

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO

HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PUNO, 2020

PRESENTADO POR:

GERMAN FLORES QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2021

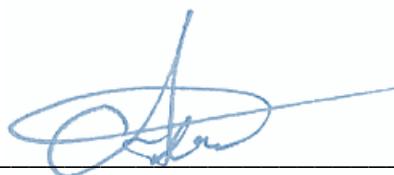
UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**TESIS****EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO****HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PUNO, 2020****PRESENTADO POR:****GERMAN FLORES QUISPE****PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE****INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE



Mg. Elvira Anani Durand Goyzueta

PRIMER MIEMBRO



M.Sc. Marlene Cusi Montesinos

SEGUNDO MIEMBRO



M.Sc. Luis Alberth Rossel Bernedo

ASESOR DE TESIS



M.Sc. Carlos Alberto Ccama Polanco

Área: Ciencias naturales

Disciplina: Ciencias del medio ambiente

Especialidad: Gestión y Planes de Manejo Ambiental

Puno, 11 de noviembre de 2021

DEDICATORIA

Mi primera dedicatoria de este trabajo es para nuestro Padre Celestial, cuyo infinito amor ha permitido el don de la vida en esta tierra, cuya voluntad es seguir sus mandamientos y alcanzar la vida eterna.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Privada San Carlos de Puno, quien es y será mi alma mater.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por todas sus enseñanzas y dedicación a lo largo de mis estudios profesionales.

A los miembros del jurado de esta tesis, por sus valiosas sugerencias a lo largo de su desarrollo, que permitieron mejorar su contenido.

A mi asesor de tesis M. Sc. Carlos Alberto Ccama Polanco, por todo su apoyo desde el inicio al final de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA
INVESTIGACIÓN**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. ANTECEDENTES.....	5
1.3. OBJETIVOS.....	10

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1.1. Contaminación acústica.....	11
2.1.2. Contaminación acústica por transporte vehicular.....	12
2.1.3. La medición de los niveles de ruido.....	13
2.1.4. Marco normativo sobre contaminación sonora.....	14
2.1.5. Efectos de la contaminación sonora en la salud.....	15
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	15
2.3. HIPÓTESIS.....	16

CAPÍTULO III**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. ZONA DE ESTUDIO.....	17
3.2. TAMAÑO DE MUESTRA.....	18
3.3. MÉTODO Y MATERIALES.....	19
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	23
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO.....	24

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Evaluación el nivel de contaminación sonora producida en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020.....	25
4.2. Comparación del nivel de ruido con los límites permisibles establecidos en centro histórico de la ciudad de Puno.....	28
4.3. Evaluación de la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno.....	30
4.4. Propuesta de un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.....	33
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01. Estándares de calidad ambiental para el ruido	14
Tabla 02. Nivel de ruido (dB) en el Centro Histórico de la ciudad de Puno, 2020	26
Tabla 03. Nivel de ruido según categoría en el Centro Histórico de la ciudad de Puno, 2020	28
Tabla 04. El transporte vehicular de la ciudad de Puno genera ruido, Puno, 2020	30
Tabla 05. Qué vehículos son los más ruidosos, Puno 2020	31
Tabla 06. Cómo percibe el ruido generado en la ciudad, Puno, 2020	31
Tabla 07. Molestias que siente como efecto del ruido vehicular, Puno, 2020	32
Tabla 08. Enfermedades que siente como efecto del ruido vehicular, Puno, 2020	33

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01. Ubicación geográfica de la ciudad de Puno	18
Figura 02. Puntos de muestreo dentro del centro histórico de la ciudad de Puno	22
Figura 03. Magnitud del ruido (dB) en el centro histórico de la ciudad de Puno	27
Figura 04. Categorías de nivel de ruido (dB) en el centro histórico de la ciudad de Puno	29

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental	47
Anexo 2. Instrumento de recolección de información	49
Anexo 3. Ficha de registro	51
Anexo 4. Matriz básica de datos	52
Anexo 5. Matriz de consistencia	57
Anexo 6. Certificado de calibración del sonómetro utilizado	58
Anexo 7. Panel fotográfico	59

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el nivel de contaminación sonora producida en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020. La metodología consistió en un estudio descriptivo en cinco barrios del centro histórico de la ciudad, la medición del ruido se realizó con un sonómetro y la geolocalización mediante un sistema de posicionamiento global (GPS) de marca Garmin, el análisis estadístico fue descriptivo. Los resultados fueron: el nivel de ruido superó el límite establecido en 11 muestras en el barrio Central, 3 puntos en el barrio Independencia, 2 en el barrio Victoria y 1 en el barrio Victoria, en el barrio San Antonio todos los puntos mostraron valores normales. La percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, indica que el 70.83% lo identifica como algo muy molesto, el efecto más frecuente fue la desconcentración con 65.63%, la enfermedad más frecuente fue el estrés con 82.29%. Se presenta un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno, consistente en realizar el monitoreo periódico de los niveles de contaminación acústica, realizar acciones de mitigación en las zonas con niveles excesivos de ruido y realizar acciones de educación a la población sobre contaminación acústica. Se concluye que el nivel de contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno presenta un nivel normal en un 93.84% de las muestras y elevado en el 6.16%, la mayor parte de puntos críticos corresponden al barrio Central de la ciudad de Puno.

Palabras clave: contaminación, percepción, ruido, sonora.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the level of noise pollution produced in the historic center of the city of Puno, 2020. The methodology consisted of a descriptive study in five neighborhoods of the historic center of the city, the noise measurement was carried out with a sound level meter and geolocation using a Garmin brand global positioning system (GPS), the statistical analysis was descriptive. The results were: the noise level exceeded the limit established in 11 samples in the Central neighborhood, 3 points in the Independencia neighborhood, 2 in the Victoria neighborhood and 1 in the Victoria neighborhood, in the San Antonio neighborhood all the points showed normal values . The perception of the population about the effects on their health due to noise pollution in the historic center of the city of Puno, indicates that 70.83% identify it as something very annoying, the most frequent effect was deconcentration with 65.63%, the disease more frequent was stress with 82.29%. An environmental management plan is presented to minimize the noise level in the historic center of the city of Puno, consisting of periodic monitoring of noise pollution levels, carrying out mitigation actions in areas with excessive noise levels and carrying out educational actions for the population on noise pollution. It is concluded that the level of noise pollution in the historic center of the city of Puno presents a normal level in 93.84% of the samples and high in 6.16%, most of the critical points correspond to the Central neighborhood of the city of Puno .

Keywords: pollution, perception, noise, sound.

INTRODUCCIÓN

Se conoce que los ruidos generados por los vehículos motorizados, generan un tipo de contaminación denominado acústica o sonora, los cuales pueden ocasionar diferentes efectos en las personas que se encuentran expuestos a los mismos, en el centro histórico de la ciudad se percibe a diario la generación de ruidos molestos, ciertamente la principal fuente de los mismos es el producido por los motores de los vehículos, además del claxon de los mismos, así como de otras fuentes secundarias. Estos ruidos tienen efectos que se reflejan en alteraciones fisiológicas y psicológicas (Soto & Durand, 2019), por lo que se realizó la evaluación de los niveles de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno, así como el planteamiento de un plan de manejo ambiental del mismo.

Según la Organización Mundial de la Salud, se ha establecido límites de ruido entre 30 a 35 dBA dentro de las viviendas y de 45 dBA en exteriores como niveles de referencia para que no se presenten molestias o daños auditivos; no obstante, muchas de las legislaciones internacionales han establecido niveles de ruido en ambientes exteriores entre 55 y 65 dBA para zonas residenciales (Delgadillo, 2017).

El estudio se realizó mediante el uso de un equipo sonómetro debidamente calibrado, ubicando los puntos mediante el uso de un equipo GPS, además de la aplicación de una encuesta para identificar los efectos del ruido en su salud.

El presente informe contiene un primer capítulo donde se realiza el planteamiento del problema, considerando los antecedentes y objetivos, en el segundo capítulo se expone el marco teórico, conceptual e hipótesis de la investigación, los mismos que permiten tener un sustento teórico y conceptual sobre el tema de investigación. Luego en el capítulo tres se menciona la metodología de la investigación donde se detalla la zona de estudio, el tamaño de muestra, los métodos y técnicas, las variables de estudio y el método estadístico aplicado. En el capítulo cuarto se presenta la exposición de los resultados, donde se describen y analizan las tablas y figuras, además de realizar la

discusión de los mismos con la teoría y antecedentes, finalmente se da a conocer las conclusiones y recomendaciones, además de la bibliografía utilizada en el desarrollo de este informe.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se conoce que los ruidos generados por la actividad humana, sobre todo en las ciudades, se ha constituido en un problema a nivel global, siendo motivo de regulación debido a la gran preocupación que causa, debido a que perturba las actividades comunitarias, interfiriendo en la comunicación hablada entre las personas, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje en los colegios (Soto & Durand, 2019), además de sus efectos sobre la salud, sobre el comportamiento humano individual y grupal, y por las consecuencias físicas, psíquicas y sociales a las que puede conllevar (Luque, 2017a).

Las sociedades humanas modernas, se encuentran conviviendo con el ruido, sin embargo, desconocen los efectos que la misma puede tener en su salud. Este tipo de contaminación produce el deterioro del ambiente, alterando nuestras vidas, puesto que estamos expuestos a esta contaminación todos los días. Entre los principales elementos que generan esta contaminación tenemos a los motores de los vehículos, las bocinas de los vehículos particulares o de transporte público, la construcción, las industrias, los bares, los lugares de diversión, los sistemas electrónicos (altavoces y parlantes), el tráfico aéreo y los aeropuertos, etc. (Colque, 2017).

Puno es una ciudad en crecimiento, en los últimos años se ha evidenciado el crecimiento de su parque automotor, por lo que ya se puede sentir las molestias en las personas que genera el ruido producido por los vehículos cuando uno transita por sus calles, sobre todo en el centro histórico de la ciudad, también se nota el uso indiscriminado del claxon de los mismos, sin embargo no existen estudios actualizados respecto a los niveles del ruido que se produce, sobre todo para determinar si sobrepasan los límites permisibles y tampoco sobre la percepción de la población sobre los ruidos y los efectos que provocan en ellos (Luque, 2017a).

Como en otras ciudades de mayor tamaño, el ruido podría estar causando daños a la salud de las personas, por lo que este estudio pretende no solo determinar los niveles de ruido producido, sino también evaluar los posibles daños y molestias que los mismos causan en el poblador de la ciudad de Puno.

Por lo cual formulamos los siguientes problemas:

Problema general

- ¿Cuál será el nivel de contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020?

Problemas específicos

- ¿El nivel de ruido superará los límites permisibles establecidos en el centro histórico de la ciudad de Puno?
- ¿Cuál será la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora?
- ¿Es posible proponer un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno?

1.2. ANTECEDENTES

A nivel internacional

Amo (2016), señala que la investigación realizada en País Vasco y Cataluña indica el incremento masivo de personas que se están viendo afectadas por la contaminación acústica. Obtuvo como resultados que el nivel de contaminación acústica se ha incrementado exponencialmente y que de ser una molestia ha pasado a ser un problema, que en algunos casos trae consecuencias para la salud, estos efectos negativos del ruido del tráfico por carretera son nerviosismo/ansiedad, dolor de cabeza, mal humor y dificultad para conciliar el sueño.

Bello (2009), en la ciudad de Talca (Chile), señala que los elevados niveles de decibeles generados en zonas residenciales afectan la salud de sus habitantes. Resultados, se desprende que el centro urbano de la ciudad de Talca es afectado por la contaminación acústica en donde se pueden apreciar elevados niveles en 3 bloques horarios laborales hábiles por sobre los niveles legales establecidos. Concluye que la contaminación acústica fue identificada en nivel moderado, lo que se traduce en niveles de estrés importantes, puesto que el ruido percibido sobrepasa los límites establecidos en la normatividad legal y pueden, por lo tanto, generar un daño irreparable en la vida y salud de las personas con consecuencias crónicas como la pérdida de la audición y cefaleas, irritabilidad, y náuseas.

