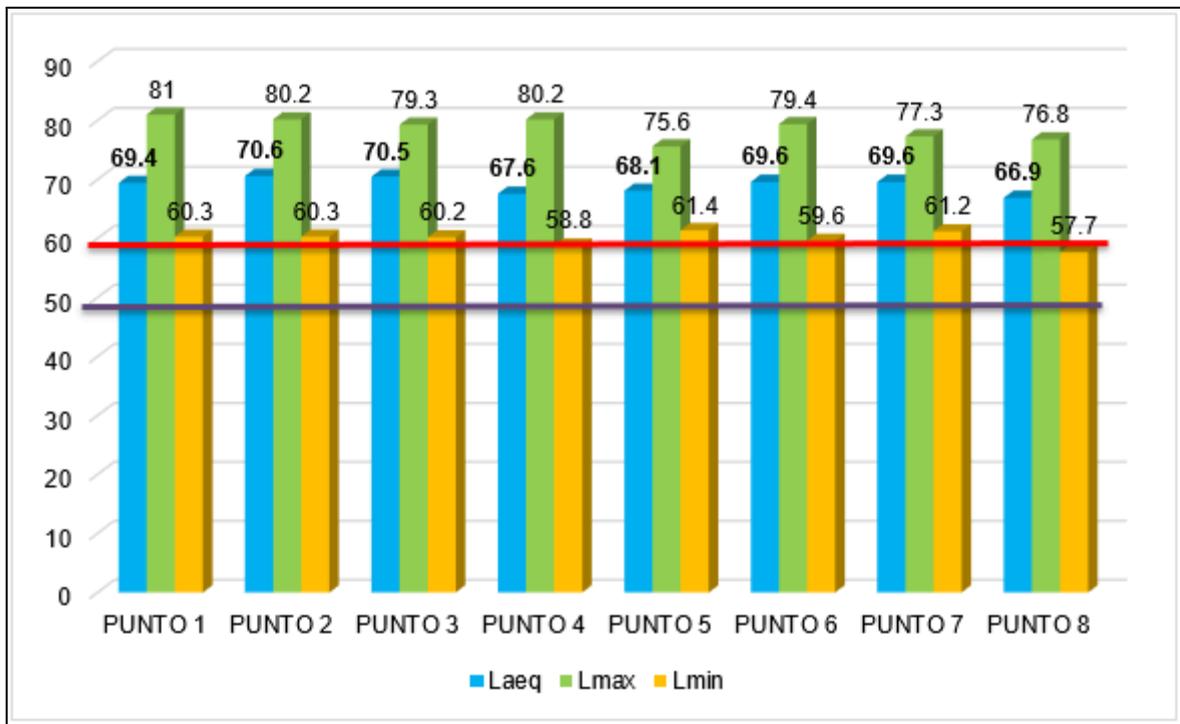


Figura 03: Niveles de contaminación sonora por cada punto de monitoreo en horario nocturno

En la figura 3 se muestra la información del monitoreo de los puntos realizados en horario nocturno, cuyos resultados dan a evidenciar que en todos los puntos monitoreados los niveles sobrepasan los límites establecidos por los ECA – ruido, tanto en las zonas comerciales como en las zonas residenciales, pues los valores para zonas comerciales corresponden a 60 dB y para zonas residenciales a 50 dB. En tal sentido es válido afirmar que la hipótesis específica es correcta pues los niveles de contaminación sonora superan ECA-ruido en la ciudad de Puno, 2023.

La segunda hipótesis específica comprende determinar los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno son leves, a causa de la contaminación sonora, 2023, para tal efecto los resultados se dan a conocer en la siguiente figura.

