UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO

==========

CONTAMINACIÓN SONORA Y EFECTOS PSICOFISIOLÓGICOS EN LAS PERSONAS EXPUESTAS DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - 2019

==========

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE

DOCTOR EN SALÚD PÚBLICA

ROLINDA FALCÓN RIVA AGÜERO

PUCALLPA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
ESCUELA DE POSGRADO

ANEXO Nº 4

ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE DOCTOR

En el Salón de Grados de la Escuela de Posgrado siendo las 17:00 horas, del día 26 de febrero de 2021, ante el **Jurado Dictaminador** de Tesis constituido por :

Dr. Arturo Rafael Heredia ..... Presidente

Dr. Jaime Alberto Pastor Segura ..... Secretario

Dr. Cesar Emigdio Hoja Rojas ..... Vocal

El aspirante al **GRADO DE DOCTOR** en Salud Publica.

Don(ña) Rolinda Falcon Riva Agüero,

Procedió al acto de Defensa:

a. Con la exposición de la Tesis titulada:

"Contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa - 2019."

b. Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Doctor, teniendo presente los criterios siguientes:

a) Presentación personal
b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y solución a un problema social y Recomendaciones
c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente
d) Dicción y dominio de escenario

Así mismo, el Jurado planteó a la tesis **las observaciones** siguientes:

Obteniendo en consecuencia el Doctorando la **Nota** (18 Dieciocho.)

Equivalente a aprobado, por lo que se recomienda .....
(aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado, firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Pucallpa, siendo las 18:45 Horas del 26 de febrero del 2021.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0168-2021

La **Dirección de Producción Intelectual**, hace constar por la presente, que el **Informe Final (Tesis) Titulado:**

"CONTAMINACIÓN SONORA Y EFECTOS PSICOFISIOLÓGICOS EN LAS PERSONAS EXPUESTAS DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - 2019".

Cuyo autor (es)	:	**MG. FALCÓN RIVA AGÜERO, ROLINDA**
Escuela	:	POSGRADO
Doctorado	:	SALÚD PÚBLICA
Asesor(a)	:	Dr. MANTURANO PEREZ, RUBEN DARIO

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 3 %.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 21/04/2021

Dr. ABRAHAM ERMITANIO HUAMAN ALMIRON
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, ROLINDA FALCÓN RIVA AGÜERO.

Autor(a) de la TESIS de posgrado titulada:
"CONTAMINACIÓN SONORA Y EFECTOS PSICOFISIOLÓGICOS EN LAS PERSONAS EXPUESTAS DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - 2019".

Sustentada el año: 2021.

Con la asesoría de: DR. RUBEN DARÍO MARTURANO PÉREZ.

En la Escuela de Posgrado, Doctorado en: SALUD PÚBLICA.

Mención: _____

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 26 / 02 / 2021

Email: rolindafalconriveragüero@gmail.com Firma: _____

Teléfono: 961601938 DNI: 00002023

DEDICATORIA

La familia es el pilar de la sociedad y, en primer lugar va mi agradecimiento para ellos, en especial a mi esposo e hijos porque fueron un gran soporte para culminar este estudio y decir que ésta meta está cumplida. Gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la vida, por este nuevo triunfo, gracias a todos y todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

A todos los docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias que nos permite mejorar como personas y profesionales.

A mi asesor Dr. Rubén Darío Manturano Pérez, por su apoyo constante.

RESUMEN

El estudio tuvo por propósito establecer la relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas en la ciudad de Pucallpa, trabajo de tipo correlacional, transversal y prospectivo, cuya población estuvo conformado por 72 sujetos, la variable contaminación sonora se evaluó con un sonómetro, mientras que la variable efectos psicofisiológicos se evaluó a través de un cuestionario con 16 ítems, los resultados se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 24.0 para Windows. Se obtuvo que el nivel sonoro continuo equivalente obtenido para las doce estaciones de monitoreo de ruido ambiental, excede los 60 dB establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido” para Zonas Residenciales en los diferentes horarios, en relación a los efectos psicológicos, el 88% presenta efecto moderado y el 12% presenta efecto severo, en relación efecto fisiológico el 8% presenta efecto moderado y el 92% presenta efecto severo en su salud, resultados que indican que si existe un efecto psicofisiológico en relación a la contaminación sonora, esta relación fue corroborada mediante la Prueba Tau B Kendall (0.935) con el cual se estableció P. valor menor al 0.05, con estos valores se deduce que existe relación altamente significativa entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.

Palabras claves: Contaminación, sonora, efecto, psicológico, fisiológico.

ABSTRACT

The purpose of the study was to establish the relationship between sound pollution and psychophysiological effects in people exposed in the city of Pucallpa, work of correlational, transversal and prospective type, whose population consisted of 72 subjects, the variable sound pollution was evaluated with a sound level meter , while the psychophysiological effects variable was evaluated through a questionnaire with 16 items, the results were analyzed using the statistical package SPSS version 24.0 for Windows. It was obtained that the equivalent continuous sound level obtained for the twelve monitoring stations of environmental noise, exceeds the 60 dB established in DS No. 085-2003-PCM "National Standards of Noise Environmental Quality" for Residential Areas in the different schedules, in relation to the psychological effects, 88% present a moderate effect and 12% present a severe effect, in relation to the physiological effect 8% present a moderate effect and 92% present a severe effect on their health, results that indicate that if there is a psychophysiological effect in relation to sound pollution, this relationship was corroborated by the Tau B Kendall test (0.935) with which P value was set lower than 0.05. With these values it is deduced that there is a highly significant relationship between sound pollution and psychophysiological effects in the exposed people of the city of Pucallpa.

Keywords: Pollution, sound, effect, psychological, physiological.

RESUMO

O objetivo do estudo foi estabelecer a relação entre poluição sonora e efeitos psicofisiológicos em pessoas expostas na cidade de Pucallpa, um trabalho correlacional, transversal e prospectivo, cuja população foi composta por 72 sujeitos, a variável poluição sonora foi avaliada com um medidor de nível de som Enquanto a variável efeitos psicofisiológicos foi avaliada por meio de um questionário com 16 itens, os resultados foram analisados por meio do pacote estatístico SPSS versão 24.0 para Windows. Foi obtido que o nível sonoro contínuo equivalente obtido para as doze estações de monitoramento de ruído ambiental, supera os 60 dB estabelecidos no Decreto Supremo nº 085-2003-PCM "Normas Nacionais de Qualidade de Ruído Ambiental" para Zonas Residenciais em diferentes momentos, em relação dos efeitos psicológicos, 88% apresentam efeito moderado e 12% apresentam efeito severo, em relação ao efeito fisiológico 8% apresentam efeito moderado e 92% apresentam efeito severo na saúde, resultados que indicam que se houver efeito psicofisiológico em relação à poluição sonora, essa relação foi corroborada pelo Tau B Kendall Test (0,935) com o qual foi estabelecido um valor inferior a 0,05. Com esses valores pode-se deduzir que existe uma relação altamente significativa entre poluição sonora e efeitos psicofisiológicos em pessoas expostas na cidade de Pucallpa.