Guevara (2015), en Ecuador presenta como resultado que la contaminación sonora está afectando la salud emocional y auditiva del estudiante por la agresividad que tienen, aparentes afecciones auditivas por el tono elevado de voz que está siendo generalizado y la interrupción continua de todas las actividades escolares. Concluye que determinó que el ruido presentado en la institución educativa Leopoldo Lucero del cantón Lago agrio, afecta a los estudiantes, causando distracción e incomodidad, afectando sus aprendizajes por la distorsión de su nivel de

concentración, recomienda formular una propuesta para solucionar este problema mediante programas de mitigación del ruido.

A nivel nacional

Chávez (2019), realizó un estudio en la ciudad de Celendín, para evaluar la contaminación sonora, realizó mediciones por un lapso de 48 días en diferentes puntos de la ciudad. Los resultados señalan que el promedio de ruido fue de 71,6 dB en la zona residencial, 70,6 dB en la zona comercial, 81,9 dB en la zona industrial, 79,2 dB en la zona mixta y 64,1 dB en la zona de protección especial; los cuales superan los ECA establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM. Concluye que el riesgo ambiental identificó escenarios de excedencia, peligrosidad (efectos a la salud humana y el entorno ambiental), extensión y población afectada; existe un nivel de riesgo moderado en la ciudad de Celendín, por la presencia de ruido ambiental ocasionado principalmente por el parque automotor.

Delgadillo (2017), realizó su investigación para evaluar la contaminación sonora en la ciudad de Tarapoto, identificando siete puntos de monitoreo, con mediciones en horarios de mañana, tarde y noche, Los resultados evidencian que se superó los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N°085-2003-PCM), encontrándose en la zona Comercial, se obtuvo promedios de ruido de 80.4, 81.6, y 87.8 dB en los tres periodos de evaluación, los análisis estadísticos de comparación indican la existencia de diferencia estadística significativa, confirmando que la zona comercial de la ciudad presenta el nivel de presión sonora más alto. Se concluye que la principal fuente de ruido en la ciudad es el parque automotor.

Guzmán (2016), realizó una investigación para evaluar la contaminación sonora en el ámbito del proyecto Línea Amarilla en la ciudad de Lima, aplicando la metodología del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del MINAM.

Los resultados identificaron que el ruido se origina en las obras de construcción, en las que se hace uso de los equipos y maquinarias las mismas que generan elevados niveles de ruido, siendo en promedio de 77.3 dB, el cual excede en un 28.8% al establecido en la normativa vigente, en el área clasificada como zona residencial fue de 60 dB, respecto a la afectación a la población se obtuvo que un 94% de la misma manifiesta sentirse afectada. Concluye indicando que el ruido se origina por el uso de maquinarias en la construcción del proyecto y se evidencia malestar en la población por el ruido.

Suarez (2017), ejecutó su estudio para determinar los efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en la audición de pobladores de la localidad de Santa Clara del distrito de Ate, se aplicó una encuesta a una muestra de 69 persona y la prueba audiométrica se realizó a 21 personas. Los resultados señalan niveles de ruido promedio de Carretera Central (79.19dBA), San Martín de Porres (76.59dBA) y Alfonso Ugarte (75.94dBA), los exámenes de audiometría indican un 4.76% de personas con hipoacusia moderada, un 66.7% de las personas con nivel auditivo normal, un 9.52% y un 4.76% de casos de hipoacusia moderada y severa. Las personas en un 71.01% señalan al tráfico vehicular como la principal fuente de ruido; un 20.29% refirió que el ruido tiene un efecto de estrés y un 39.13% tiene un efecto negativo en su capacidad de concentración.

Collazos et al. (2015), en un colegio de la ciudad de Lima, los resultados de la medición demuestran que el ruido en los alrededores del colegio no cumple con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) en zona residencial, ni con el ECA en zona especial. La distribución espacial del ruido mostró que la fuente principal de ruido es la Av. Panamericana con 70 dBA al oeste del colegio, el cual se distribuye y acumula al norte del colegio. Al norte del colegio se identificó el aula con mayor ruido en interiores con 65.3 dBA. Concluye que luego de instalar la medida

mitigadora el ruido se redujo en 14.1% equivalente a 9 dBA de reducción de ruido al interior del aula seleccionada.

Colque (2017), en la ciudad de Arequipa como resultado del trabajo de investigación y luego de la consulta a 200 personas, se determina una percepción de estar bajo una fuerte contaminación sonora y que la misma está afectando a la salud de la población, además que la mayor fuente de contaminación sonora se encuentra asociada al parque automotor. Concluye que luego de comparar los valores de ruido obtenidos con el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido (ECA), se establece que la mayoría de los puntos monitoreados superan este estándar indicando presencia de contaminación sonora.

Delgadillo (2017), evaluando la contaminación sonora vehicular en el centro de la Ciudad de Tarapoto, indica que la contaminación sonora supera los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N°085-2003-PCM), encontrándose que el punto 5 (P-5) perteneciente a la Zona Comercial, presenta los niveles de presión sonora más altos en los tres períodos (80.4, 81.6, y 87.8 dB), en el análisis confirma que el P-5, presenta nivel de presión sonora más alto. Concluye que el flujo vehicular compuesto por moto lineal, motocarro y otros vehículos (autos, combis, camioneta, etc.), son los que generan los ruidos provocando la contaminación sonora de la ciudad.

A nivel local

Luque (2017), en su estudio en Puno, señala que el mercado Central fue la zona con mayores niveles de ruido con 71.9 dB, seguida de la zona de salcedo con 69 dB y finalmente Chulluni con 49.5 dB, los tres horarios de muestreo generaron niveles de presión sonora similares, así mismo el mes que generó mayores niveles de ruido fue el mes de octubre, seguido del mes de noviembre y diciembre. De las

encuestas aplicadas se obtuvo que el 92% de la población afirma que los vehículos son los principales generadores de ruido en la ciudad, siendo las combis las más ruidosas con 42%, el ruido es generado por el mal uso del claxon según el 50%, las personas afirman que los vehículos circulan de una manera desordenada con 50% de respuestas. Concluye que el mercado central fue la zona más ruidosa, el mes más ruidoso fue el mes de octubre y las personas perciben que el ruido generado por el transporte vehicular si afecta a su salud.

Marin et al. (2017), en la ciudad de Puno, la evaluación del decibelio se realizó por el método geoestadístico Kriging, también se utilizó el modelo Hole effect para los mapas de predicción, durante los meses de diciembre de 2014 hasta marzo de 2015. Se midieron 108 muestras de forma probabilística aleatoria, donde el 91.76% fueron puntos críticos (99) y el resto, representó una zona de confort acústico en el horario de las 07:30 a 19:30 horas. Resultados, el mapa temático indicó que el factor de mayor relevancia de las seis zonas fue causado por el excesivo tráfico vehicular, la contaminación acústica muestra decibeles por encima de los valores deseados.

Soto & Durand (2019), la investigación se realizó en la ciudad de Juliaca en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2018, Los resultados indican que la intensidad de los niveles de ruido, nos indica que en la tarde es mayor la intensidad de ruido generada por las actividades de transporte en las Instituciones Educativas en la ciudad de Juliaca, superando el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido (ECA) y la intensidad de ruido en áreas cercanas a las Instituciones Educativas que se generan por las actividades de transportes aéreos no superan los niveles permitidos en las horas de muestreo que coincidieron con las horas de clase. Concluye que el nivel de ruido generado por las actividades de transporte terrestre superan los niveles de ruido según el ECA de la normatividad peruana.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el nivel de contaminación sonora producida en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020.

Objetivos específicos

- Comparar el nivel de ruido con los límites permisibles establecidos en el centro histórico de la ciudad de Puno.
- Evaluar la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno.
- Proponer un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Contaminación acústica

La formación de grandes ciudades y el proceso de industrialización de las mismas, ha dado lugar a la producción de lo que se conoce como contaminación acústica, que no es otra cosa que el ruido provocado por cualquier actividad humana, es así que la contaminación sonora (conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído), es actualmente uno de los graves problemas que afectan a las ciudades modernas. Evaluar sus impactos y sancionar las infracciones de las normas que existen sobre el tema son algunas de las funciones de los gobiernos locales, considerando que el ruido ha aumentado en forma desmesurada en los últimos años, extendiéndose tanto en el tiempo prácticamente en todas las horas del día y el espacio casi en todos los lugares habitados (Collazos et al., 2015).

El ruido que produce la contaminación sonora es un sonido indeseado, numerosos estudios realizados señalan que el flujo vehicular (tránsito y tráfico de vehículos) es la principal fuente de emisión de la contaminación acústica en los centros urbanos, esta forma de contaminación está atribuido directamente como consecuencia de las actividades cotidianas del hombre (Canchari, 2015).

Si bien el ruido ha ocupado un lugar de preocupación secundario respecto a otros tipos de contaminación, consideramos que ello se debe al hecho de que para los habitantes de la ciudad (tanto de los países desarrollados como de los que se encuentran en vías de desarrollo), el ruido constituye un elemento característico de la vida cotidiana, asimismo, a diferencia de otros problemas ambientales, la contaminación acústica sigue en aumento y produce un número cada vez mayor de reclamos por parte de la población, la contaminación por ruido tiene como característica propia la proximidad a la fuente productora del mismo a diferencia de otras formas de contaminación (Luque, 2017a).

2.1.2. Contaminación acústica por transporte vehicular

Se conoce que los vehículos a motor son la fuente principal de contaminación acústica, existe un gran consenso para señalar que el 80% de la contaminación acústica que se genera en nuestras ciudades, tiene como fuente al ruido producido por los motores de los vehículos. Sobre todo a partir de la década de los sesenta se ha producido un aumento exponencial de los medios de transporte y de su utilización en las ciudades, provocando un sensible incremento de los niveles de ruido de fondo en los ambientes exteriores, principalmente en los núcleos (Fernández, 2011).

El porcentaje promedio de la población europea expuesta a niveles de contaminación sonora es del 15 al 26% durante la última década (Vecchio et al., 2016). Las circunstancias relevantes en la generación de esta clase de ruido son los vehículos (las motos y camiones son más ruidosos que los automóviles); la cantidad de los vehículos que circulan y los que lo hacen al mismo tiempo por un lugar determinado; el tipo de calzada como los adoquines, el hormigón, el asfalto, entre otros y su conservación, el trazado de la vía y el tránsito por zonas que implican cambios frecuentes de velocidad y potencia (semáforos, cuestas e

intersecciones), así para ver la gravedad del problema, basta con echar una mirada a la evolución del tráfico rodado en nuestras ciudades. Si hasta hace unos años era el cabeza de familia el que hacía uso del coche para trasladarse al trabajo, en la actualidad el coche se ha generalizado como un elemento necesario de la vida cotidiana de toda la familia (Solís, 2013).

2.1.3. La medición de los niveles de ruido

Para medir el ruido se ha desarrollado una unidad de medida de los niveles de presión acústica que se denomina decibelio (dB), cada unidad de dB representa un escalonamiento basado en las capacidades del oído humano, de tal forma que con esta escala se definen los valores que puede percibir nuestro sistema auditivo. Así, el nivel 0 equivale al silencio absoluto, y el máximo sería el nivel correspondiente a 140 dB, que se asimila al límite del dolor (E. Santos, 2007). Para ello en nuestro país se siguen las pautas contenidas en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Reglamento ECA Ruido) (MINAM, 2013).

Con el fin de objetivar el ruido también debemos tener en cuenta que en la mayor parte de las ocasiones este se presenta proveniente de una pluralidad de fuentes. Sin embargo, el efecto acumulativo de las presiones sonoras no es simple, además del nivel del ruido, también precisamos conocer su frecuencia, o el espectro o composición del ruido, otro factor a tener en cuenta a la hora de medir el ruido es su duración. Para introducir este factor en la valoración del ruido se ha convenido el concepto de la presión acústica equivalente o Leq , que establece la media de los distintos niveles sonoros en un período, o el nivel constante de ruido además las normas legales sobre medición de ruidos dan a la vez instrucciones sobre las formas de realizar los cálculos y los aparatos a utilizar generalmente sobre la base de sonómetros que expresan los resultados en decibelios (MINAM, 2006).