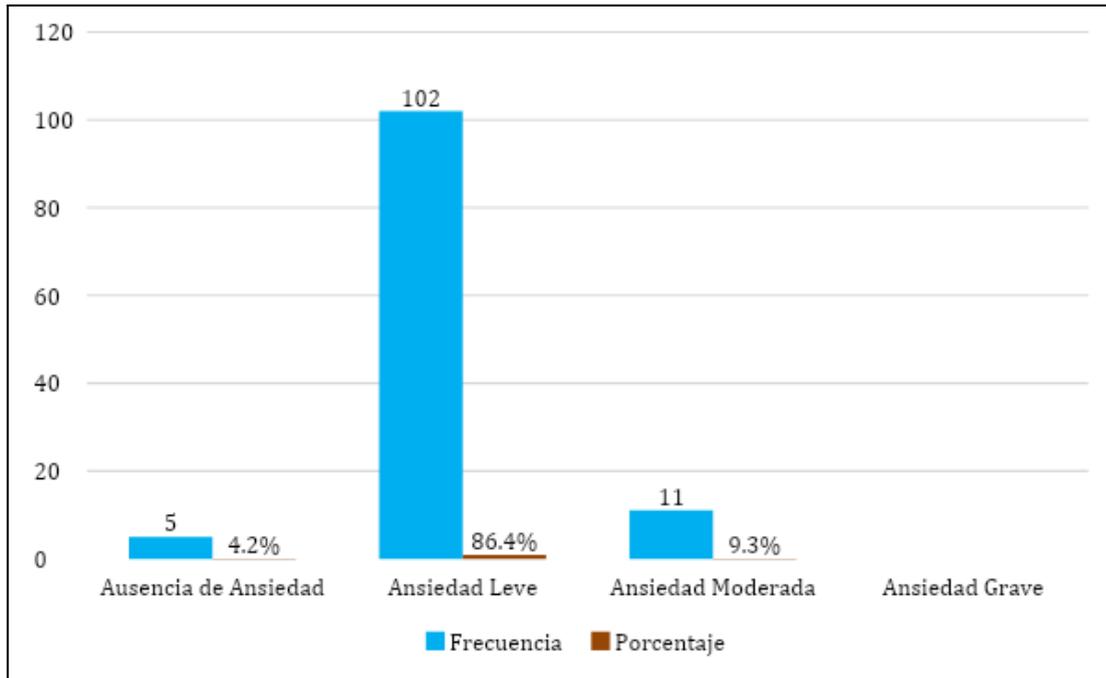


Figura 04: Niveles de ansiedad de la población

En la figura 4 podemos apreciar que 5 personas que representan al 4.2% que fueron encuestadas en el periodo del monitoreo de la contaminación sonora, muestran ausencia de ansiedad, 102 personas presentan 86.4% de ansiedad leve, 11 personas que representan al 9.3% presentan ansiedad moderada y no se cuenta con personas que presentan ansiedad grave. Por tal motivo se confirma la hipótesis específica planteada ya que más del 85% de la población presenta ansiedad leve. Por lo tanto: los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno son leves, a causa de la contaminación sonora, 2023.

DISCUSIÓN

La investigación realizada por Cassana en el año 2021, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de la contaminación sonora sobre los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Huancayo, desarrolló un monitoreo en 10 puntos y la evaluación a 180 habitantes de la ciudad de Huancayo quienes manifiestan que estuvieron distribuidos en los 10 puntos de control, los resultados a los que arribó fue que todos los puntos de monitoreo excedieron los límites permitidos por lo ECA y respecto a los niveles de ansiedad manifestaron que la mayoría de la población se encontró sobre el promedio y seguido de los niveles altos de ansiedad, concluyendo de que existe incidencia significativa entre la contaminación sonora y los niveles de ansiedad que presentan la población. Cabe señalar que los resultados desarrollados por Cassana presentan resultados similares a los desarrollados en la presente investigación, pues la cantidad de puntos tomados en consideración para el monitoreo sobre la contaminación sonora fueron de 8 puntos y la población tomada en consideración fueron de 118 personas. Respecto a la contaminación sonora también se evidenció en 6 de los puntos tomados en horario diurno y en 8 de los puntos tomados en horario nocturno los valores fueron superiores a los establecidos por los ECAs, siendo los resultados respecto a contaminación sonora similares dando a entender que en ambas ciudades que desarrollan diferentes actividades y de regiones distintas muestran contaminación sonora. Respecto a la ansiedad que presenta la población se evidencio que los niveles de estrés fueron leves en mas del 80% de la población siendo resultado menor a lo desarrollado en la ciudad de Huancayo en donde sus niveles se encontraron sobre el promedio y en niveles altos, pudiendo suponer que los niveles de ansiedad que experimentan la población de Huancayo resulta ser más elevados a la población de la ciudad de Puno, en tal sentido demostramos que existe incidencia significativa lo que también se evidenció en la investigación desarrollada en la ciudad de Huancayo