Palavras-chave: Poluição, som, efeito, psicológico, fisiológico.

INTRODUCCIÓN

La contaminación sónica es uno de los grandes problemas en la sociedad moderna a escala mundial. El reconocimiento del ruido como un peligro para la salud es reciente y sus efectos han pasado a ser considerados un problema sanitario cada vez más importante. Dicha contaminación es la primera causa de contaminación ambiental en Francia, y la segunda en Europa. El ruido es un contaminante ambiental que afecta la calidad de vida de las personas a nivel mundial. Incluye el componente objetivo y subjetivo, este último dado por la sensibilidad de las personas (1).

Pocas son las ciudades que han iniciado campañas para disminuir y paliar los efectos provocados por el ruido. La modernidad, la industria, la urbanización y el ajetreo cotidiano causan una alta contaminación auditiva en los parajes urbanos. El transporte, la construcción, el acelerado crecimiento poblacional, entre otros, son la principal causa de ruido en las urbes. Se puede asegurar que todas estas actividades rompen el equilibrio natural y provocan estrés, pues el ruido es todo sonido indeseable que afecta o perjudica a las personas. Hoy en día, el ruido es una de las principales fuentes de contaminación en las grandes urbes (2).

En la investigación se identificó las calles de mayor tráfico vehicular del distrito de Callería, y monitorear el nivel de presión sonora en horarios de mañana 6:00 AM – 7:00 PM, tarde de 12:00 AM – 1:00 PM y 6:00 PM – 7:00 PM; para luego proceder a las realizar encuestas acerca de los efectos psicológicos y fisiológicos que fueron analizados en el programa estadístico SPSS. El objetivo de la investigación fue establecer la relación entre la contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.

Durante los últimos cincuenta años, el aumento demográfico y el desarrollo industrial han ido acompañado de un aumento del nivel de ruido en las ciudades. Los niveles y espectros del ruido están en función de diversos parámetros tales como: tipo de vehículos, carga transportada, condiciones de utilización, estado de las infraestructuras urbanas (naturaleza del pavimento, regulación del tráfico, estructura urbanística), estas últimas juegan un rol trascendental. De los parámetros anteriormente mencionados sin duda, la intensidad del tráfico es el parámetro de mayor relevancia, tanto que un método para predecir el ruido comunitario asume que el tráfico de vehículos es la contribución aislada más importante al ruido ambiental en comunidades que no están cerca de autopistas o aeropuertos, considerando que el uso de vehículos es directamente proporcional a la densidad de la población (Galloway et al, 1974) (3).

En comparación con otros contaminantes, el control del ruido ambiental se ha limitado por la falta de conocimiento de sus efectos sobre los seres humanos, la escasa información sobre la relación dosis-respuesta y la falta de criterios definidos. Si bien se considera que la contaminación acústica es principalmente un problema de "lujo" en los países desarrollados, no se puede pasar por alto que la exposición es a menudo mayor en los países en desarrollo debido a la deficiente planificación y construcción de los edificios. Los efectos del ruido y sus consecuencias de largo plazo sobre la salud se están generalizando. Por ello, es esencial tomar acciones para limitar y controlar la exposición del ruido ambiental. Esas acciones deben estar respaldadas por una adecuada evaluación científica de los datos disponibles sobre los efectos del ruido sobre las personas (4).

ÍNDICE

DEDICATORIA v
RESUMEN vii
ABSTRACT viii
RESUMO ix
INTRODUCCIÓN x
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 2
1.3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3
1.4. HIPÓTESIS Y/O SISTEMA DE HIPÓTESIS 3
1.5. VARIABLES 4
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 4
1.7. VIABILIDAD 5
1.8. LIMITACIONES 5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 6
2.1. ANTECEDENTES 6
2.2. BASES TEÓRICAS 15
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES 24
2.4. BASES EPISTÉMICAS 26
2.5. BASES ANTROPOLÓGICAS 29
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 31
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 31
3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN 31
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA 31
3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 33
3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS. 33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS 34
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 60
CONCLUSIONES 62

SUGERENCIAS..... 63

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 64

ANEXOS..... 70

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Frecuencias de los tonos del sonido…….. 16
Tabla 2. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación…… 26
Tabla 3. Población general de Pucallpa…… 32
Tabla 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 7:00 AM a 8:00 AM……..…. 34
Tabla 5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 12:00 PM a 1:00 PM…….. 36
Tabla 6. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 6:00 PM a 7:00 PM…… 37
Tabla 7. Sexo de los encuestados…….. 39
Tabla 8. Frecuencias del efecto de los ruidos de claxon de vehículos y motos……. 40
Tabla 9. Frecuencias del efecto de los ruidos de claxon de vehículos y motos……. 41
Tabla 10. Frecuencias de la población que es afectada en el ciclo del sueño por los sonidos intensos…… 42
Tabla 11. Aumento del estrés por los altos niveles de ruido…… 43
Tabla 12. Concentración en realizar sus actividades con el ruido producido…… 44
Tabla 13. Claxon de vehículos como indicador específico en su falta de concentración…… 45
Tabla 14. Reducción de concentración por los ruidos molestos…… 46
Tabla 15. El disfrute de los alimentos se ven afectados por los ruidos…… 47
Tabla 16. Dolor de oído producido por el ruido del tráfico vehicular…….. 48
Tabla 17. Uso de tampones para el oído cuando duermen…… 49
Tabla 18. El insomnio en la población afectada…… 50
Tabla 19. Latidos del corazón a mayor ruido…… 51
Tabla 20. Dolor cabeza generado por el ruido del tráfico vehicular……... 52
Tabla 21. Los ruidos ponen tensos y dolorosos a los músculos del cuello y espalda.. 53
Tabla 22. Influencia del ruido para la conciliación del sueño…… 54
Tabla 23. Sudor en las manos por la exposición a los ruidos…….. 55
Tabla 24. Contaminación sonora y efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018……..…… 56
Tabla 25. Contaminación sonora y efecto fisiológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018……... 57
Tabla 26. Relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018……. 58