2.1.4. Marco normativo sobre contaminación sonora

El objetivo principal del reglamento es establecer los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excedernos, todo esto con el propósito de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible (Jauregui, 2014). El reglamento establece los límites máximos en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana, dichos ECAs consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios siguientes: zona residencial, zona comercial, zona industrial, zona mixta y zona de protección especial. Las zonas residencial, comercial e industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente (MINAM, 2006).

Tabla 01. Estándares de calidad ambiental para el ruido

Zonas de aplicación	ECA-Ruido Valores expresados en L	
	Horario diurno (1)	Horario Nocturno (2)
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(1) De 07:01 hrs a 22:00 hrs

(2) De 22:01 a 07:00 hrs

Fuente: Extraído del Ministerio de Medio Ambiente (El Peruano, 2020).

2.1.5. Efectos de la contaminación sonora en la salud

Las molestias causadas por el ruido pueden ser consideradas como problemas de salud, se estima que el 22% de la población europea está molesta o muy molesta por el ruido, los parámetros meramente acústicos no sirven por sí solos para evaluar el impacto del ruido, pues la medición de una energía acústica no significa casi nada si no se pone en relación con su traducción biológica y psicológica en las personas, hasta el momento es mucho más incierta la relación entre el ruido ambiental y sus repercusiones no auditivas en la población (DÄzevedo, 2014), la Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB (A); interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB (A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido de 65 – 70 dB (A). Una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB (A) (Luque, 2017a).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Acústica. Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos.

Contaminación Acústica. Se llama contaminación acústica o contaminación sonora al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente.

Decibel A o Dba. Es la unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que quita parte de las bajas y las muy altas frecuencias. De esta manera, antes de la

medición se conservan solamente los sonidos más dañinos para el oído, razón por la cual la exposición medida en dBA es un buen indicador del riesgo auditivo.

Ruido. Sonido o conjunto de sonidos desagradables o molestos, que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos no deseados en una persona o un grupo de personas.

Sonido. Energía que es transmitida como onda de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído y detectada por instrumentos de medición.

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis general

El nivel de contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno se encuentra por encima de lo permisible para zonas urbanas.

Hipótesis específicas

- En el centro histórico de la ciudad de Puno el nivel de ruido se encuentra por encima de los límites permisibles.
- La población del centro histórico de la ciudad de Puno señala efectos negativos en su salud como efecto de la contaminación sonora.
- Se formuló un plan ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

La Investigación se realizó en el centro histórico de la ciudad de, que se encuentra ubicada a orillas del lago Titicaca, siendo la capital de la región Puno, donde se concentran las entidades del Estado y negocios privados.

En lo ambiental el ámbito de estudio se caracteriza por ser una zona turística, contando con un elemento ambiental importante como es el lago Titicaca, si bien se han realizado mejoras en los servicios ambientales, algunos como el caso de la contaminación sonora todavía es un problema vigente, sobre todo en el centro histórico.

En lo social la población del centro histórico de la ciudad de Puno cuenta con una buena parte de empleados públicos por ser la capital de región, además cuenta con una universidad estatal y varias privadas.



Figura 01

Ubicación geográfica de la ciudad de Puno (Centro histórico)

Nota: La imagen fue tomada de Google maps

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

a. Para Comparar el nivel de ruido con los límites permisibles establecidos

Se utilizó una muestra no probabilística, considerando estudios anteriores se consideró puntos de muestreo específicos bajo criterio propio para cubrir la totalidad de la zona de estudio (Figura 02).

b. Para evaluar la percepción de la población.

Población: La población de estudio estuvo formada por la totalidad de pobladores de la ciudad de Puno, que es de 128,637 habitantes (INEI, 2017).

Muestra: Estuvo formada por un total de 96 pobladores de la ciudad de Puno, este tamaño de muestra se obtuvo del siguiente modo.

Considerando el tamaño poblacional de 128,637 habitantes para el año 2017, el tamaño de muestra se determinó mediante muestreo probabilístico, siguiendo la siguiente fórmula (Alvarez, 2007):

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

N: Total de la población

Z=Límite de confianza (1.96)

p q=Campo de variabilidad de aciertos y errores (p:0.5; q:0.5)

d=Nivel de precisión (0.05)

n=Tamaño de muestra

Reemplazando:

$$n = \frac{128,637 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.10^2 \times (128,637 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 96$$

Entonces la muestra corregida fue de 96 pobladores de la ciudad de Puno, el diseño muestral fue por el método de muestreo aleatorio simple.

3.3. MÉTODO Y MATERIALES

Tipo de investigación: El tipo de investigación fue descriptiva, puesto que se tomó las muestras (instrumento), tal como se encontraban según la opinión de los pobladores de la ciudad de Puno, sin modificación alguna por parte del investigador, las muestras reflejan las opiniones que se encontraron en el momento de la realización, siendo representativas del total de la población (Hernández et al., 2010).

Diseño de investigación: El diseño fue el descriptivo simple, considerando que no se intervino ni modificó las variables de estudio, se recogió la información mediante el uso de un equipo sonómetro y un cuestionario en una muestra representativa.

El esquema fue:

M - O

Donde:

M: Muestra de la medición de la contaminación sonora.

O: Información expresada en niveles de ruido y percepción de la población.

Método

Se utilizó el método científico que busca a partir de la identificación de una realidad problemática, describir la misma identificando su situación actual, en el presente estudio evaluamos el nivel de contaminación sonora producida en el centro histórico de la ciudad de Puno.

a. Para medir la contaminación sonora

Para las mediciones o monitoreo de los niveles de ruido en la ciudad de Puno, se utilizó la metodología propuesta por el Protocolo Nacional de Monitoreo del Ruido Ambiental (Ver Anexo 1), mediante el uso de un sonómetro (MINAM, 2013).

Frecuencia y horario de muestreo:

La medición de los niveles de ruido se realizó en los horarios con mayor tráfico vehicular, los cuales se producen en horas de la mañana (06:00 – 07:00 horas), al mediodía (12:00 – 13:00 horas) y en la tarde (18:00 – 19:00 horas). Esta medición se realizó de lunes a domingo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2020, la medición del ruido para cada zona fue durante una semana por cada mes, considerada como representativa (Luque, 2017b).

Medición del ruido:

Se instaló el sonómetro sobre un trípode a 1.5 m sobre el piso, el micrófono del sonómetro se colocó en dirección a la fuente de ruido, en este caso el transporte

vehicular, se utilizó el protector antiviento para el sensor del sonómetro, no se realizaron las mediciones en condiciones climáticas extremas (lluvias, granizos, entre otros). Antes de realizar las mediciones se comprobó que el sonómetro se encuentre en ponderación A y en modo fast, como lo recomienda el protocolo para ruido vehicular (Egusquiza, 2016). El equipo utilizado contó con el respectivo certificado de calibración (Anexo 6).

La medición del ruido se realizó durante tres meses (octubre a diciembre del 2020), los lugares específicos fueron cinco barrios dentro del centro histórico de la ciudad de Puno, por las restricciones propias de inmovilización por la pandemia de Covid-19, los muestreos se desarrollaron en dos momentos del día, por la mañana y por la tarde. Todas las mediciones se registraron en una ficha diseñada para tal fin (Anexo 2), en base a otra a un formato similar de otro estudio (Luque, 2017b).

Las mediciones del ruido vehicular se realizaron siguiendo las siguientes directrices generales (MINAM, 2006): El sonómetro fue alejado al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, entre otros), el técnico operador (tesista) se alejó lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo. El uso del trípode fue indispensable. Se registró cualquier episodio inesperado que genere ruido y se adecuó el procedimiento de medición y las capacidades del equipo al tipo de ruido que se deseaba medir (Anexo 6).

El área de estudio, comprendió la zona monumental de la ciudad de Puno, definida como la zona 4, en el Plan de Desarrollo Urbano actualmente vigente de la Municipalidad Provincial de Puno, que comprende los siguientes barrios (Municipalidad provincial de Puno, 2016):

1. Barrio Independencia
2. Barrio Central
3. Barrio Huajsapata
4. Barrio San Antonio
5. Barrio Victoria.

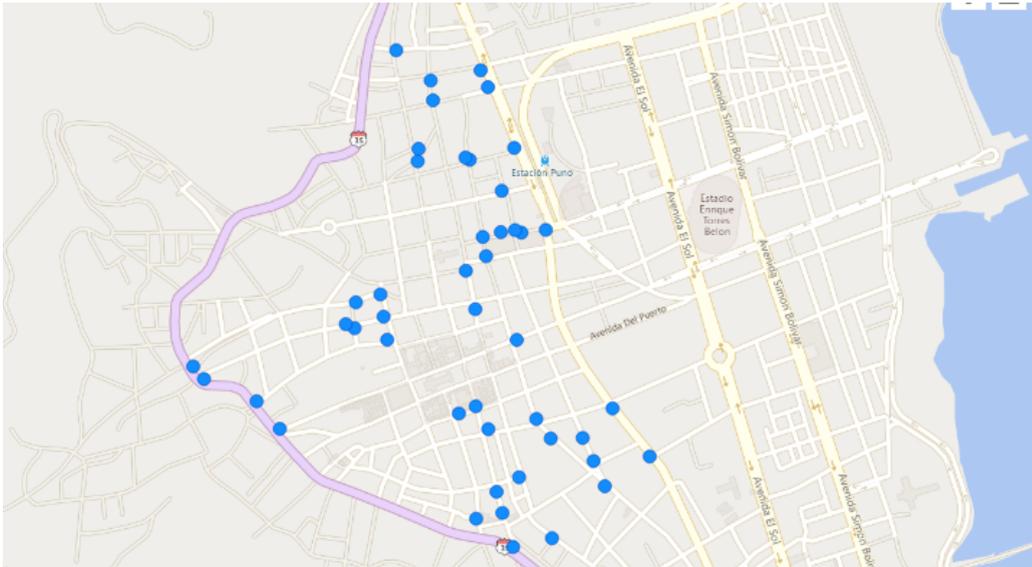


Figura 02

Puntos de muestreo dentro del centro histórico de la ciudad de Puno

b. Para evaluar la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora.

Para ello se aplicó una encuesta (Anexo 1), con un tamaño de muestra de 96 personas que habitan en el centro histórico de la ciudad de Puno, de edades variables y ambos sexos. Se realizó una subdivisión en dos grupos de etarios de 18 a 30 años considerados como jóvenes y de 40 años a más como personas mayores.

La encuesta aplicada estuvo formada por 12 preguntas entre abiertas y cerradas, para ver los efectos, daños y molestias que causa el ruido en las personas, según la percepción de las mismas las encuestas fueron aplicadas en todo el ámbito de

estudio. De esta manera se identificó los efectos que percibe la población por la contaminación acústica relacionada con el transporte vehicular (Luque, 2017).

c. Para proponer un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.

En base a los resultados del estudio se identificó las zonas de mayor contaminación sonora, para proponer un plan de manejo ambiental, para lo cual se realizó una revisión detallada de la normatividad existente y en base a ello proponer algunas alternativas para en un inicio mitigar la producción de ruido, mediante estrategias que incorporan la parte legal y la parte de educación ambiental.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Contaminación sonora: Ruido generado por el tráfico y otras actividades humanas en cuál será determinado a nivel de la vía pública.

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	ESCALAS
Independiente:		- Niveles de ruido medidos en decibeles	Ordinal
Contaminación sonora	Correspondiente a ruido generado por el tráfico y otras actividades humanas en cuál será determinado nivel de la vía pública	- Percepción de la población	Interválica
Dependiente:		- Molestias - Enfermedades	Nominal
Percepción de los efectos de la contaminación sonora	Forma en que las personas perciben las molestias y enfermedades por el ruido excesivo.		

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Se utilizó estadística descriptiva como son la media o promedio como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de la variación de los datos, para probar las hipótesis se utilizó la prueba de T de Student y Chi cuadrado con un 95% de confianza.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Evaluación del nivel de contaminación sonora producida en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020.

La medición de los niveles de ruido se realizó en los horarios de la mañana (06:00 – 07:00 horas) y al mediodía (12:00 – 13:00 horas) y en la tarde (18:00 – 19:00 horas), la medición se realizó de lunes a domingo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2020, la medición del ruido para cada zona fue durante una semana por cada mes (Anexo 3), los puntos de muestreo se indican en la Figura 02 y en el centro histórico se consideran zonas comerciales y residenciales, en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM se considera como límite 60 y 70 dB (el horario nocturno no se consideró por las restricciones de pandemia Covid-19).