Según la investigación realizada por Kevin Lacky en el año 2021 en la ciudad de Yarinacocha en Ucayali, la cual tuvo como objetivo determinar los niveles de presión

sonora ocasionada por fuentes móviles y fijas, cuyos resultados indicaron que el promedio de la contaminación sonora de la fuentes móviles fue de 84 dB y de las fuentes fijas fue de 83.3 dB, lo que en conclusión manifiesta que superaron los estándares de la calidad ambiental, lo que implica que existe contaminación sonora en dicha ciudad. Lo que implica que dichos resultados presentan un comportamiento similar y superior a los que se dan a conocer en la presente investigación, pues según los monitoreos realizados tanto en los horarios diurnos y nocturnos de la zona céntrica de la ciudad de Puno, se tuvo como resultado que la contaminación sonora en el horario diurno fue superada en 6 de los 8 puntos evaluados con el promedio de 70.7 dB y la contaminación sonora en el horario nocturno fue superada en todos los puntos con el valor promedio de 68.9 dB teniendo conocimiento que el valor límite en el horario diurno es de 70 dB y del horario nocturno de 60 dB.

Otra investigación que muestra resultados similares sobre la contaminación sonora fue desarrollada por Ramos, en la ciudad de Puno, cuyo objetivo fue evaluar el grado de contaminación acústica producida por el ruido de fuentes móviles, en cuyos resultados dio a conocer que del total de puntos monitoreados, el 84% superan los puntos establecidos en la norma, concluyendo que los principales agentes contaminantes sonoros fueron los vehículos, resultados semejantes a los presentados en la investigación ya que el nivel de contaminación sonora en relación a los puntos de monitoreados, donde 6 de 8 puntos monitoreados en el horario diurno presentaron niveles superiores de contaminación, lo que implica que el 75% presentan contaminación sonora, pero respecto al horario nocturno el 100% se encuentra fuera de los límites establecidos. Dando a conocer que en relación a los periodos de ejecución de investigación del 2017 al 2023 no se hizo nada por parte de las autoridades pues los niveles de contaminación sonora se mantienen y tienden al aumento, situación preocupante para la población de la ciudad de Puno.

CONCLUSIONES

Primera. El nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023, pues los resultados dan a conocer que en casi todos los puntos de monitoreo los niveles sobrepasan a los establecidos en los ECAs y en consecuencia más del 80.0% de la población encuestada muestra ansiedad leve.

Segunda. Los niveles de contaminación sonora superan el ECA - ruido en la zona céntrica de la ciudad de Puno – 2023, puesto que del total de puntos monitoreados del horario diurno de 6 muestran niveles superiores y en los del horario nocturno, todos los puntos monitoreados muestran valores superiores a lo establecido en la normativa.

Tercera. Los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno son leves, a causa de la contaminación sonora 2023, pues de acuerdo a la encuesta realizada en el periodo de monitoreo tanto el en el horario diurno y nocturno, la población en un 84.6% presenta ansiedad leve. Pudiendo asumir que tal situación se presenta por la contaminación sonora producida en los puntos monitoreados.

RECOMENDACIONES

Primera. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Puno, brindar charlas de concientización, capacitación y orientación tanto al transportista, comerciante y ciudadano de la ciudad de Puno. Al transportista para que tome un adecuado control de sonido que emite su vehículo en el uso regular de la bocina, a los comerciantes que puedan regular la emisión de sonidos que pueda generar su establecimiento y a la población tomar medidas que puedan controlar la ansiedad que pueda generar dichos ruidos.

Segunda. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Puno, analizar los datos que se presentan en el desarrollo de la investigación a fin de tomar acciones pertinentes para controlar la contaminación sonora generada tanto por los vehículos y los establecimiento comerciales que se ubican en la ciudad, pudiendo ser a través de los fiscalizadores de transporte realizando un adecuado control de uso de la bocina de los vehículos y fiscalizando los establecimiento de comerciales a que controlen el ruido que generan cada uno de ellos. Todo ello con el propósito de concientizar a la población que genera dicha contaminación sonora si se pueda regular y no superar los parámetros de ECA ruido.