Tabla 27. Estadístico de prueba…… 59

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Onda sinusoidal……..	16
Figura 2.	Principales molestias reportadas por explosión al ruido ambiental en zona residencial-comercial, varios porcentuales…….……..	28
Figura 3.	Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 7:00 AM a 8:00 AM…….…….	35
Figura 4.	Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 12:00 PM a 1:00 PM……..…..	36
Figura 5.	Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 6:00 PM a 7:00 PM……..……	37
Figura 6.	Sexo de los encuestados……	39
Figura 7.	Frecuentemente se altera el humor de la población por el ruido del claxon……..	40
Figura 8.	Resultados de la población que se irrita por el tráfico vehicular…..	41
Figura 9.	Resultados del efecto en el ciclo del sueño por los sonidos intensos…….	42
Figura 10.	Aumento del estrés por los altos niveles del sonido……..	43
Figura 11.	Concentración de la población al realizar sus actividades con el ruido producido…….	44
Figura 12.	Claxon de vehículos como indicador específico en su falta de concentración……	45
Figura 13.	Reducción de la concentración por los ruidos molestos……	46
Figura 14.	Efecto que tiene el ruido en el buen disfrute de los alimentos…….	47
Figura 15.	Dolor de oído producido por el ruido del tráfico vehicular…….	48
Figura 16.	Uso de tampones para el oído cuando duermen……	49
Figura 17.	El insomnio en la población afectada……	50
Figura 18.	Latidos del corazón a mayor ruido…….....	51
Figura 19.	Dolor cabeza generado por el ruido del tráfico vehicular……..	52
Figura 20.	Los ruidos ponen tensos y dolorosos a los músculos del cuello y espalda……..	53
Figura 21.	Influencia del ruido para la conciliación del sueño…….	54
Figura 22.	Sudor en las manos por la exposición a los ruidos……	55
Figura 23.	Contaminación sonora y efecto Psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018…….	56
Figura 24.	Contaminación sonora y efecto fisiológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018……..	57

Figura 25. Relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018……..... 58
Figura 26. Monitoreo en la Estación E-01……..…… 74
Figura 27. Monitoreo en la Estación E-02……...… 74
Figura 28. Monitoreo en la Estación E-03……...…… 75
Figura 29. Monitoreo en la Estación E-04……...…… 75
Figura 30. Monitoreo en la Estación E-05……...…… 76
Figura 31. Estaciones de monitoreo de ruido ambiental, parque automotor del distrito de Callería…….. 77

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El departamento de Ucayali, así como la mayor parte de los departamentos del país ha ido creciendo vertiginosamente en los últimos años, de modo que, cabe destacar el aumento de las empresas dedicadas a las actividades productivas, la construcción de nuevos establecimientos comerciales, centros de esparcimiento y el creciente parque automotor conformado por autos de transporte público y privado, camionetas rurales (combis), moto taxis y buses de transporte interprovincial. En este último punto, el problema en la ciudad de Pucallpa respecto a la contaminación sonora, se resume en el embotellamiento que se genera en las calles y avenidas principales de la ciudad en las intersecciones de las avenidas Centenario con Jr. 7 de Junio, Tarapacá con Av. Guillermo Sisley, Jr. Unión, Av. Amazonas con Av. Las Alamedas; haciéndose tan crítico y omitiendo el cumplimiento de las normas, ya que existen leyes que norman el tránsito, así como los ruidos emitidos tanto por los vehículos como por los espectáculos públicos, las autoridades no las hacen cumplir y los ciudadanos no exigen el cumplimiento de las mismas.

Se tiene conocimiento que estos problemas originan enfermedades auditivas, cardiacas y efectos nocivos que alteran la salud de la población expuesta, afectando el equilibrio del ecosistema, perturbando la paz pública e infringiendo en el derecho de las personas a disfrutar de un ambiente sano (5).

Se estima además que entre 12% y 18% de la población mayor de 45 años padece un nivel alto de hipoacusia o de cofosis (sordera total) (6). Para el director de la Escuela de Medicina de la Universidad César Vallejo, Manuel Castro, estas cifras responden a un descuido municipal respecto de la medición continua y al control de los agentes que emiten ruidos que superan los 70 dB, límite superior deseable para el ser humano, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (7).

En el distrito de Callería, el control de ruidos molestos se sustenta en la Ordenanza Municipal 01-2016-MPCP, la cual establece la aprobación del plan de gestión de control de ruidos molestos y su normativa que regula la fiscalización y control de ruidos nocivos y molestos en el distrito de Callería (8).

En un intento de unir esfuerzos para hacer frente al grave problema de contaminación sonora en nuestro distrito, durante el mes de agosto del presente año, se realizó la campaña "Salud Auditiva para la Población de Pucallpa", con el fin de mejorar la contaminación sonora en la ciudad. La campaña se basa en ordenanzas que prohíben el exceso de ruidos y las normas nacionales que han establecido parámetros en decibeles (unidad de medida de ruido) y zonificación, ya que a la fecha la Municipalidad de Callería cuenta con dos sonómetros debidamente calibrados y certificados por INDECOPI, realizando una medición de prueba en la Plaza de Armas para determinar el comportamiento de los conductores en la campaña emprendida por esta comuna (9).

Se excluye el ruido causado por los vehículos de bomberos, ambulancias y de las Fuerzas Policiales en cumplimiento de función. Las sanciones van de desde los setecientos cuarenta nuevos soles por producir ruidos molestos con el uso de megáfonos, bocinas, cornetas, pirotécnicos, escapes libres, entre otros. La multa será de tres mil setecientos nuevos soles, por no acatar las disposiciones de eliminación de ruidos, pese a que hayan sido advertidos (10).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las zonas de mayor impacto de contaminación sonora que producen efectos psicofisiológicos en las personas de la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es la relación de contaminación sonora y el efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es el nivel de contaminación sonora que producen efectos fisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa?

1.3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.3.1. Objetivo general

- Establecer la relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las zonas de mayor impacto de contaminación sonora que producen efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.
- Analizar la relación de contaminación sonora y el efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.
- Evaluar el nivel de contaminación sonora que producen efectos fisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

1.4. HIPÓTESIS Y/O SISTEMA DE HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general

- Existe relación significativa entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

1.4.2. Hipótesis específicas

- Las zonas de mayor impacto de contaminación sonora producen efectos psicofisiológicos en las personas de la ciudad de Pucallpa.
- Existe relación de contaminación sonora y el efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.
- El nivel de contaminación sonora produce efectos fisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.

1.5. VARIABLES

1.5.1. Independiente

- Contaminación sonora (V_1).

1.5.2. Dependiente

- Efectos psicofisiológicos (V_2).