Tabla 02. Nivel de ruido (dB) en el Centro Histórico de la ciudad de Puno, 2020

Estadísticos	San				
	Independencia	Central	Huajsapata	Victoria	Antonio
Observaciones	60	60	60	60	36
Mínimo	43.00	47.00	41.00	44.00	41.00
Máximo	67.00	75.00	67.00	66.00	57.00
Media	52.60	56.03	52.73	53.07	52.47
Desviación estándar	4.03	5.64	4.28	3.36	4.71

Nota: Límite máximo 60 y 70 dB (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

En la Tabla 02 se muestra el nivel de ruido en decibeles (dB), el nivel mínimo de ruido se presentó en el barrio San Antonio con 41 dB, mientras que el valor máximo se determinó en el barrio Central con 75 dB, en este caso supera el límite considerado (70 dB) señalado en Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido), la media señala que el menor nivel de ruido se presentó en el barrio San Antonio, mientras que el mayor nivel fue determinado en el barrio Central con 56.03 dB, la desviación estándar fue similar para los cinco barrios en el centro histórico de la ciudad de Puno.

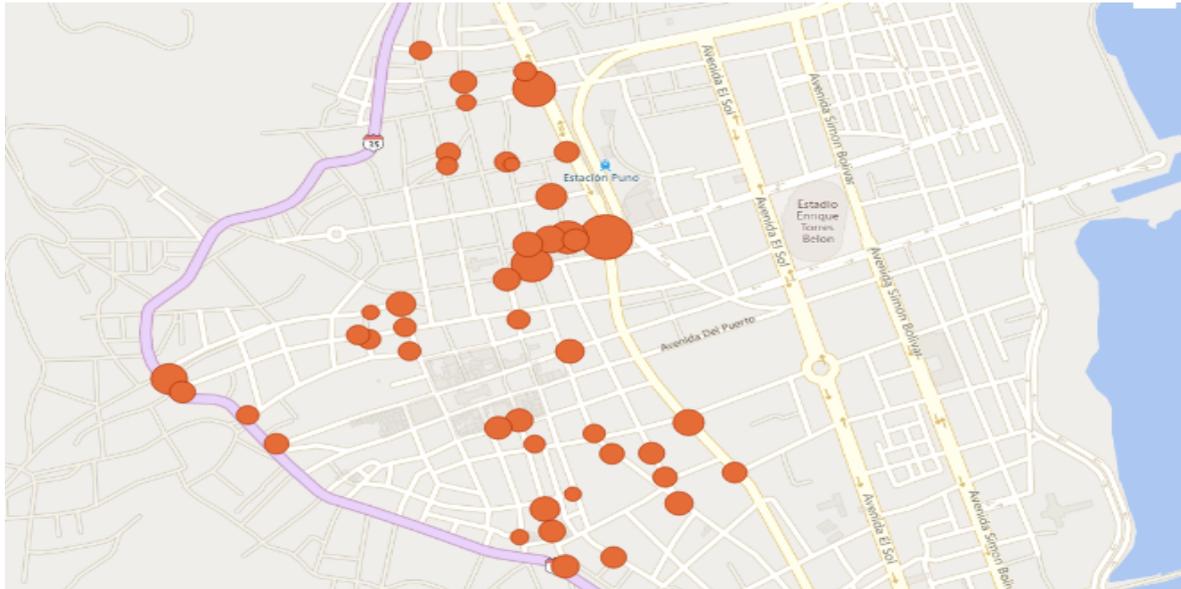


Figura 03

Magnitud del ruido (dB) en el centro histórico de la ciudad de Puno

En la Figura 03, se muestran los resultados visuales del nivel de ruido (dB), se observa que las burbujas de mayor tamaño (mayor ruido) se ubican en la zona central de la ciudad, básicamente en la zona del barrio Central (Jr. Tacna cerca al mercado Central) donde el ruido se origina por el alto flujo vehicular de esta zona, las burbujas de menor tamaño se ubicaron en el barrio San Antonio donde el tráfico vehicular es menor, en el barrio Huajsapata de indica que se evidencia un punto de mayor nivel de ruido que corresponde al límite con la Av. Circunvalación con alto tránsito de vehículos pesados.

Los resultados de (Bello, 2009) en Chile en una población urbana, coinciden en que el ruido percibido sobrepasa los límites establecidos en la normatividad legal y pueden, por lo tanto, generar un daño irreparable en la vida y salud de las personas, así también en nuestro estudio indicamos algunos puntos que superan el límite establecido, de forma particular por el tráfico vehicular debido a que otras actividades estuvieron restringidas por la pandemia Covid-19. En este mismo sentido otro estudio indica promedio de 70,6 dB en la zona comercial de la ciudad de Celendín, atribuyendo que la fuente de la misma

es la elevada densidad de vehículos motorizados que transitan en las ciudades (Chavez, 2019).

4.2. Comparación del nivel de ruido con los límites permisibles establecidos en el centro histórico de la ciudad de Puno.

Para la comparación se utilizó lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM que considera como límite 60 y 70 dB.

Tabla 03. Nivel de ruido según categoría en el Centro Histórico de la ciudad de Puno, comparado con los límites permisibles establecidos.

Nivel de ruido	Elevado		Normal		Total
	N	%	N	%	N
Central	11	18.33	49	81.67	60
Huajsapata	2	3.33	58	96.67	60
Independencia	3	5.00	57	95.00	60
San Antonio	0	0.00	36	100.00	36
Victoria	1	1.67	59	98.33	60
Total	17	6.16	259	93.84	276

En la Tabla 03, se muestra los resultados del nivel de ruido en función del crítico (60 y 70 dB), se obtuvo que el mismo fue elevado en el barrio Central en un 18%, seguido del barrio Independencia con 5%, el resto de barrios presentaron niveles menores de ruido, básicamente producidos por el tránsito vehicular, mientras que el barrio San Antonio mostró el menor nivel de ruido con el 100% en categoría normal, como es señalado en Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

En general la evaluación del nivel de ruido en la ciudad de Puno, señala que, existen puntos específicos donde se supera el límite establecido.

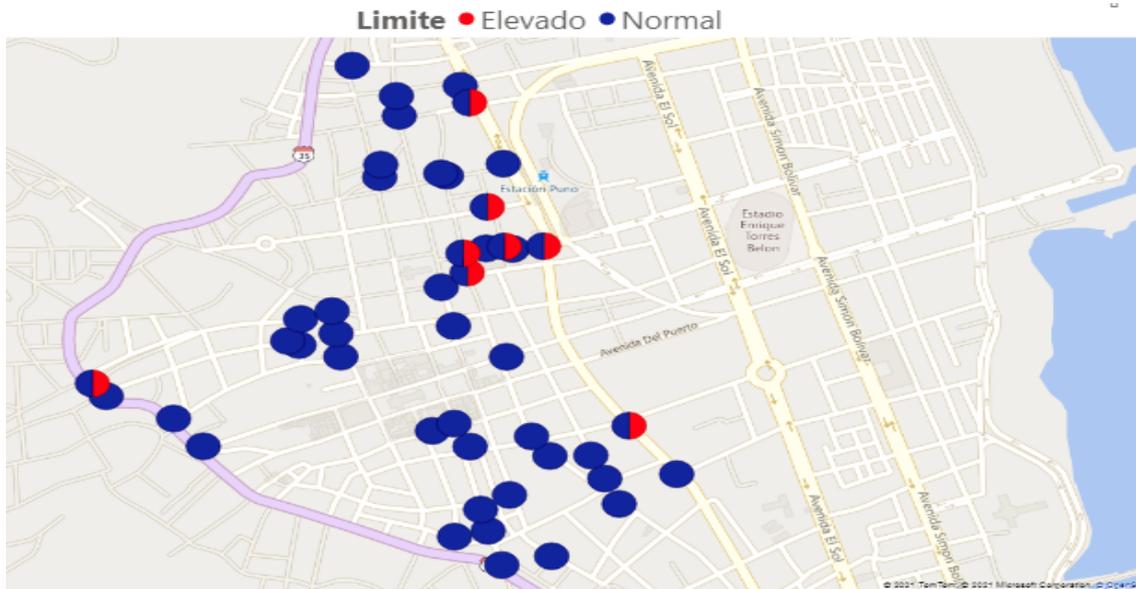


Figura 04

Categorías de nivel de ruido (dB) en el centro histórico de la ciudad de Puno

En la Figura 04, se observa los resultados georeferenciados del nivel de ruido, en el barrio Independencia se observa en el Jr. M. H. Cornejo con Av. La Torre niveles que superan el límite establecido, lo cual se explica porque en esta zona es el ingreso a la ciudad de Puno de vehículos provenientes de la zona norte, sin embargo la mayor parte de los puntos con exceso de ruido se ubican en la parte central de la ciudad, puesto que en esta zona confluyen los vehículos de norte a sur y sur a norte, de manera particular en el barrio Huajsapata se observó un punto de exceso de ruido en la Av. Circunvalación por circulación de vehículos pesados, mientras que en el barrio Victoria un punto crítico se observa en el Jr. Tacna con Jr. Carabaya donde confluyen los vehículos de la zona sur que ingresan al centro histórico de la ciudad.

Así también (Luque, 2017b) para la ciudad de Puno, señala que el mercado Central fue la zona con mayores niveles de ruido con 71.9 dB, en nuestro estudio determinamos valores similares para esta zona, los cuales superaron el límite establecido, esta situación

se produce por el tráfico vehicular recargado en esta zona, donde la mayor parte del servicio de transporte urbano transita por esta zona en ambos sentidos (norte a sur y sur a norte), se requiere rutas alternas que reduzcan la densidad de vehículos en la zona central. Del mismo modo (Marin et al., 2017) también para la ciudad de Puno identificó que el ruido fue causado por el excesivo tráfico vehicular, la contaminación acústica muestra decibeles por encima de los valores deseados. Así mismo en la ciudad de Tarapoto se arribó a la misma conclusión, sin embargo por las propias características de la ciudad y su clima el ruido es producido en su mayor parte por los motocarros que es el medio de transporte más utilizado en dicha ciudad (Delgadillo, 2017).

4.3. Evaluación de la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno.

Tabla 04. El transporte vehicular de la ciudad de Puno genera ruido, Puno, 2020

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
SI	78	81.25
NO	15	15.63
No todos	3	3.13
Total	96	100.00

En la Tabla 04 se exponen los resultados de la encuesta en la población del centro histórico de la ciudad, respecto a si considera que el transporte vehicular es el generador de ruido, el 81.25% señala que, si lo considera así, mientras que el 15.63% señala que no es principal generador de ruido. En general, la mayor parte de la población considera que el transporte vehicular es la principal fuente de ruido en el centro histórico.

Respecto al origen del ruido como lo señala (Marin et al., 2017) y lo confirmamos en nuestros resultados es el principal generador de ruido dentro de la ciudad, por poseer un tipo de transporte público formado por combis con poca capacidad de pasajeros y por ello

una alta densidad de tráfico, además de ser vehículos antiguos con motores en mal estado y que generan ruido, además de un uso excesivo del claxon por parte de los conductores con poca capacitación sobre la contaminación acústica.

Tabla 05. Qué vehículos son los más ruidosos, Puno 2020

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Combis	63	65.63
Taxis	15	15.63
Moto taxis	11	11.46
Camionetas	3	3.13
Camiones	4	4.17
Total	96	100.00

Respecto a la interrogante qué tipo de vehículo consideran como los más ruidosos, se obtuvo que el 65.63% de los pobladores señala a las combis como la fuente principal, seguido de los taxis con 15.63%, lo cual se corresponde con el mayor tráfico de estos vehículos en la zona del centro histórico de la ciudad, donde confluyen dichos vehículos de la zona norte y sur de la ciudad.

En este mismo sentido (Luque, 2017b) en su estudio en Puno, indica al servicio público como el principal responsable de la generación de ruido, enfatiza en el uso de vehículos sin mantenimiento y con motores generadores de ruidos, así como escapes de los mismos en mal estado.