Tercera. A la Municipalidad Provincial de Puno realizar coordinaciones con los centros de salud para informar la importancia del bienestar de la salud de la población de Puno y agentes que influyen en el bienestar como la contaminación sonora que se percibe en las calles de la ciudad, dando a conocer las consecuencias que pueda generar dicho factor, con el propósito de concientizar tanto a los transportistas, comerciantes y población en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Arguedas, M. (2018). Determinación de los niveles de presión sonora (LAeqT) y grado de percepción de molestia de los habitantes de la urbanización Aeropuerto - Juliaca. *Universidad Andina Nestor Caseres Velasquez*, 87. http://repositorio.uancv.edu.pe:8080/bitstream/handle/UANCV/1709/T036_42793593.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bizkaia, Tecnalía, & Ekoire. (2018). Informe sobre Ruido Ambiental y Salud. *Journal Artiche*.
- Carlos Manuel, A. R., & Iván Oswaldo, H. O. (2013). *Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental Realizado en la Ciudad de Puno*. 247. <https://repositorio.oefa.gob.pe/handle/20.500.12788/1445>
- Cassana Rodríguez, I. (2021). *Incidencia de la contaminación sonora sobre los niveles de ansiedad en la población de la ciudad de Huancayo*. 158-22–23. file:///C:/Users/Mariana/Downloads/IV_FIN_107_TE_Cassana_Rodriguez_2021.pdf
- Chanduvi Navarrete, L. Y. (2021). Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020. *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11354>
- Cohen, M. A., & Castillo, O. S. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios Demograficos y Urbanos*, 32(1), 65–96.
- El Peruano. (2017). *Aprueban Normas Técnicas Peruanas en su versión 2017 sobre acústica, gestión de la calidad, plastificantes y otras*. 82. <https://busquedas.elperuano.pe/download/full/1M0JgVwjaYcBLQS1M4cqD2>
- Flores Quispe, G. (2021). Evaluación de la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020. *Universidad Privada San Carlos-Puno*, 63.

<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/4523>

Huaquisto, S. y Chambilla, I. (2021) Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. *Investigación y desarrollo* 21(1), 87 - 89. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyd/v21n1/v21n1_a07.pdf

Lachy Navarro, K. A. (2021). Determinación de los niveles de presión sonora por fuentes móviles y fijas en el Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento Ucayali - 2019. *Universidad Nacional de Ucayali*, 71. <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3296/000001326T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lira-camargo, Z. R., Alfaro-cruz, S. C., & Villanueva-tiburcio, J. E. (2020). *Investigación valdizana*. 14(4), 213–219.

Llancari Matamoros, G. (2022). *Nivel de ruido comercial y percepción de los comerciantes del mercado de abastos de la ciudad de Huancavelica, 2021*. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12422>

Lozano Méndez, C., & Garcia García, C. (2020). *Contaminación acústica por ruido en la Ciudadela Brisas de Procarsa – Durán generado por industria aledaña al sector*
Title : *Noise pollution by noise in the Brisas de Procarsa Citadel - Duran generator by industry surrounding the sector* Carlos Ni. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19652/1/UPS-GT003094.pdf>

Marmanillo, K. M. (2017). El ruido ambiental diurno y sus efectos psíquicos en peatones de nueve puntos de la ciudad de Huancayo-2016. *Repositorio de La UC*, 144. <http://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3826>

Martínez Soriano, V. L. (2020). Evaluación del nivel de presión sonora debido al tráfico vehicular y su relación con el nivel de estrés crónico en los estudiantes de la Universidad Continental-Huancayo en el año 2016. *Tesis*, 1–95.

[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8710/4/IV_FIN_107
_TE_Martinez_Soriano_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8710/4/IV_FIN_107_TE_Martinez_Soriano_2020.pdf)

Obeso, I. (2019). Definir la urbanización periférica: conceptos y terminologías. *ERÍA*

OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
<http://repositorio.oefa.gob.pe/handle/20.500.12788/64>

Quispe, J., Roque, C., Rivera, G., Rivera, F., Romani, A. (2021). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *Ciencia Latina - Revista Multidisciplinaria* 5 (1) 311-337

Ramos, R. (2017). Contaminación Acústica por Fuentes Móviles en la Ciudad de Puno. *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*, 196.



ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Metodología
<p>¿Cómo de significativa es la incidencia de la contaminación sonora en relación a los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno - 2023?</p>	<p>Determinar la incidencia de la contaminación sonora en relación a los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno - 2023.</p>	<p>El nivel de contaminación sonora tiene una incidencia significativa en los niveles de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno - 2023</p>	<p>Variable Independiente. Contaminación Sonora</p>	<p>El diseño de investigación a ser empleado será descriptivo y no experimental, ya que solo se busca conocer y describir el comportamiento de las variables</p>
<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis Específicas</p>	<p>Variable dependiente</p>	<p>El tipo de investigación será correlacional y de carácter transversal ya que solo los resultados serán tomados en un determinado periodo de tiempo.</p>
<p>¿Cuál es el nivel de contaminación sonora en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023?</p> <p>¿Cuál es el nivel de ansiedad en la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno, a causa de la contaminación sonora en el 2023?</p>	<p>Determinar el nivel de contaminación sonora de la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023</p> <p>Determinar el nivel de ansiedad de la población de la zona céntrica de la ciudad de Puno, a causa de la contaminación sonora en el 2023</p>	<p>Los niveles de contaminación sonora superan el ECA - ruido en la zona céntrica de la ciudad de Puno 2023</p> <p>Los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Puno son leves, a causa de la contaminación sonora en el 2023</p>	<p>Ansiedad de la población</p>	

Anexo 02: Escala de ansiedad

INFORMACIÓN GENERAL

Edad	
Cantidad de horas expuesta al medio ambiente	

INFORMACIÓN ESPECÍFICA

ESCALA DE ANSIEDAD DE ZUNG					
SITUACIÓN QUE ME DESCRIBE		Muy pocas veces	Algunas veces	Buen número de veces	La mayoría de veces
1	Me siento más nervioso y ansioso que de costumbre				
2	Me siento con temor sin razón				
3	Despierto con facilidad o siento pánico				
4	Me siento como si fuera a reventar y partirme en pedazos				
5	Siento que todo está bien y que nada malo puede sucederme				
6	Me tiemblan los brazos y las piernas				
7	Me mortifican dolores de cabeza, cuello o cintura				
8	Me siento débil y me canso fácilmente				
9	Me siento tranquilo y puedo permanecer en calma fácilmente				
10	Puedo sentir que me late muy rápido el corazón				
11	Sufro de mareos				

12	Sufro de desmayos o siento que me voy a desmayar				
13	Puedo inspirar y expirar fácilmente				
14	Se me adormecen o hinchan los dedos de las manos y pies				
15	.Sufro de molestias estomacales o indigestión				
16	Orino con mucha frecuencia				
17	Generalmente mis manos están secas y calientes				
18	Siento bochornos				
19	Me quedo dormido con facilidad y descanso bien durante la noche				
20	Tengo pesadillas				

Anexo 03: Certificado de calibración del sonómetro.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código del certificado
EL - 367 - 2023

1 de 3

Fecha de calibración:	18 - 05 - 2023	<p>Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos solo para el instrumento u objeto calibrado, no pudiendo considerarse sus resultados a ninguna otra unidad o tiempo no haya sido calibrado.</p> <p>Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad.</p> <p>Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del instrumento.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto una autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.</p> <p>LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>El certificado de calibración es un documento de interés público, su adhesión o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por su efecto una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regulan la libre competencia.</p> <p>El certificado de calibración no es válido sin la firma de alguno de los siguientes: Gerente General, Gerente de Operaciones, Supervisor de Control de Operaciones de LO JUSTO S.A.C. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.</p>
Instrumento de medida:	SONOMETRO INTEGRADOR / CLASE 2	
Marcas:	CENTER	
Modelo:	392	
Serie N°:	190174	
Intervalo de indicación:	20 dB a 140 dB	
Resolución:	0,1 dB	
Código de identificación:	60.22.8203.0002	
Solicitante:	DAVID ANGEL FLORES QUESPE	
Dirección solicitante:	Jr. 21 de mayo - N° 226 - JULIACA	
Expediente:	E1605-2484A- 2023	
Lugar de calibración:	Laboratorio de Electricidad, de LO JUSTO S.A.C.	
Número de páginas:	03 Pág.	

Revisado:



Arequipa, 18 de mayo de 2023



José Luis Rosales Saavedra
Supervisor de Control de Operaciones
LO JUSTO S.A.C.



Holgrama calibración N° 58125

ISO 17025

5 072568

Jr. Huánuco N° 304 - Semi Rural Pachacutzi - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

Código del
certificado
BL - 007 - 2023

Página 3

Procedimiento de medida:

- Procedimiento de calibración "TC-AC-01 para la Calibración de Sonómetros", Edición 1, (2017)

Instrumentos empleados:

- Termohigrómetro marca ETI Ltd., con del certificado de calibración TE-160-2023.
- Sonómetro CEM DT-8851, con certificado de calibración LAC-050-2023.
- Calibrador para nivel de sonido Estech 407196
- Manómetro de presión absoluta, con certificado de calibración LPP-177-2023.