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La contaminación sonora tiene relación con la expansión de las ciudades, donde las grandes concentraciones poblacionales, el transporte, las industrias y el comercio constituyen las principales fuentes del ruido. La contaminación sonora producida por la actividad humana ha aumentado de forma gradual a nivel global en los últimos años. En el distrito de Callería, el control sonoro se sustenta en la Ordenanza Municipal 01-2016-MPCP, la cual establece la aprobación del plan de gestión de control de ruidos molestos y su normativa que regula la fiscalización y control de ruidos nocivos y molestos en el distrito de Callería, la cual ha venido siendo incumplida durante el transcurso del año, sin que la comuna pueda hacer algo al respecto. A ello se suma la inoperatividad de los equipos de medición sonora (sonómetros).

Los datos estadísticos en el mundo refieren que aproximadamente 1100 millones de jóvenes (entre 12 y 35 años de edad) están en riesgo de padecer pérdida de audición por su exposición al ruido (11) y a nivel regional entre 14% y 18% de la población mayor de 45 años padece un nivel alto de hipoacusia o sordera total, según mediciones realizadas por la especialidad de otorrinolaringología del Hospital Regional de Pucallpa, realizadas en el mes de mayo del presente año. Además los efectos adversos de la exposición a intensos niveles de ruido, principalmente en las personas que transitan o laboran en el casco urbano del distrito de Callería no son sólo de tipo auditivo, sino también de carácter fisiológico y psíquico como son las alteraciones en el estado de ánimo, falta de concentración y molestias, que no constituyen los efectos más graves ni peligrosos, pero sí los más evidentes.

Es por todo ello, que el ruido en ambientes urbanos debe considerarse como una variable de evaluación en la ordenación del territorio y el planeamiento urbanístico, como parte además, de una política de protección contra la contaminación sonora, que debe estar fundamentada estrictamente en las Ordenanzas Municipales y ser ejecutada por las oficinas encargadas de la gestión ambiental y de esta manera contribuir a la prevención de futuros trastornos a la salud humana y mejorar en este sentido nuestra calidad de vida.

1.7. VIABILIDAD

El estudio fue viable, porque se aplicó en el casco urbano de la ciudad de Pucallpa, cuya población estudiada fue accesible, así mismo se contó con los recursos que demanda el presente estudio.

1.8. LIMITACIONES

- Se desconoce sobre la existencia de investigaciones locales referentes a las variables de investigación.
- Resistencia de algunas personas a participar en el proyecto.
- Personas que tengan dificultad para comunicarse o tengan deterioro mental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Internacionales

Martínez y Moreno refieren que la principal aportación de este artículo consiste en obtener y presentar una caracterización pionera del ruido ambiental en el ámbito urbano de la metrópoli madrileña, como un componente del llamado “paisaje sonoro”. Contando con la novedad del plano acústico, que por primera vez cubre la ciudad, se afronta la tarea de analizar espacio temporalmente la intensidad acústica urbana. A tal fin se examinan los periodos diurno y nocturno, las variaciones día-noche y los niveles sonoros más elevados, detallando la situación por distritos urbanos. Metodológicamente se aplica una aproximación estadística y un tratamiento apoyado en un SIG vectorial para la exploración de los datos sonoros (12). En la actualidad, los problemas ambientales urbanos a los que se enfrentan las administraciones municipales cada vez cobran más importancia a causa de su influencia sobre la salud y bienestar de los ciudadanos y deben abordarse en las políticas locales, desde una perspectiva de desarrollo integrado y sostenible. En este trabajo se ha afrontado una cuestión, el ruido urbano, de indudable interés ambiental, pero también social, económico y político administrativo. Desde el punto de vista empírico, se ha realizado una primera caracterización espacio temporal del ambiente sonoro madrileño. De ella cabe deducir que, en Madrid, los niveles sonoros experimentan un lógico descenso (bien expresado por las medianas de los distritos) al pasar del periodo diurno al nocturno y que, además, la variación de dichas medianas tiende a mantenerse dentro de unos márgenes estrechos, tanto en el periodo diurno, como en el nocturno. No debe perderse de vista que la Directiva europea 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental establece una serie de plazos para la elaboración de mapas de ruido. Ello supone que, en unos años, el análisis, la prevención y corrección de la contaminación acústica estarán plenamente integrados en la gestión municipal, lo cual contribuirá inequívocamente a las metas de bienestar, calidad de vida y sostenibilidad de nuestras sociedades (12). Salazar efectuó un estudio de casos y controles (retrospectivo, observacional y analítico). La muestra estudiada correspondió a un total de 352 empresas y 3.654 trabajadores. Se realizó un modelo multivariado de regresión logística para estimar la asociación entre

pérdida auditiva y los factores de riesgos que la originan. El 92.1% de la muestra son hombres (3.365 trabajadores) y el 7.9% son mujeres (289 trabajadoras). No existen diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto de su distribución etaria y tiempo de exposición a contaminación acústica ($p>0.5$), sin embargo, existen diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto del nivel de contaminación acústica ($p<0.5$). El 15.02% de la población estudiada, independientemente del sexo, presenta pérdida auditiva por contaminación acústica laboral, no existiendo diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p>0.05$). El daño auditivo varía significativamente respecto de la edad, tiempo de exposición y nivel de contaminación acústica ($p<0.5$). Existe una asociación positiva entre daño auditivo y edad, tiempo de exposición y nivel de contaminación acústica, es decir, a medida que aumenta la magnitud de estas variables aumenta la probabilidad de pérdida auditiva. El inicio de una condición de riesgo de pérdida auditiva, se da a partir de: una edad igual o superior a 28 años (RM=2.489), un tiempo de exposición igual o superior a 5 años (RM=2.883) y un nivel de contaminación acústica igual o superior a 85 DBA (RM=2.759). La distribución de las empresas en el espacio geográfico, no muestra relación con respecto del comportamiento propio de su actividad económica al interior de sus dependencias, asociado al daño auditivo que causa o no a sus trabajadores (13).

Díaz y otros refieren que el ruido del tráfico origina graves problemas psíquicos y fisiológicos, los resultados mostrados en este trabajo pretenden transmitir una concepción actualizada sobre las repercusiones del ruido sobe la salud. El ruido es capaz de producir no sólo daños de carácter auditivo en ambiente laboral y molestias en la población general. El concepto de que, desde el punto de vista de efectos en salud, tan importante es una exposición aniveles altos de contaminación acústica durante poco tiempo como estar expuestos a niveles no tan elevados durante más tiempo, lleva a aumentar el número de personas sometidas a ruido ambiental excesivo y que podrían verse afectadas por diversas patologías. Los resultados del Proyecto Europeo vienen a confirmar varios aspectos. Por un lado, la distinta concepción de los niveles tolerables de ruido según diferentes lugares de Europa viene a confirmar las dificultades para armonizar una legislación común europea en cuestiones de contaminación acústica. Pero, quizá lo más importante aparte de los hallazgos específicos encontrados y expuestos en este trabajo, es la falta de estudios homogéneos y sistematizados a la hora de analizar los efectos del ruido sobre la salud. Es necesario desarrollar investigaciones que den respuestas a preguntas concretas

en los distintos escenarios europeos considerados, con diseños de estudios homogéneos que hagan comparables los resultados alcanzados. Por último, la relación existente entre ruido e ingresos hospitalarios viene a objetivar la influencia del ruido ambiental sobre la salud, mostrándolo como la variable ambiental que más influye sobre estos ingresos. La cuantificación de gastos sanitarios atribuibles al ruido intenta ser una llamada de atención sobre las graves repercusiones, incluso económicas, que la contaminación sónica tiene en una gran ciudad y marca la necesidad imperiosa de arbitrar medidas tendentes a disminuir estos niveles (14).