Tabla 06. Cómo percibe el ruido generado en la ciudad, Puno, 2020

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy molesto	68	70.83
Molesto	24	25.00
Poco molesto	4	4.17
Total	96	100.00

Respecto a la percepción del ruido por parte de los ciudadanos del centro histórico de la ciudad, se obtuvo que el 70.83% los considera muy molesto, seguido de molesto con el 25%, es decir el ruido es percibido como una molestia permanente en el centro histórico de la ciudad de Puno.

Al respecto (Amo, 2016) para España señala que el ruido de ser una molestia ha pasado a ser un problema que en algunos casos trae consecuencias para la salud, estos efectos negativos del ruido del tráfico son nerviosismo/ansiedad, dolor de cabeza, mal humor y dificultad para conciliar el sueño.

Tabla 07. Molestias que siente como efecto del ruido vehicular, Puno, 2020

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Dolor de cabeza	4	4.17
Desconcentración	63	65.63
Susto	12	12.50
Pérdida de sueño	4	4.17
Irritabilidad y agresividad	13	13.54
Total	96	100.00

En lo que concierne al tipo de molestia que perciben los pobladores del centro histórico de la ciudad, se obtuvo que la mayoría la reconoce como efecto la pérdida de concentración con 65.63% e irritabilidad y agresividad 13.54% como las principales molestias que son originadas por el ruido, seguido de otras como dolor de cabeza, susto por ruidos y pérdida de sueño entre las principales.

Así mismo (Bello, 2009) en la ciudad de Talca (Chile), señala que el ruido excesivo puede generar un daño irreparable en la vida y salud de las personas con consecuencias crónicas como la pérdida de la audición y cefaleas, irritabilidad, y náuseas, cuyos resultados coinciden con la percepción para los habitantes de la ciudad de Puno. En este

mismo sentido, un estudio en Lima indica incluso que algunas personas pueden presentar hipoacusia por su constante exposición a ruidos por encima de los límites permitidos (Suarez, 2017).

Tabla 08. Enfermedades que siente como efecto del ruido vehicular, Puno, 2020

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Estrés	79	82.29
Migraña	14	14.58
Ninguna	3	3.13
Total	96	100.00

Respecto a los aspectos de mayor afectación como enfermedades causadas por el ruido, los pobladores señalan que el estrés es la principal con el 82.29%, seguido de la migraña con 14.58%. Estos resultados indican que se percibe una afección de la salud como efecto del ruido en puntos específicos del centro histórico de la ciudad de Puno en el periodo de evaluación.

En este mismo sentido (Guevara, 2015) señala que el ruido afecta también a los estudiantes, causando distracción e incomodidad, así también en la ciudad de Puno existen centros educativos ubicados en el centro de la ciudad, cuyos estudiantes se pueden ver afectados por el ruido generado por los vehículos que transitan con alta frecuencia.

4.4. Propuesta de un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.

En base a los resultados obtenidos del estudio, se observó la presencia de puntos focalizados donde el ruido excede el valor permitido, en base a los mismos se plantea el

siguiente plan de manejo del ambiente sobre el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.

Plan de manejo ambiental del ruido en el Centro Histórico de la ciudad de Puno

Justificación

La ciudad de Puno es la capital de la región del mismo nombre, en la misma se encuentran la mayor parte de las instituciones estatales, donde los ciudadanos recurren a realizar una serie de trámites, así mismo se encuentra el Gobierno Regional y la Municipalidad Provincial, por lo que se debe contar con una calidad ambiental aceptable, en el caso de la generación de ruido esta debe reducirse, no sólo para brindar una mejor calidad ambiental, sino porque el exceso de ruido repercute en la salud de las personas.

Así mismo la ciudad de Puno se caracteriza por una oferta turística importante, puesto que cuenta con un recurso natural como es el lago Titicaca, por lo cual es visitado por miles de turistas tanto internacionales como nacionales, por lo cual se debe mantener una calidad ambiental acorde a esta condición.

En el aspecto normativo se tiene al Decreto Supremo donde se aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, dictado mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Objetivos

Se plantea el siguiente Plan de Manejo Ambiental del Ruido, con los siguientes objetivos:

1. Realizar el monitoreo periódico de los niveles de contaminación acústica.
2. Realizar acciones de mitigación en las zonas con niveles excesivos de ruido.

3. Realizar acciones de educación a la población sobre la contaminación acústica.

Acciones

Monitoreo periódico: Se propone realizar el monitoreo de los niveles de ruido con puntos fijos y variables de la ciudad, identificando aquellos que se conoce generan este tipo de contaminación y otros nuevos que podrían generarse a lo largo del tiempo. Se debe realizar este monitoreo por lo menos 1 vez al año, con la elaboración de un informe y mapa de ruido, comparativo con muestreos anteriores y con relación a la normatividad vigente, esta primera acción permitirá contar con información actualizada para plantear las siguientes acciones dentro del plan.

Medidas de mitigación: las medidas tienen dos características, las primeras son de carácter general y otros secundarios específicos, aquí se considera las generales como inicio del Plan, así tenemos las siguientes:

1. Realizar campañas de sensibilización a los pobladores.
2. Adecuación de la red vial de la ciudad de Puno.
3. Formular una nueva ordenanza municipal de ruido para la ciudad de Puno.
4. Considerar la contaminación en las evaluaciones de impacto ambiental.
5. Fortalecer las acciones de fiscalización de generación de ruido.

El desarrollo de las medidas de mitigación señaladas, se guiaran a partir de las siguientes propuestas:

Realizar campañas de sensibilización a los pobladores.

Esta actividad está orientada hacia la prevención del problema, buscando un cambio de actitud en la población, se debe considerar al ruido como una forma de contaminación, las campañas se deben caracterizar por generar conciencia sobre la necesidad de reducir el ruido, partiendo desde la misma persona.

Las campañas deben tener una característica de prevención, dirigida a los conductores de servicio público (combis, taxis y mototaxis), enfatizando en mantener su unidad móvil en buen estado para no generar ruidos perjudiciales sobre todo por el mal funcionamiento de sus motores, así mismo a reducir el uso del claxon y bocinas solo para casos de emergencia y no como un medio continuo de llamar la atención de los pasajeros.

El número de campañas deberán ser mínimamente realizadas trimestralmente, para que tengan un efecto rápido y medible en el tiempo, serna en forma de talleres en el caso de las empresas de combis, taxis y mototaxis, en el caso de conductores particulares las mismas se realizarán por campañas en la vía pública, como el uso de papeletas instructivas y otros medios de concientización.

Adecuación de la red vial de la ciudad de Puno.

Una vez identificado los puntos críticos de generación de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno, se debe evaluar la posibilidad de desviar el flujo excesivo de vehículos a otras vías alternativas, en el caso particular de la ciudad por la estrechez de sus vías, se debe orientar desviar el flujo hacia el sur mediante la continuación de la avenida costanera, de manera que se evite el paso de vehículos por el centro de la ciudad, así mismo la adecuación de plan de rutas del servicio público de transporte debe ser formulado considerando el ruido generado, en lo posible se debe buscar rutas alternativas y evitar la concentración de vehículos en los puntos identificados de exceso de ruido.

Este plan de adecuación de la red vial, podría incluir el uso de días específicos para ciertos vehículos (pico y placa), de manera que el tránsito vehicular sea de menor densidad, así mismo se debe promover el uso de vehículos no motorizados como las bicicletas como es el caso de implementación de ciclovías.

Se debe evaluar la posibilidad de usar vehículos de mayor tamaño a las conocidas combis, sobre todo para las rutas de mayor densidad de pasajeros, para disminuir el ruido de un elevado número de vehículos. Así también se debe evaluar el uso de vehículos con motores eléctricos que no generen ruidos excesivos como los motores de combustión, algunos de los cuales ya se vienen utilizando como motocicletas.

Formular una nueva ordenanza municipal de ruido para la ciudad de Puno.

Si bien la Municipalidad Provincial de Puno cuenta con una ordenanza N° 214 del año 2008, se debe actualizar la misma a la situación actual, se debe considerar el centro histórico como una zona especial por su naturaleza turística, por lo que los límites permisibles de ruidos deberían ser más estrictos, incluso considerar zonas restringidas para vehículos motorizados.

También se debe retomar el uso de señalética que indique la prohibición del uso de claxon en el centro histórico de la ciudad de Puno, enfatizando la misma en los puntos críticos identificados.

Considerar la contaminación en las evaluaciones de impacto ambiental.

Se debe enfatizar en la consideración de la contaminación acústica como un parámetro importante dentro de las evaluaciones de impacto ambiental (EIA), de manera que se prevenga la generación de ruidos por futuros proyectos a realizarse, tanto en el ámbito privado como público.

Las evaluaciones del impacto deberán ser exigidas desde la apertura de un local comercial como bares, discotecas y otros puedan generar ruidos, así como la construcción de obras viales y otras que puedan generar ruidos por encima de lo establecido.

Fortalecer las acciones de fiscalización de generación de ruido.

La actual ordenanza municipal para la ciudad de Puno contempla un tarifario de multas para personas que generan ruidos por encima de lo normado, sin embargo la labor de fiscalización se debe fortalecer, en una primera etapa las amonestaciones deberán ser informativas y de concientización, sin embargo luego de esta etapa las multas deben ser aplicadas en todos los casos donde se identifique el uso excesivo de ruidos, esta labor debe ser sostenida para que la población forme hábitos de cómo evitar la generación de ruidos.

Pruebas de hipótesis

a. Hipótesis específica 1

Planteamiento:

Ha: En el centro histórico de la ciudad de Puno el nivel de ruido se encuentra por encima de los límites permisibles.

H0: En el centro histórico de la ciudad de Puno el nivel de ruido se encuentra por debajo de los límites permisibles.

Estadística de prueba:

Se utilizó la prueba estadística de T de Student para una muestra, que permite comparar un conjunto de datos y un parámetro específico, para determinar si los mismos superan o no dicho valor.

Nivel de confianza:

Se utilizó un nivel de confianza del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados:

Barrio	Central	Huajsapata	Independencia	San Antonio	Victoria
Diferencia	-4.150	-6.633	-7.067	-6.167	-6.833
t (Valor observado)	-5.717	-14.668	-15.417	-14.219	-16.566
t (Valor crítico)	1.671	1.671	1.671	1.690	1.671
GL	59	59	59	35	59
valor-p (unilateral)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
alfa	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Los resultados indican que la totalidad de los barrios presentaron niveles menores al valor crítico de 60 dB, por lo cual se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la nula. Se explica este resultado por las restricciones de circulación de vehículos en la pandemia del Covid19.

b. Hipótesis específica 2**Planteamiento:**

Ha: La población del centro histórico de la ciudad de Puno señala efectos negativos en su salud como efecto de la contaminación sonora.

H0: La población del centro histórico de la ciudad de Puno no señala efectos negativos en su salud como efecto de la contaminación sonora.

Estadística de prueba:

Se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Chi cuadrado de bondad de ajuste que permite comparar un conjunto de frecuencias observadas y otras esperadas, para determinar si ambas distribuciones son diferentes, utiliza como nula una distribución uniforme en las categorías analizadas.

Nivel de confianza:

Se utilizó un nivel de confianza del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados:

Respuesta	Observado	Esperado
Muy molesto	68	32
Molesto	24	32
Poco molesto	4	32
Total	96	96

$$\chi_c^2 = 67 > \chi_{t(2,0.05)}^2 = 5.99 \text{ Sig. } (p = 0.001)$$

Los resultados indican que existe diferencia estadística significativa ($p=0.001$), de lo cual se aprueba la hipótesis alterna, es decir la población del centro histórico de la ciudad de Puno señala efectos negativos en su salud como efecto de la contaminación sonora, al obtener una mayor frecuencia en nivel de muy molesto.

CONCLUSIONES

1. El nivel de contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno se presenta en nivel normal en la mayoría de muestras y elevado en puntos específicos, la mayor parte de puntos críticos corresponden al barrio Central de la ciudad de Puno.
2. El nivel de ruido superó el límite de ruido establecido en once muestras en el barrio Central, tres puntos en el barrio Independencia, do en el barrio Huajsapata y uno en el barrio Victoria, en el barrio San Antonio todos los puntos mostraron valores dentro de los límites permisibles, según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
3. La percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, indica que la mayor parte lo identifica como algo muy molesto, el efecto más frecuente fue la desconcentración, la enfermedad más frecuente fue el estrés.
4. Se presenta un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno, consistente en realizar el monitoreo periódico de los niveles de contaminación acústica, realizar acciones de mitigación en las zonas con niveles excesivos de ruido y realizar acciones de educación a la población sobre la importancia de la contaminación acústica.