Condiciones Ambientales

- Temperatura Ambiente promedio : 22,2 °C ± 0,3 °C
- Humedad Relativa promedio : 34,4 % ± 2,6 %
- Presión Atmosférica promedio : 773,2 mbar ± 0,5 mbar

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

- **Ponderación frecuencial A con ponderación temporal F**

Frecuencia Hz	Nivel Esperado dB	Nivel * Leído dB	Corrección a aplicar dB	Incertidumbre U (k=2) dB
1000	94,0	94,0	0,0	0,4
1000	114,0	114,2	-0,2	0,4

- **Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F**

Frecuencia Hz	Nivel Esperado dB	Nivel * Leído dB	Corrección a aplicar dB	Incertidumbre U (k=2) dB
1000	94,0	94,0	0,0	0,4
1000	114,0	114,2	-0,2	0,4

(*): Rango 20 dB a 140 dB.

LO JUSTO S.A.C.
2023-05-18



Código del certificado
EL- 467 - 1823

Pág. 1

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de la medición se obtiene multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.
- Este Certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.
- Si por el tipo de uso del instrumento de medición no resulta aconsejable realizar las correcciones de calibración, se puede utilizar una incertidumbre maximizada, que englobaría la máxima corrección encontrada en la calibración, en valor absoluto: $U = U_i \text{ más } (C \text{ más})$
- Se colocó al instrumento una etiqueta de color blanco brillante identificada con el N° 58323 en señal de su calibración.

*** FIN DEL DOCUMENTO ***

LO JUSTO S.A.C.
18-03-2013

Av. Huánuco N° 204 - Semi Rural Pachacutec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

ISO/IEC 17025

S 072571

Anexo 04: Data de monitoreo de puntos

DIURNO - MAÑANA

	PUNTO 1					PUNTO 2				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	68.9	89.5	60.3	111	2	74.2	74	53.2	87	1
MARTES	70.9	78.7	61.5	110	7	73.7	82.9	61.5	97	2
MIÉRCOLES	70.9	79	62.1	118	3	71.1	77	51.1	76	4
JUEVES	73.3	81.7	57.1	112	3	70.4	79.6	58.2	105	0
VIERNES	72.8	84	67.3	211	7	72	85.2	64.7	349	1
SÁBADO	70.1	86.8	63.6	112	4	74.5	82.6	54.3	80	1
PROMEDIO	71.15	83.3	61.9	129	4	72.7	80.2	57.2	132	2
	PUNTO 3					PUNTO 4				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	77.3	82.8	59.7	64	0	70.2	76.1	50.9	80	0
MARTES	74.6	85.4	56.9	84	2	69.5	76.5	56.2	83	1
MIÉRCOLES	70.4	77.3	59.6	72	4	66.1	74.4	53.2	73	0
JUEVES	72.2	78.4	55.1	78	0	70.1	77.8	58.2	104	1
VIERNES	70.6	84.3	64.1	312	2	70.1	76.4	58.9	174	5
SÁBADO	76.6	86.2	58.2	80	0	69.7	78.2	55.4	58	2
PROMEDIO	73.6	82.4	58.9	115	1	69.3	76.6	55.5	95	2
	PUNTO 5					PUNTO 6				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	65.9	80	56	65	0	72.1	70.4	60.7	57	1
MARTES	65.4	76.6	56.7	47	0	71.6	77.2	55.8	63	0
MIÉRCOLES	63.4	75.7	59.6	33	0	70	83.8	58	62	0
JUEVES	68.8	67.8	54.1	64	0	74.9	81	50	65	0
VIERNES	66.1	88.2	58.6	130	1	70.4	73.6	53.6	187	1
SÁBADO	68	83.8	55.7	40	1	71.8	81.8	55	62	1
PROMEDIO	66.3	78.7	56.8	63.1	0	71.8	77.9	55.6	82.7	1
	PUNTO 7					PUNTO 8				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	71.8	69.3	52.3	46	2	70.4	74.9	55.7	16	0
MARTES	70.5	87.1	55.8	49	0	69	74.8	53.8	19	0
MIÉRCOLES	72.1	63.8	48.7	50	0	70.6	66.9	48.6	23	0
JUEVES	70.4	74.2	56.2	64	2	69.9	83.3	58.8	16	1
VIERNES	75.4	84.1	62	151	2	68.4	72.9	54.2	69	0
SÁBADO	70.2	74.6	55	45	0	67.3	78	51.7	21	0
PROMEDIO	71.7	75.5	55	68	1	69.3	75.1	53.8	27	0