Martimportugués y otros presentan un estudio descriptivo sobre los efectos del ruido en los residentes del centro histórico de Málaga. Esta zona fue catalogada como zona acústicamente saturada y de alto riesgo, especialmente porque están dentro de las zonas de ocio, donde los niveles nocturnos de ruido alcanzan cotas superiores durante la noche que durante el día. Estos datos fueron proporcionados por el Ayuntamiento de la ciudad tras la evaluación acústica realizada (mapas acústicos). Los resultados de las variables no acústicas analizadas se obtuvieron a través de un cuestionario de 170 puntos de información que contestaron 225 participantes. En general, los datos han revelado que hay diferencias significativas entre los participantes que viven en las zonas saturadas y no saturadas. Por último, los análisis de correlación e interacción han puesto de manifiesto las relaciones entre aspectos acústicos y no acústicos del ruido comunitario (15).

Martínez y Peters en su estudio contaminación acústica, manifiestan que el ruido ambiental es un problema importante en la salud y la calidad de vida de los ciudadanos, y empieza a existir una mayor concienciación sobre la contaminación acústica. Se pueden encontrar cada vez más estudios que lo analizan y demuestran una clara relación entre altos niveles de ruido y el aumento de enfermedades en la población. Al mismo tiempo se ha ido avanzando en su legislación, impulsado principalmente por organizaciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Europea (UE). Sin embargo, aún existe una clara falta de atención por parte del sector político y las administraciones responsables de establecer medidas para su control y reducción. De hecho, la OMS considera que el ruido es la primera molestia ambiental en los países desarrollados, siendo España uno de los países más ruidosos en todo el mundo (16).

Peñaloza refiere que a medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más. El comportamiento social del hombre, que lo condujo a comunicarse por medio del lenguaje, que posteriormente formó la cultura humana, le permitió diferenciarse de los demás seres vivos. Pero mientras ellos se adaptan al medio ambiente para sobrevivir, el hombre adapta y modifica ese mismo medio según sus necesidades. La contaminación del medio ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo y es por ello que ha surgido la necesidad de la toma de conciencia la búsqueda de alternativas para su solución. En este trabajo se tratará lo relacionado con la investigación de los agentes contaminantes, su origen, con fin de crearle inquietudes que favorezcan la toma de conciencia de este problema y en lo posible, el desarrollar actividades en la comunidad que contribuirán con el control de la contaminación de nuestro medio ambiente. La contaminación se convirtió en un asunto de gran importancia tras la Segunda Guerra Mundial, después de que se hiciesen evidentes las repercusiones de la lluvia radiactiva ocasionada por las guerras y ensayos nucleares. La naturaleza sin fronteras de la atmósfera y los océanos ha dado como resultado que el problema de la contaminación sea considerado a nivel mundial, especialmente cuando se trata el asunto del calentamiento global (17).

Perevochtchikova declara que a partir de un proceso de implementación de casi 40 años a nivel mundial, la evaluación de impacto ambiental (EIA) se ha convertido en una herramienta indispensable de políticas públicas, que permite conocer la situación ambiental actual, determinar el cambio a producirse por el desarrollo de las actividades humanas, evaluarlo, pronosticar las tendencias a futuro y proponer las medidas de prevención, corrección o mitigación. Por su naturaleza, la evaluación del impacto ambiental (EIA) incorpora en el análisis los aspectos técnico, científico, administrativo, institucional, jurídico y normativo, por lo cual debería ser realizado por un equipo interdisciplinario e intersectorial de profesionales capacitados, cumpliendo con todos los procedimientos, las normativas y con base en la información primaria suficiente y eficiente al respecto. La información obtenida en su mayor parte de redes de monitoreo ambiental (útil para estudios académicos) es transformada en su uso dentro del proceso político; con la presentación de indicadores sintéticos y finalmente índices, cuyos usuarios directos son los tomadores de decisiones y la población en general. Por su relevancia e importancia, el desarrollo de indicadores se ha promovido rápida y extensivamente por todo el mundo, combinando un

fundamento científico claro en su base con un contenido social y político expresamente reconocido. A 30 años del desarrollo de los primeros indicadores ambientales existen importantes avances, con múltiples propuestas en el área internacional e incluso nacional. Sin embargo, hay que señalar que estas iniciativas han sido de tipo descriptivo de la situación ambiental o de evaluación de desempeño, y aunque han sido de gran utilidad, ahora es necesario contar con indicadores que permitan vincular en forma integral los aspectos económicos y sociales con los procesos de cambio ambiental, para poder evaluar la efectividad de las políticas públicas (18).

Perevochtchikova, declara que a partir de un proceso de implementación de casi 40 años a nivel mundial, la evaluación de impacto ambiental (EIA) se ha convertido en una herramienta indispensable de políticas públicas, que permite conocer la situación ambiental actual, determinar el cambio a producirse por el desarrollo de las actividades humanas, evaluarlo, pronosticar las tendencias a futuro y proponer las medidas de prevención, corrección o mitigación. Por su naturaleza, la evaluación del impacto ambiental (EIA) incorpora en el análisis los aspectos técnico, científico, administrativo, institucional, jurídico y normativo, por lo cual debería ser realizado por un equipo interdisciplinario e intersectorial de profesionales capacitados, cumpliendo con todos los procedimientos, las normativas y con base en la información primaria suficiente y eficiente al respecto. La información obtenida en su mayor parte de redes de monitoreo ambiental (útil para estudios académicos) es transformada en su uso dentro del proceso político; con la presentación de indicadores sintéticos y finalmente índices, cuyos usuarios directos son los tomadores de decisiones y la población en general. Por su relevancia e importancia, el desarrollo de indicadores se ha promovido rápida y extensivamente por todo el mundo, combinando un fundamento científico claro en su base con un contenido social y político expresamente reconocido. A 30 años del desarrollo de los primeros indicadores ambientales existen importantes avances, con múltiples propuestas en el área internacional e incluso nacional. Sin embargo, hay que señalar que estas iniciativas han sido de tipo descriptivo de la situación ambiental o de evaluación de desempeño, y aunque han sido de gran utilidad, ahora es necesario contar con indicadores que permitan vincular en forma integral los aspectos económicos y sociales con los procesos de cambio ambiental, para poder evaluar la efectividad de las políticas públicas (18).