RECOMENDACIONES

A la Municipalidad Provincial de Puno, considerar el plan de manejo ambiental adjunto, para minimizar la contaminación acústica en el centro histórico de la ciudad de Puno.

A los conductores de servicio público como combis, taxis y mototaxis, tomar una actitud positiva, realizando el mantenimiento de sus vehículos, evitando el uso excesivo del claxon.

A los conductores particulares tener un comportamiento empático con el resto de la población, evitando producir ruidos excesivos al conducir sus vehículos.

BIBLIOGRAFÍA

- Amo, D. (2016). *Contaminación acústica causada por el transporte transpirenaico en el País Vasco y Cataluña: Una aproximación estadística – Proyecto TransP1* [PhD Thesis]. Universidad Pública de Navarra.
- Bello, W. (2009). Evaluación de los niveles de contaminación acústica del centro de la ciudad de Talca. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 5(1), 1-10.
- Canchari, E. (2015). *Redes Neuronales Artificiales de Base Radial Contaminación Acústica Generado por Tránsito Como Herramienta de Predicción de la Vehicular* [PhD Thesis]. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Chavez, A. (2019). *Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú, 2017*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Collazos, M., Valverde, J., & Quijano, J. (2015). Evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa, Lima. *UCV-Scientia*, 7(1), 19-26.
- Colque, E. (2017). *Mapa de ruidos del distrito de Cercado de Arequipa; locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017* [PhD Thesis]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Delgadillo, M. (2017). *Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín 2015* [PhD Thesis]. Universidad Peruana Unión.
- Egusquiza, M. (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- El Peruano. (2020). *Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1458, Decreto legislativo para sancionar el incumplimiento de las disposiciones emitidas durante la Emergencia Sanitaria a nivel nacional y demás normas emitidas para proteger la vida y la salud de la población por el contagio*

- del COVID-19, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2020-IN.* El Peruano.
- Fernández, F. (2011). Estudio general de la contaminación acústica en las ciudades de Andalucía. *Cuadernos geográficos*, 49(2), 55-93.
- Guevara, W. (2015). *La contaminación acústica y su incidencia en el aprendizaje del séptimo año de educación básica del Centro Educativo "Leopoldo Lucero" del Cantón Lago Agrio* [PhD Thesis]. Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Guzmán, R. (2016). *Determinación de la contaminación sonora proveniente de las actividades de construcción del proyecto línea amarilla.* Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta). McGRAW-HILL.
- INEI (2017). Censos Nacionales 2017. Lima, Perú.
- Luque, A. (2017a). *Contaminación acústica por el transporte vehicular y los efectos en la salud de la población de la ciudad de Puno* [PhD Thesis]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Luque, A. (2017b). *Contaminación acústica por el transporte vehicular y los efectos en la salud de la población de la ciudad de Puno* [PhD Thesis]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Marin, G., Marin, E., & Argota, G. (2017). Zonificación acústica generada por decibeles no permisibles antropogénicos en la ciudad de Puno, Perú. *Campus*, 22(23), 57-64.
- MINAM. (2006). *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido* (Vol. 52). Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2013). *Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido ambiental.* Ministerio del Ambiente.
- Solis, I. (2013). Influencia de la contaminación sonora en la salud pública del poblador del Cercado de Lima. *Paideia*, 3(4), 47-59.
- Soto, H., & Durand, E. (2019). Determinación de niveles de ruido en áreas cercanas a

instituciones educativas generadas por actividades de transportes comerciales
juliaca 2018 determination of noise levels in areas close to educational institutions
generated by commercial transport act. *Revista Científica de Investigaciones
Ambientales*, 2(051), 35-49.

Suarez, H. (2017). *Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados
terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa
Clara–Ate 2017*. Universidad Cesar Vallejo.

Vecchio, M., Sardi, R., & Navilli, M. (2016). Estudio de la contaminación sonora en la
ciudad de Buenos Aires. *Revista Universidad de Palermo*, 5(2), 1-19.

ANEXOS

Anexo 1. Decreto Supremo y Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental**Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido****DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM**

CONCORDANCIAS: R.PRESIDENCIAL. N° 062-2004-CONAM-PDC, Num. III

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

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

Que, el Artículo 67 de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente;

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

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

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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

INFORME FINAL

PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

AMC N° 031-2011-MINAM/OGA

Anexo 2. Instrumento de recolección de información

Buenos días o buenas tardes: hemos hecho una selección al azar y usted ha sido seleccionado para una encuesta, en cuanto a las molestias sobre el ruido por el tráfico vehicular se refiere.

FECHA:
EDAD:

DÍA:
SEXO:

HORA:
UBICACIÓN:

- 1) ¿Cree usted que el transporte vehicular de la ciudad de Puno genera ruido?
 - a) si
 - b) no
 - c) no todos

- 2) ¿Cuál de los siguientes tipos de vehículos cree usted que son los más ruidosos?
 - a) combis
 - b) taxis
 - c) moto taxis
 - d) camionetas
 - e) buses
 - f) camiones
 - g) otros
 - h) ninguno
 - i) todos

- 3) ¿Cuál de las siguientes cree usted, cuales son las principales causas por la cual los vehículos generan ruido?
 - a) mal uso de la bocina o claxon
 - b) antigüedad de los vehículos
 - c) motores muy ruidosos
 - d) mal estado de las vías
 - e) otros
 - f) no generan ruido

- 4) ¿Cómo ve usted la manera en que circulan los vehículos por la ciudad de Puno?
 - a) muy desordenada
 - b) desordenada
 - c) regularmente ordenada
 - d) ordenada

- 5) ¿Dónde cree usted que se genera más ruido a causa del transporte vehicular de la ciudad de Puno?
 - a) mercado central
 - b) salcedo
 - c) chulluni

- 6) ¿Qué días de la semana cree usted que se genera más ruido, a causa del transporte vehicular de la ciudad?
 - a) lunes
 - b) viernes
 - c) sábados
 - d) domingos
 - e) lunes hasta viernes
 - f) lunes hasta sábado
 - g) lunes y sábado
 - h) viernes y sábado
 - i) sábado y domingo
 - j) todos los días

- k) no hay ruido
- 7) ¿En qué momento del día cree usted que el transporte vehicular genera más ruido en la ciudad de Puno?
- a) mañana
 - b) medio día
 - c) tarde
 - d) noche
 - e) todo el día
 - f) no hay ruido
- 8) ¿Cómo percibe usted el ruido generado por el transporte vehicular de la ciudad de Puno?
- a) muy molesto
 - b) molesto
 - c) poco molesto
 - d) pasa desapercibido
- 9) ¿De la siguiente lista de molestias, alguna vez sintió una o más de ellas a causa del ruido generado por el transporte vehicular de la ciudad de Puno?
- a) dolor de cabeza
 - b) desconcentración
 - c) dolor de oído
 - d) susto
 - e) pérdida de sueño
 - f) irritabilidad y agresividad
 - g) ninguna
 - h) otros
- 10) ¿De la siguiente lista de enfermedades, tiene o tuvo alguna de ellas a causa del ruido generado por el transporte vehicular de la ciudad de Puno?
- a) estrés
 - b) pérdida de la audición
 - c) presión arterial elevada
 - d) migraña
 - e) histeria o neurosis
 - f) ninguna
 - g) otros
- 11) ¿Tiene algún vehículo propio o alguna vez condujo alguno?
- a) si
 - b) no
- 12) Si marcó sí entonces responda ¿para qué usó o usa la bocina de su vehículo?
- a) para tocarle al vehículo de adelante, para que avance
 - b) para apurar a los peatones y vehículos cuando el semáforo está en ámbar
 - c) para descargar su ira al estar en un congestionamiento vehicular
 - d) para llamar pasajeros
 - e) por el gusto de tocar
 - f) solo en casos de emergencia
 - g) otros.

El instrumento fue tomado de Luque (2017), donde muestra la validez del mismo.

Anexo 3. Ficha de registro**FICHA DE REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO
(HOJA DE CAMPO)**

Nombre del evaluador: _____

Mes de evaluación: _____

Turno: Mañana () Tarde () Noche ()

Barrio: _____

Ubicación: _____

Posición geográfica: Latitud: _____ Longitud: _____

Ruido máximo (dB): _____

Anexo 4. Matriz básica de datos

Mes	Turno	Barrio	Ubicación	Latitud	Longitud	dB	Límite
Octubre	Mañana	Independencia	Jr. Pardo	-15.835318	-70.029429	53	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Rubina Burgos	-15.833424	-70.027879	55	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	H. Cornejo	-15.833828	-70.027696	67	Elevado
Octubre	Mañana	Independencia	Independencia	-15.834147	-70.029067	53	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Jr. Junín	-15.835583	-70.028149	43	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Jr. Pardo	-15.835295	-70.027039	56	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Coronel Ríos	-15.83562	-70.02945	45	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Jr. Junín	-15.835528	-70.028257	50	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Jr. Piura	-15.832938	-70.029986	49	Normal
Octubre	Mañana	Independencia	Independencia	-15.833668	-70.029125	54	Normal
Octubre	Mañana	Central	Deza	-15.836332	-70.027351	52	Normal
Octubre	Mañana	Central	T. Valcarcel	-15.837281	-70.027019	67	Elevado
Octubre	Mañana	Central	Jr. Loreto	-15.837328	-70.027373	59	Normal
Octubre	Mañana	Central	Jr. Oquendo	-15.837446	-70.027824	56	Elevado
Octubre	Mañana	Central	Jr. Arequipa	-15.837911	-70.027743	65	Normal
Octubre	Mañana	Central	Jr. Lima	-15.838262	-70.028248	54	Normal
Octubre	Mañana	Central	Jr. Lima	-15.839191	-70.028012	47	Normal
Octubre	Mañana	Central	Jr. Deustua	-15.839932	-70.026977	55	Normal
Octubre	Mañana	Central	Jr. Oquendo	-15.837342	-70.026861	56	Normal
Octubre	Mañana	Central	Jr. Tacna	-15.837276	-70.026251	75	Elevado
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. llave	-15.838834	-70.030381	57	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839371	-70.030301	53	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Tiahuanaco	-15.839025	-70.030993	42	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Zela	-15.839649	-70.031025	41	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.839928	-70.030209	56	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839551	-70.031245	53	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840573	-70.035054	67	Elevado
Octubre	Mañana	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840877	-70.034786	51	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.841414	-70.033471	57	Normal
Octubre	Mañana	Huajsapata	Jr. Deustua	-15.84208	-70.032892	55	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Ayacucho	-15.841535	-70.028	54	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Loreto	-15.84171	-70.028421	51	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Huanané	-15.842087	-70.027687	48	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.841841	-70.026487	50	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.842313	-70.026129	56	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842856	-70.025059	51	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842299	-70.02533	51	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.843465	-70.024777	56	Normal
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Tacna	-15.841587	-70.024584	66	Elevado
Octubre	Mañana	Victoria	Jr. Tacna	-15.842748	-70.023656	54	Normal
Octubre	Mañana	San Antonio	C. Barriga	-15.843249	-70.026918	43	Normal
Octubre	Mañana	San Antonio	J. Ayacucho	-15.8436	-70.027481	57	Normal
Octubre	Mañana	San Antonio	Jr. Lima	-15.844111	-70.027336	56	Normal
Octubre	Mañana	San Antonio	Jr. Ayacucho	-15.844932	-70.027068	49	Normal
Octubre	Mañana	San Antonio	Jr. Ayaviri	-15.84425	-70.02799	52	Normal
Octubre	Mañana	San Antonio	Jr. M. Moral	-15.84472	-70.026096	55	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Jr. Pardo	-15.835318	-70.029429	52	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Rubina Burgos	-15.833424	-70.027879	53	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	H. Cornejo	-15.833828	-70.027696	55	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Independencia	-15.834147	-70.029067	46	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Jr. Junín	-15.835583	-70.028149	49	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Jr. Pardo	-15.835295	-70.027039	51	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Coronel Ríos	-15.83562	-70.02945	50	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Jr. Junín	-15.835528	-70.028257	56	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Jr. Piura	-15.832938	-70.029986	49	Normal
Octubre	Tarde	Independencia	Independencia	-15.833668	-70.029125	53	Normal
Octubre	Tarde	Central	Deza	-15.836332	-70.027351	54	Normal
Octubre	Tarde	Central	T. Valcarcel	-15.837281	-70.027019	64	Elevado
Octubre	Tarde	Central	Jr. Loreto	-15.837328	-70.027373	56	Normal
Octubre	Tarde	Central	Jr. Oquendo	-15.837446	-70.027824	56	Normal
Octubre	Tarde	Central	Jr. Arequipa	-15.837911	-70.027743	65	Elevado
Octubre	Tarde	Central	Jr. Lima	-15.838262	-70.028248	57	Normal
Octubre	Tarde	Central	Jr. Lima	-15.839191	-70.028012	50	Normal
Octubre	Tarde	Central	Jr. Deustua	-15.839932	-70.026977	54	Normal
Octubre	Tarde	Central	Jr. Oquendo	-15.837342	-70.026861	50	Normal