NOCTURNO

NOCHE	PUNTO 1					PUNTO 2				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	68	79.8	60.7	110	4	71.3	81.4	62.1	109	5
MARTES	69.4	74.5	57.3	124	3	70.9	77.3	59	105	1
MIÉRCOLES	69.3	78.7	59.1	142	3	69.4	79.6	57.4	137	0
JUEVES	71.5	88	60.9	135	3	68	85.2	61.2	124	2
VIERNES	69.5	83.9	62.1	119	1	72.5	79.1	60.8	115	3
SÁBADO	68.5	81.3	61.8	158	3	71.5	78.7	61.5	120	2
PROMEDIO	69.4	81	60.3	131	3	70.6	80.2	60.3	118	2
	PUNTO 3					PUNTO 4				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	70.7	80.3	60.8	92	1	65.5	79.2	60.2	76	1
MARTES	69.5	79.4	59.5	78	1	66.1	83.4	58.6	96	0
MIÉRCOLES	66.2	72.4	58.4	91	0	69.1	77.8	55.2	114	1
JUEVES	70.4	84.1	62.1	96	2	66.5	80.1	61.9	76	0
VIERNES	76.2	82.2	62.5	90	1	70.7	77.7	60.8	82	2
SÁBADO	70.1	77.6	57.6	95	2	67.6	82.7	55.9	97	1
PROMEDIO	70.5	79.3	60.2	90	1	67.6	80.2	58.8	90	1
	PUNTO 5					PUNTO 6				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	67.1	76.8	60.6	55	1	67.3	78.9	57.7	59	1
MARTES	69.1	72.7	59.5	59	2	66.4	78.5	56.8	73	4
MIÉRCOLES	65.8	67.8	56.1	68	0	67.9	81	52	75	0
JUEVES	72.4	74.3	66.5	48	1	71.1	81.9	60.4	82	1
VIERNES	70.5	83.2	68.4	65	0	74.4	80.3	69.4	75	0
SÁBADO	63.6	79	57.3	58	0	70.4	75.9	61.1	73	0
PROMEDIO	68.1	75.6	61.4	59	2	69.6	79.4	59.6	73	1
	PUNTO 7					PUNTO 8				
DÍA	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados	Laeq	Lmax	Lmin	Livianos	pesados
LUNES	69.6	74.2	63.5	40	0	67.1	70.8	55.6	16	0
MARTES	68.2	81.5	61	51	0	63.8	71.2	56.7	21	0
MIÉRCOLES	69.4	74.2	57.1	68	2	69.1	83.3	60.9	13	1
JUEVES	70.1	75.7	63.5	49	1	73.1	77.8	58.5	14	0
VIERNES	71	71.5	58.1	63	1	62.9	77.6	59.3	13	0
SÁBADO	69.2	86.4	63.9	61	0	65.1	80.1	55.3	21	0
PROMEDIO	69.6	77.3	61.2	55	1	66.9	76.8	57.7	16	0