Moreno y otros en el estudio los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión, determinaron los niveles de ruido ambiental en una biblioteca universitaria. Se consideraron 10 puntos estratégicos en el interior de las instalaciones y en tres periodos diferentes del calendario escolar. La medición utilizó un sonómetro CESVA 160. Se obtuvieron registros por encima de los 60 decibeles y máximos cercanos a los 70, valores que resultaron fuera del intervalo recomendado por la Organización Mundial de la Salud. Las áreas de mayor ruido fueron la Sala de lectura y el área del mostrador de Circulación. Las principales fuentes de ruido identificadas fueron los usuarios, aviones, teléfonos celulares y equipos de cómputo. Se señala como factor crítico el diseño arquitectónico del edificio, en virtud del efecto de reverberación que genera, el cual determina la pobre calidad acústica de las instalaciones. Se concluye que el profesional de la información debe participar en el diseño arquitectónico y que hay que fomentar la cultura bibliotecaria, además de generar y aplicar normas y estándares pertinentes (19).

Sánchez y Fernández, mencionan que los principales efectos a la salud provocados por el ruido pueden ser auditivos y no auditivos. Entre los primeros se encuentran el desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición. Entre los segundos dilatación de las pupilas y parpadeo acelerado, agitación respiratoria, aceleración del pulso y taquicardias, aumento de la presión arterial, dolor de cabeza. Además, también encontramos afectaciones en la esfera psicológica como el insomnio, dificultades para conciliar el sueño, fatiga, estrés, depresión, irritabilidad, agresividad, entre otras. La exposición continuada a elevados niveles de ruido incide de manera significativa en los estudiantes y docentes en un aula de clases, interfieren en la atención y por lo tanto, afectan el proceso enseñanza-aprendizaje (20).

Lucic y otros concluyen que las intensidades máximas se registran en las frecuencias más bajas, es decir sonidos graves y que todos los peaks de intensidades se encuentran sobre la norma. Además el promedio de dB durante todo el periodo de grabación también supera los umbrales de ruido recomendado. Con esto se puede inferir que no solo las frecuencias bajas son las que están teniendo injerencia en la intensidad promedio. Sino que intensidades localizadas en otras frecuencias más altas. Mencionan que las medidas se basan en la transformación de la tecnología del automóvil y en la legislación restrictiva sobre su uso. El ruido del tráfico rodado proviene principalmente de la fricción de los neumáticos con el asfalto, la combustión en

el motor, la expulsión de los gases derivados de la combustión, el rozamiento del chasis con el aire (ruido aerodinámico) y el claxon (21).

Recio y otros en su estudio efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid, se concluye que la contaminación acústica se ha convertido en los últimos años en un problema de gran trascendencia social por las implicaciones que tiene sobre la calidad de vida de los ciudadanos, fundamentalmente en las grandes urbes y debido especialmente al tráfico rodado. El impacto del ruido sobre la salud está relacionado con la energía. Es decir, tiene el mismo impacto en salud un sonido muy intenso durante poco tiempo que uno menos intenso durante mucho tiempo. El efecto del ruido sobre la salud pasa de ser un problema laboral a ser un problema ambiental y, por tanto, de ser un grupo reducido de personas expuestas a ser un problema de salud pública que implica a millones de personas. El exceso de ruidos puede tener efectos fisiológicos y psicológicos sobre todos los profesionales y aumentar los índices de eventos adversos (22).

Degrandi y otros manifiestan que el ruido inesperado o proveniente de una fuente desconocida, puede provocar varias formas de reacciones reflejas. En una exposición temporal, el organismo retorna a lo normal, correspondiendo a la reacción primaria. Si la fuente generadora de ruido se mantiene o se alterna, pueden ocurrir cambios persistentes. Además de los síntomas auditivos, el ruido ejerce una acción general sobre varias de las funciones orgánicas, presentando diversas reacciones. En algunas pruebas de habilidad, se ha demostrado que, con la exposición al ruido continuo, existe la disminución del rendimiento y de la eficiencia, elevando el número de errores, y un probable aumento de accidentes como consecuencia de la reducción de la habilidad. Las actividades que exigen un alto grado de atención o procesamiento de informaciones, como la cirugía videolaparoscópica y la robótica, están afectadas por la contaminación sonora. Con relación a los trastornos neurológicos pueden ocurrir alteraciones como el aparecimiento de temblores en las manos, disminución de la reacción a los estímulos visuales, dilatación pupilar, motilidad y temblores en los ojos, cambio en la percepción visual de los colores de desencadenamiento o empeoramiento de crisis de epilepsia (23).

2.1.2. Nacionales

Hidalgo determinó el ruido ambiental nocturno y su efecto sobre la salud de Gran Ave Chimú de San Juan de Lurigancho, teniendo como variable independiente: Ruido ambiental, con dimensiones como fuentes sonoras y frecuencia de monitoreo; por lo que se evaluó si dicha contaminación supera las normas vigentes según se estipula en el ECA para el ruido. El estudio fue de tipo experimental con un enfoque cuantitativo, siendo también de diseño experimental con una sola medición. Se trabajó con una muestra de 192 personas encuestadas divididas en 4 días, siendo un total de 48 personas por día en encuesta y con dos puntos de muestreo con 3 repeticiones y en un total de 04 días se obtuvo como datos 24 datos numéricos todo esto con el medidor de nivel sonoro. Dado por primera vez una alta concentración de ruido ambiental en el área de estudio superando la ECAS siendo estos un promedio de Laeq 75 dBA (24).

Pastor en su estudio que lleva por título “Efectos de la contaminación acústica sobre la capacidad auditiva de los pobladores de la ciudad de Trujillo Perú”. Pastor realizó la medición de emisiones sonoras de 352 vehículos, la caracterización del ruido ambiental en 76 intersecciones del Centro Histórico y la evaluación de la capacidad auditiva de 47 personal entre 37 y 55 años de edad, llegando a los resultados de que 7 personas expuestas a ruidos de 77,1 dBA presentan grado de audición normal y que 4 personas expuestas a ruidos entre 79,8 y 85,4 dBA presentan hipoacusia neuro sensorial en diferentes grados con pérdida auditiva leve, moderada y marcada. Concluye que la capacidad auditiva de los pobladores de Trujillo es afectada por el ruido ambiental del Centro Histórico con intensidades mayores a 80 dBA (25).