Octubre	Tarde	Central	Jr. Tacna	-15.837276	-70.026251	51	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. llave	-15.838834	-70.030381	50	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839371	-70.030301	53	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Tiahuanaco	-15.839025	-70.030993	51	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Zela	-15.839649	-70.031025	56	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.839928	-70.030209	56	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839551	-70.031245	54	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840573	-70.035054	53	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840877	-70.034786	53	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.841414	-70.033471	45	Normal
Octubre	Tarde	Huajsapata	Jr. Deustua	-15.84208	-70.032892	50	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Ayacucho	-15.841535	-70.028	57	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Loreto	-15.84171	-70.028421	56	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Huancané	-15.842087	-70.027687	49	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.841841	-70.026487	57	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.842313	-70.026129	51	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842856	-70.025059	50	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842299	-70.02533	56	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.843465	-70.024777	57	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Tacna	-15.841587	-70.024584	51	Normal
Octubre	Tarde	Victoria	Jr. Tacna	-15.842748	-70.023656	49	Normal
Octubre	Tarde	San Antonio	C. Barriga	-15.843249	-70.026918	56	Normal
Octubre	Tarde	San Antonio	J. Ayacucho	-15.8436	-70.027481	56	Normal
Octubre	Tarde	San Antonio	Jr. Lima	-15.844111	-70.027336	50	Normal
Octubre	Tarde	San Antonio	Jr. Ayacucho	-15.844932	-70.027068	56	Normal
Octubre	Tarde	San Antonio	Jr. Ayaviri	-15.84425	-70.02799	53	Normal
Octubre	Tarde	San Antonio	Jr. M. Moral	-15.84472	-70.026096	53	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Jr. Pardo	-15.835318	-70.029429	51	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Rubina Burgos	-15.833424	-70.027879	50	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	H. Cornejo	-15.833828	-70.027696	62	Elevado
Noviembre	Mañana	Independencia	Independencia	-15.834147	-70.029067	53	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Jr. Junín	-15.835583	-70.028149	47	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Jr. Pardo	-15.835295	-70.027039	53	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Coronel Ríos	-15.83562	-70.02945	51	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	jr. Junín	-15.835528	-70.028257	51	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Jr. Piura	-15.832938	-70.029986	55	Normal
Noviembre	Mañana	Independencia	Independencia	-15.833668	-70.029125	55	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Deza	-15.836332	-70.027351	58	Normal
Noviembre	Mañana	Central	T. Valcarcel	-15.837281	-70.027019	56	Normal
Noviembre	Mañana	Central	jr. Loreto	-15.837328	-70.027373	57	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Oquendo	-15.837446	-70.027824	50	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Arequipa	-15.837911	-70.027743	61	Elevado
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Lima	-15.838262	-70.028248	57	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Lima	-15.839191	-70.028012	49	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Deustua	-15.839932	-70.026977	57	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Oquendo	-15.837342	-70.026861	54	Normal
Noviembre	Mañana	Central	Jr. Tacna	-15.837276	-70.026251	67	Elevado
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. llave	-15.838834	-70.030381	51	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839371	-70.030301	49	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Tiahuanaco	-15.839025	-70.030993	53	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Zela	-15.839649	-70.031025	56	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.839928	-70.030209	50	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839551	-70.031245	50	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840573	-70.035054	64	Elevado
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840877	-70.034786	55	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.841414	-70.033471	52	Normal
Noviembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Deustua	-15.84208	-70.032892	53	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Ayacucho	-15.841535	-70.028	57	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Loreto	-15.84171	-70.028421	54	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Huancané	-15.842087	-70.027687	55	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.841841	-70.026487	57	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.842313	-70.026129	49	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842856	-70.025059	52	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842299	-70.02533	51	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.843465	-70.024777	55	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Tacna	-15.841587	-70.024584	50	Normal
Noviembre	Mañana	Victoria	Jr. Tacna	-15.842748	-70.023656	55	Normal
Noviembre	Mañana	San Antonio	C. Barriga	-15.843249	-70.026918	51	Normal

Noviembre	Mañana	San Antonio	J. Ayacucho	-15.8436	-70.027481	54	Normal
Noviembre	Mañana	San Antonio	Jr. Lima	-15.844111	-70.027336	53	Normal
Noviembre	Mañana	San Antonio	Jr. Ayacucho	-15.844932	-70.027068	51	Normal
Noviembre	Mañana	San Antonio	Jr. Ayaviri	-15.84425	-70.02799	56	Normal
Noviembre	Mañana	San Antonio	Jr. M. Moral	-15.84472	-70.026096	55	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Jr. Pardo	-15.835318	-70.029429	50	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Rubina Burgos	-15.833424	-70.027879	53	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	H. Cornejo	-15.833828	-70.027696	57	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Independencia	-15.834147	-70.029067	45	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Jr. Junín	-15.835583	-70.028149	50	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Jr. Pardo	-15.835295	-70.027039	53	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Coronel Ríos	-15.83562	-70.02945	54	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Jr. Junín	-15.835528	-70.028257	55	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Jr. Piura	-15.832938	-70.029986	53	Normal
Noviembre	Tarde	Independencia	Independencia	-15.833668	-70.029125	51	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Deza	-15.836332	-70.027351	61	Elevado
Noviembre	Tarde	Central	T. Valcarcel	-15.837281	-70.027019	57	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Loreto	-15.837328	-70.027373	55	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Oquendo	-15.837446	-70.027824	55	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Arequipa	-15.837911	-70.027743	64	Elevado
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Lima	-15.838262	-70.028248	53	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Lima	-15.839191	-70.028012	54	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Deustua	-15.839932	-70.026977	52	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Oquendo	-15.837342	-70.026861	52	Normal
Noviembre	Tarde	Central	Jr. Tacna	-15.837276	-70.026251	68	Elevado
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. llave	-15.838834	-70.030381	57	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839371	-70.030301	55	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Tiahuanaco	-15.839025	-70.030993	45	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Zela	-15.839649	-70.031025	55	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.839928	-70.030209	50	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839551	-70.031245	50	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840573	-70.035054	57	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840877	-70.034786	52	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.841414	-70.033471	57	Normal
Noviembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Deustua	-15.84208	-70.032892	52	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Ayacucho	-15.841535	-70.028	53	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Loreto	-15.84171	-70.028421	57	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Huancané	-15.842087	-70.027687	50	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.841841	-70.026487	44	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.842313	-70.026129	54	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842856	-70.025059	55	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842299	-70.02533	51	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.843465	-70.024777	54	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Tacna	-15.841587	-70.024584	54	Normal
Noviembre	Tarde	Victoria	Jr. Tacna	-15.842748	-70.023656	51	Normal
Noviembre	Tarde	San Antonio	C. Barriga	-15.843249	-70.026918	51	Normal
Noviembre	Tarde	San Antonio	J. Ayacucho	-15.8436	-70.027481	53	Normal
Noviembre	Tarde	San Antonio	Jr. Lima	-15.844111	-70.027336	54	Normal
Noviembre	Tarde	San Antonio	Jr. Ayacucho	-15.844932	-70.027068	57	Normal
Noviembre	Tarde	San Antonio	Jr. Ayaviri	-15.84425	-70.02799	57	Normal
Noviembre	Tarde	San Antonio	Jr. M. Moral	-15.84472	-70.026096	57	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Jr. Pardo	-15.835318	-70.029429	55	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Rubina Burgos	-15.833424	-70.027879	51	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	H. Cornejo	-15.833828	-70.027696	65	Elevado
Diciembre	Mañana	Independencia	Independencia	-15.834147	-70.029067	50	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Jr. Junín	-15.835583	-70.028149	53	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Jr. Pardo	-15.835295	-70.027039	54	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Coronel Ríos	-15.83562	-70.02945	53	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Jr. Junín	-15.835528	-70.028257	51	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Jr. Piura	-15.832938	-70.029986	53	Normal
Diciembre	Mañana	Independencia	Independencia	-15.833668	-70.029125	56	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Deza	-15.836332	-70.027351	53	Normal
Diciembre	Mañana	Central	T. Valcarcel	-15.837281	-70.027019	53	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Loreto	-15.837328	-70.027373	55	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Oquendo	-15.837446	-70.027824	52	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Arequipa	-15.837911	-70.027743	58	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Lima	-15.838262	-70.028248	50	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Lima	-15.839191	-70.028012	56	Normal

Diciembre	Mañana	Central	Jr. Deustua	-15.839932	-70.026977	56	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Oquendo	-15.837342	-70.026861	54	Normal
Diciembre	Mañana	Central	Jr. Tacna	-15.837276	-70.026251	71	Elevado
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. llave	-15.838834	-70.030381	55	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839371	-70.030301	50	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Tiahuanaco	-15.839025	-70.030993	51	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Zela	-15.839649	-70.031025	54	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.839928	-70.030209	50	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839551	-70.031245	57	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840573	-70.035054	51	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840877	-70.034786	57	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.841414	-70.033471	50	Normal
Diciembre	Mañana	Huajsapata	Jr. Deustua	-15.84208	-70.032892	50	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Ayacucho	-15.841535	-70.028	53	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Loreto	-15.84171	-70.028421	50	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Huancañé	-15.842087	-70.027687	50	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.841841	-70.026487	53	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.842313	-70.026129	50	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842856	-70.025059	54	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842299	-70.02533	53	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Arequipa	-15.843465	-70.024777	49	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Tacna	-15.841587	-70.024584	53	Normal
Diciembre	Mañana	Victoria	Jr. Tacna	-15.842748	-70.023656	52	Normal
Diciembre	Mañana	San Antonio	C. Barriga	-15.843249	-70.026918	55	Normal
Diciembre	Mañana	San Antonio	J. Ayacucho	-15.8436	-70.027481	51	Normal
Diciembre	Mañana	San Antonio	Jr. Lima	-15.844111	-70.027336	51	Normal
Diciembre	Mañana	San Antonio	Jr. Ayacucho	-15.844932	-70.027068	53	Normal
Diciembre	Mañana	San Antonio	Jr. Ayaviri	-15.84425	-70.02799	42	Normal
Diciembre	Mañana	San Antonio	Jr. M. Moral	-15.84472	-70.026096	43	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Jr. Pardo	-15.835318	-70.029429	54	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Rubina Burgos	-15.833424	-70.027879	50	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	H. Cornejo	-15.833828	-70.027696	53	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Independencia	-15.834147	-70.029067	57	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Jr. Junín	-15.835583	-70.028149	54	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Jr. Pardo	-15.835295	-70.027039	50	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Coronel Ríos	-15.83562	-70.02945	55	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Jr. Junín	-15.835528	-70.028257	51	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Jr. Piura	-15.832938	-70.029986	51	Normal
Diciembre	Tarde	Independencia	Independencia	-15.833668	-70.029125	52	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Deza	-15.836332	-70.027351	53	Normal
Diciembre	Tarde	Central	T. Valcarcel	-15.837281	-70.027019	53	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Loreto	-15.837328	-70.027373	52	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Oquendo	-15.837446	-70.027824	50	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Arequipa	-15.837911	-70.027743	52	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Lima	-15.838262	-70.028248	51	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Lima	-15.839191	-70.028012	56	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Deustua	-15.839932	-70.026977	51	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Oquendo	-15.837342	-70.026861	54	Normal
Diciembre	Tarde	Central	Jr. Tacna	-15.837276	-70.026251	52	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. llave	-15.838834	-70.030381	57	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839371	-70.030301	51	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Tiahuanaco	-15.839025	-70.030993	57	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Zela	-15.839649	-70.031025	51	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.839928	-70.030209	49	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Libertad	-15.839551	-70.031245	49	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840573	-70.035054	52	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Av. Circunvalación	-15.840877	-70.034786	51	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Bolognesi	-15.841414	-70.033471	50	Normal
Diciembre	Tarde	Huajsapata	Jr. Deustua	-15.84208	-70.032892	56	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Ayacucho	-15.841535	-70.028	49	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Loreto	-15.84171	-70.028421	54	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Huancañé	-15.842087	-70.027687	56	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.841841	-70.026487	49	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.842313	-70.026129	56	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842856	-70.025059	53	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Moquegua	-15.842299	-70.02533	57	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Arequipa	-15.843465	-70.024777	53	Normal
Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Tacna	-15.841587	-70.024584	57	Normal