Anexo 05: Data de encuesta ansiedad

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	PUNTO	RESULTADO	
4	1	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	2	4	2	3	4	4	4	4	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES
2	3	3	3	3	4	3	3	2	1	3	4	3	4	2	4	2	4	3	3	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES
2	4	1	4	4	3	4	1	2	4	3	4	4	4	4	3	3	1	4	3	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	3	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	2	4	1	4	2	2	3	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	2	2	4	4	2	3	2	2	4	4	3	3	2	4	4	4	3	3	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	2	1	2	4	4	3	3	3	2	4	3	4	1	4	4	4	2	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	2	2	4	3	3	3	2	1	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
3	2	4	1	3	4	2	3	2	3	4	4	3	4	2	4	4	4	3	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	2	2	4	3	2	2	3	1	4	4	3	4	1	4	4	4	3	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	2	2	4	3	2	2	3	1	4	4	3	4	1	4	4	4	3	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	2	2	4	3	3	3	2	1	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	3	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	4	1	4	3	4	4	3	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	4	1	1	3	4	1	1	1	1	4	4	1	4	1	4	4	4	1	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	2	3	2	2	3	3	3	4	2	1	4	1	4	2	2	2	3	2	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
3	3	1	1	3	4	2	2	3	3	4	4	3	4	2	4	2	1	4	4	PUNTO 1	SUPERA LOS NIVELES	
3	4	3	1	2	4	4	4	1	2	4	4	3	2	2	3	2	3	2	2	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	1	2	4	3	2	2	2	3	3	4	3	3	2	3	4	4	2	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
4	2	4	4	1	1	4	4	1	2	2	3	2	4	1	3	3	3	2	3	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	1	1	3	4	1	1	1	3	4	4	3	4	1	4	2	4	3	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
1	4	2	1	3	3	1	2	1	1	3	4	2	4	2	4	3	4	2	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	2	1	1	4	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
3	3	1	3	3	3	2	2	1	3	3	4	1	3	2	4	4	4	2	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
4	2	2	4	4	2	3	4	1	3	2	2	3	2	4	1	3	3	1	1	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
3	2	1	4	3	2	4	4	2	4	1	4	4	2	4	3	1	2	4	3	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
4	1	4	4	4	1	4	4	1	4	1	1	2	1	2	4	4	3	2	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	1	4	4	4	3	2	1	2	4	4	1	4	2	3	1	4	3	3	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
4	2	2	2	3	3	4	4	2	2	1	3	4	3	4	1	2	2	4	1	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	4	1	4	4	4	2	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	
2	3	1	3	3	4	3	2	2	3	2	3	3	4	2	2	3	4	2	4	PUNTO 2	SUPERA LOS NIVELES	

2	4	1	2	1	4	3	1	1	1	4	4	1	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
3	1	2	2	3	3	4	3	2	3	2	4	4	3	3	3	2	3	2	3	2	3	1	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
2	3	4	3	2	4	1	1	2	2	4	4	2	4	2	3	3	4	3	4	3	4	3	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
3	2	4	2	1	3	3	2	4	1	4	4	1	4	4	3	4	4	3	4	3	1	2	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
2	4	1	1	2	3	2	2	2	2	3	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	1	4	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
2	3	2	2	1	4	1	1	4	4	3	4	4	4	1	4	4	4	4	4	1	1	4	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
2	3	1	1	3	3	2	2	2	2	3	4	1	3	2	4	3	4	4	3	4	1	4	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	PUNTO 7	SUPERA LOS NIVELES
2	4	3	1	2	4	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	4	4	3	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
2	3	1	1	3	4	2	2	3	3	4	4	4	4	1	2	4	3	3	3	3	3	4	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
4	3	2	4	4	3	2	2	2	2	1	2	3	1	3	1	3	3	2	2	2	2	2	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
1	1	2	1	2	4	1	1	1	1	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	4	1	3	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
2	4	1	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	4	2	4	4	3	1	4	3	1	4	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
2	2	2	3	4	2	4	4	3	4	1	1	3	1	4	3	1	2	3	2	3	1	1	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	PUNTO 8	SUPERA LOS NIVELES
4	1	4	4	3	2	2	3	2	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	1	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
2	4	1	1	3	1	1	2	2	2	2	3	2	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
2	4	1	1	3	1	1	2	2	2	2	3	2	3	1	3	3	3	2	2	2	2	4	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
2	3	1	3	1	2	2	1	4	2	1	2	2	1	4	2	1	4	2	4	2	4	2	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
3	1	3	4	2	1	2	2	3	3	1	1	2	2	4	2	1	3	3	3	1	3	1	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
1	4	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	4	1	3	4	4	4	4	4	4	4	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES
1	4	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	4	1	3	4	4	4	4	4	4	4	PUNTO 8	DENTRO DE LOS NIVELES

Anexo 06: Panel fotográfico



Figura 05: Punto 02 - Esquina Jr. Tacna/Jr. Alfonso Ugarte



Figura 06: Punto 01 - Esquina Jr. Tacna/Jr. Libertad



Figura 07: Punto 07 - Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima



Figura 08: Sonómetro en monitoreo



Figura 09: Encuestado en un establecimiento comercial



Figura 10: Encuestado en punto de monitoreo



Figura 11: Punto de monitoreo Esquina Av. La Torre / Jr. Oquendo, en horario nocturno



Figura 12: Punto de monitoreo Esquina Jr. Libertad / Jr. Lima en horario nocturno.