Santos, refiere que la contaminación sonora producida por el ruido de los vehículos es el factor que más molestias causa a la población urbana, los habitantes de Lima están expuestos a este problema, esto implica conocer la problemática del ruido y que demanda un ingente esfuerzo, resultando difícil abarcar toda la ciudad, por ello se opta por zonas, eligiendo la avenida Javier Prado, entre la intersección con la avenida Aviación por el Este y la avenida Brasil por el Oeste, haciendo encuestas a los transeúntes y conductores en la hora pico 07:00-09:00 y 15:00-19:00 horas en el área de más densa congestión vehicular, para mitigar se requiere una buena planificación urbana, diseño medio ambiental óptimo de las vías y con el adecuado uso del suelo se lograría un

mínimo impacto del ruido (26).

En la tesis presentada por Núñez, E., analiza los efectos de la contaminación acústica en la actividad humana en la Avenida San Juan del distrito de San Juan de Miraflores – Lima; determinó que los cuatro puntos de monitoreo dan resultados superiores a los establecidos en la normativa (Decreto Supremo N° 085-2003PCM), alcanzando valores de hasta 87.4 dB(A); además indica que los efectos psicológicos del ruido; como la conducta y el estado de ánimo, se ven afectadas desfavorablemente en la zona de estudio, también señala que los niveles de ruido alcanzados, exceden en más del 10% a los valores establecidos y esto se debe al servicio de transporte público (27).

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA presentó el informe del mes de junio sobre la contaminación sonora en Lima y Callao, indica que uno de los puntos de monitoreo de ruido ubicados en Carretera Central con calle la Estrella en la localidad de Santa Clara del distrito de Ate, alcanza los 84.3 dBA, además en el informe concluye que: los niveles de ruido alcanzado en las zonas residenciales de la provincia de Lima, el 97,44% no respeta el límite de sesenta (60) dBA, mientras que el 90,76% de los puntos de monitoreo para zonas comerciales superan el valor de setenta (70) dBA del nivel de ruido que se establecen en horario diurno (28).

En la tesis presentada por Vargas, I. sobre evaluación del impacto acústico ocasionado por el tránsito vehicular en vías próximas al cuartel general del Ejército del Perú del distrito de San Borja, el autor concluye que: hay una mayor incidencia de los niveles de ruido durante el día, debido a un alto tránsito vehicular y estuvieron comprendidos entre los valores de 65dBA y 75 dBA, generando un impacto acústico negativo a las personas próximas a las vías de tránsito. Además afirma que el ruido perturba el bienestar de los habitantes, éstas manifiestan molestia por los niveles de ruido sobre todo debido al parque automotor, además toma en cuenta factores personales como la sensibilidad o irritabilidad. Así mismo propone evaluar los niveles de ruido en los interiores de los domicilios a fin de determinar cómo afecta el ruido producido por la congestión vehicular a los residentes cercanos a avenidas principales (29).

En la tesis presentada por León, R., realizada en la ciudad de Huacho y denominada Caracterización de la contaminación sonora y su efecto en la calidad de vida de la población; el autor evalúa el efecto psicológico en que

produce el ruido y concluye que el 82% de los valores de los niveles de ruido obtenidos superan los 70 dB, además realiza evaluaciones de audiometría a una muestra 5 de 25 personas y establece que 16 personas evaluadas presentan un nivel de audición normal y 9 tienen hipoacusia; de esto se deduce que los niveles de ruido ha afectado a un 36% de los evaluados. Además señala que la población muestreada presenta un nivel moderado de estrés, esto es un 73.10% de la escala de medición. También indica que el causante del ruido se debe al tránsito vehicular y que el nivel auditivo en las personas también depende de otros factores externos (30).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Contaminación sonora

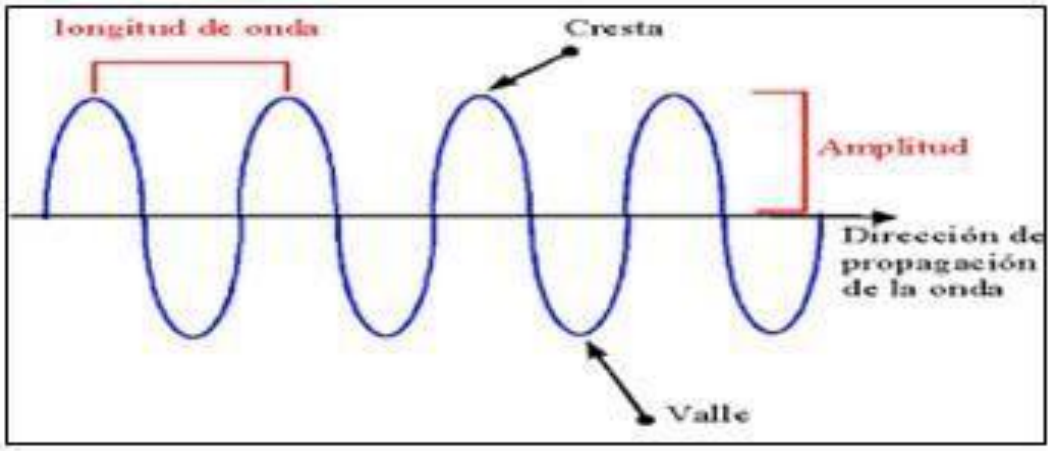
Menciona que cabe destacar, como primera media, que en los registros de ruido jugaron un papel ínfimo las bocinas, las sirenas (4 en total) y las alarmas, por lo que prácticamente todo el ruido vehicular medido se origina en el desplazamiento automotor y en los procesos de aceleración desaceleración propios de la detención y arranque de los vehículos, situación esta última que tuvo lugar por el semáforo de la calle 45 y el represamiento que ocasiona hasta la calle 42 sobre el carril sur-norte (31).

La contaminación por ruido, de manera particular, se le ha prestado muy poca atención por cuanto la condición emerge lentamente, rara vez requiere de atención médica inmediata y no es fatal. Sin embargo y, a manera de ejemplo, entre 1980 y 1990 por lo menos 4 millones de trabajadores en Estados Unidos fueron expuestos a niveles de ruido conducentes a la pérdida auditiva (32).