Diciembre	Tarde	Victoria	Jr. Tacna	-15.842748	-70.023656	55	Normal
Diciembre	Tarde	San Antonio	C. Barriga	-15.843249	-70.026918	42	Normal
Diciembre	Tarde	San Antonio	J. Ayacucho	-15.8436	-70.027481	57	Normal
Diciembre	Tarde	San Antonio	Jr. Lima	-15.844111	-70.027336	57	Normal
Diciembre	Tarde	San Antonio	Jr. Ayacucho	-15.844932	-70.027068	57	Normal
Diciembre	Tarde	San Antonio	Jr. Ayaviri	-15.84425	-70.02799	41	Normal
Diciembre	Tarde	San Antonio	Jr. M. Moral	-15.84472	-70.026096	55	Normal

Anexo 5. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PUNO, 2020						
MATRIZ DE CONSISTENCIA						
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Metodología	Variables	Dimensión	Indicador
¿Cuál será el nivel de contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020?	Evaluar el nivel de contaminación sonora producida en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020.	El nivel de contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno se encuentra por encima de lo permisible para zonas urbanas.	Tipo de investigación: El tipo de investigación será descriptiva, puesto que se tomará las muestras (instrumento) tal como se encuentran según la opinión de los pobladores de la ciudad de Puno., sin modificación alguna por parte del investigador	Independiente Niveles de ruido medidos en decibeles	Dentro de lo normal Por encima de lo normal	Ordinal
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Diseño de investigación: El diseño será descriptivo simple, bajo la siguiente representación: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">M - O</div> Donde: M: Muestra con quien(es) vamos a realizar el estudio. O: Información (observaciones) relevante o de interés que recogemos de la muestra.			
¿El nivel de ruido superará los límites permisibles establecidos en el centro histórico de la ciudad de Puno? ¿Cuál será la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora? ¿Es posible proponer un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno?	Comparar el nivel de ruido con los límites permisibles establecidos en el centro histórico de la ciudad de Puno. Evaluar la percepción de la población sobre los efectos en su salud por la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno. Proponer un plan de manejo ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.	En el centro histórico de la ciudad de Puno el nivel de ruido se encuentra por encima de los límites permisibles. La población del centro histórico de la ciudad de Puno señala efectos negativos en su salud como efecto de la contaminación sonora. Se formuló un plan ambiental para minimizar el nivel de ruido en el centro histórico de la ciudad de Puno.				
				Dependiente Percepción de la población	Buena Mala	Ordinal

Anexo 6. Certificado de calibración del sonómetro utilizado



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"



Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 047 - 2014

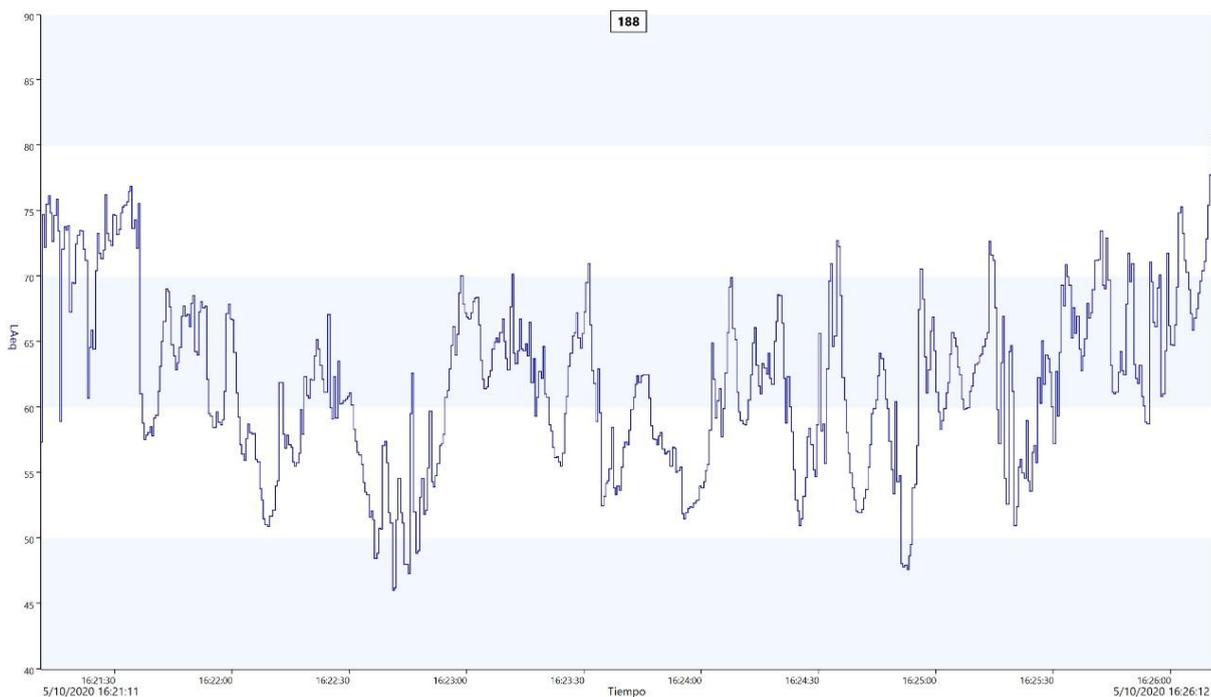
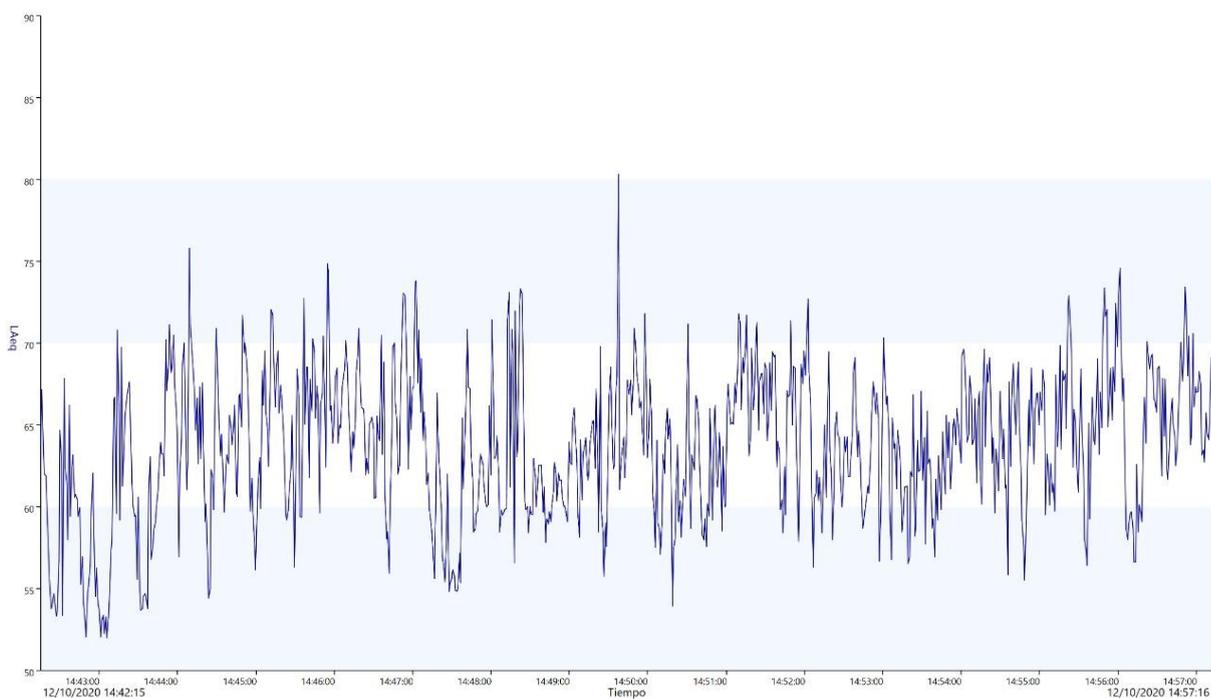
Página 1 de 9

Expediente	75304	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	ECOSOUTH MEDIO AMBIENTE INGENIERIA Y GEOMATICA S.R.L.	
Dirección	Jr. Precursores 155 Barrio Manto Norte - Puno.	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	CIRRUS	
Modelo	162B	
Procedencia	UK	
Resolución	0,1 dB	
Clase	2	
Número de Serie	G068176	
Micrófono	MK 216	El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las inter comparaciones que éste realiza en la región.
Serie del Micrófono	400269B	
Fecha de Calibración	2014-06-17 al 2014-06-18	

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

Fecha	Responsable del Area de Electricidad y Temperatura	Responsable del laboratorio
 2014-06-19	 EDÉN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 HENRY SAZDONATE

Anexo 7. Panel fotográfico



Resultados de gráficos del ruido obtenidos del equipo sonómetro



Equipo GPS tomando la ubicación de un punto de toma de muestra



Equipo sonómetro utilizado en la ejecución del estudio



Realizando la medición del ruido en el Jr. Tacna con el equipo sonómetro



Realizando medición de ruido en la Av. Circunvalación Sur en la ciudad de Puno



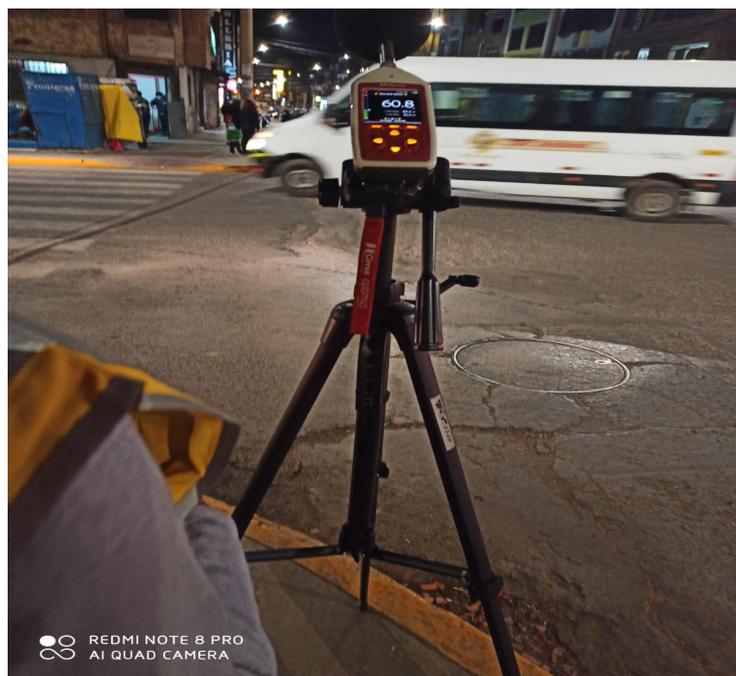
Verificando el funcionamiento del sonómetro



Realizando medición de ruido en el Jr. Tacna de la ciudad de Puno



Realizando la medición del ruido en el Jr. Ayacucho en la ciudad de Puno



Realizando medición de ruido en la Av. La Torre de la ciudad de Puno