1. Ondas sonoras

Una onda es cualquier perturbación de una condición de equilibrio que se mueve o se propaga en el tiempo de una región a otra del espacio. Se denomina onda trasversal cuando los movimientos de las partículas son perpendiculares a la dirección de propagación de la onda. Si las partículas se mueven, hacia atrás y hacia delante, a lo largo de la dirección de la propagación la onda se denomina longitudinal. El sonido más elemental puede interpretarse matemáticamente como una onda periódica, es decir se repite a sí misma, exactamente de una

oscilación a la siguiente. Las ondas sonoras más sencillas son ases sinusoidales. La representación de una onda de este tipo es la siguiente (33):



Fuente: ingeniería industrial dpto. Física aplicada III. Universidad de Sevilla.

Figura 1. Onda sinusoidal.

Características de una onda:

- **Amplitud (A):** De una onda, es la magnitud del desplazamiento máximo por la distancia máxima de la posición de equilibrio de la partícula. Esto corresponde a la altura de una cresta o a la profundidad de una depresión (valle) (34).

- **Longitud de onda (?):** Es la distancia entre dos crestas sucesivas. El espacio que ocupa una longitud de onda corresponde a un ciclo y se mide en metros o pies.

- **Frecuencia (f):** De un fenómeno periódico, como una onda sonora, es el número de veces que este fenómeno se repite así misma en un segundo y se mide en hercios. El órgano de audición permite a un individuo detectar ondas sonoras dentro del ámbito de 20 Hz a 20000 Hz y convertirlas en impulsos bioeléctricos que luego son transmitidos al cerebro para su interpretación, dentro de estos límites se clasifican en tres zonas (18):

Tabla 1. Frecuencias de los tonos del sonido.

Zonas (Tonos)	Frecuencia
Sonidos Graves	20 a 200 HZ
Sonidos Medios	200 a 2000 HZ
Sonidos Agudos	2000 a 20000 HZ

Fuente: El sonido. C.N. Física I.E. técnica la Independencia Lic. Orlando Chaparro Ch.

- **Periodo (T):** Es el tiempo que toma a una forma de onda completa pasar por un punto que dado. Es el tiempo que tarda en producirse un ciclo completo medido en segundos. Se obtiene mediante la expresión: T= 1**/f.**

- **Velocidad (c):** Es la distancia viajada por las ondas sonoras en unidad de tiempo. Se obtienen mediante la expresión (34).

2. El Ruido

Investigadores de diversas disciplinas coinciden en otorgar al ruido un carácter eminentemente subjetivo, debido al hecho de que consideran que la distinción entre sonido y ruido se basa principalmente en el aspecto desagradable del ruido "como un sonido indeseable” (34).

La asociación Francesa de normalización (ANFOR) propone la siguiente definición: "El ruido es un fenómeno acústico que no posee componentes definidos y que produce una sensación auditiva desagradable." El ruido también puede referirse como el sonido, generalmente de naturaleza aleatoria, cuyo espectro no exhibe componentes de frecuencia diferenciables (34).

El ruido es el contaminante más común, y puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable. Así, lo que es música para una persona, puede ser calificado como ruido para otra. En un sentido más amplio, ruido es todo sonido percibido no deseado por el receptor, y se define al sonido como todo agente físico que estimula el sentido del oído (35).

La frecuencia de problemas asociados al rendimiento en el trabajo por exposición profesional al ruido tiene una relación directa con la exposición a ruido, incrementándose progresivamente y de forma estadísticamente significativa a medida que aumenta la percepción molesta del ruido entre los trabajadores (36).

El sonido es cualquier variación de la presión en el aire que puede ser detectada por el oído humano. Por definición, el ruido es un sonido no deseado y molesto. Técnicamente, el ruido es el resultado de la combinación de sonidos de una sola frecuencia o tonos puros, y tiene un espectro de frecuencia continuo, de amplitud y longitud de onda irregulares (37).

La contaminación sónica es uno de los grandes problemas en la sociedad moderna a escala mundial. El reconocimiento del ruido como un peligro para la salud es reciente y sus efectos han pasado a ser considerados un problema sanitario cada vez más importante. Dicha contaminación es la primera causa de contaminación ambiental en Francia, y la segunda en Europa (38).

Párraga M, García T. (2005). La diferencia entre sonido y ruido radica en que el primero puede ser cuantificado, mientras que el segundo es un fenómeno subjetivo (39).

Características

Algunas características a considerarse en la evaluación de los efectos en el oído del hombre son: la intensidad, la frecuencia y la duración (40).

- Intensidad Sonora: La intensidad sonora de una onda que se propaga se define como la cantidad media de energía transportada por la onda, por unidad de superficie y por unidad de tiempo, a través de una superficie perpendicular a la dirección de propagación. En resumen, la intensidad es potencia/área (41).

Potencial Contaminante

El ruido es un contamínate ambiental que produce impactos negativos principalmente en el medio socio-económico, con efectos que pueden ser inmediatos o a largo plazo sobre individuos y la comunidad, causando molestias, deterioro de la salud y ocasionando pérdidas de gran importancia económica (41).

Circulación de vehículos

- Parque automotor: Es la mayor fuente móvil de ruido en las ciudades, producido por cada uno de los vehículos en funcionamiento, donde se pueden distinguir cinco fuentes principales de ruido con la siguiente distribución porcentual:

El escape: foco principal de generación de ruido, puede llegar hasta 85 dB(A) (45%); el motor: por explosiones y engranajes puede llegar hasta 78 dB(A) (30%); admisión de aire: paso a través del filtro (10%); Sistema de refrigeración: el ventilador (10%); Contacto de neumáticos con el suelo: (05%) (41).

Además influyen en los niveles medios de ruido:

- La forma de conducción y los ciclos exigidos por el tráfico urbano tales como: arrancada de coches, cambios de velocidad, tipo de conducción, arranque de motores, frenadas, golpeteo de puertas, uso del claxon, entre otros.
- Otros factores o circunstancias que contribuyen notablemente a la contaminación en nuestra ciudad tales como: calidad de la calzada por recorrer, ordenamiento de la circulación, fluidez del tráfico, categoría de vehículo (ligero o pesado), antigüedad de las unidades y su estado de conservación.

Los niveles sonoros generados están en función del régimen de marcha del vehículo, o sea del número de revoluciones por minuto que alcance su motor cuando el vehículo está en marcha a velocidades mayores de 70 u 80 km/h en la mayoría de los vehículos el ruido originado por el rozamiento alcanza niveles sonoros similares al originado por el motor o escape, pero en nuestra ciudad en calles y avenidas la velocidad que alcanzan los vehículos son menores por lo cual el ruido aerodinámico no es importante (41).

2.2.2. Efectos psicofisiológicos

1. Psicológico

Se considera todo lo relativo a la manera de pensar, sentir y comportarse de un individuo o de un grupo de personas**.** De allí que como psicológico también se designe el estudio de la vida psíquica y la conducta de los individuos. Como psicológica, también, se puede calificar una situación o proceso que tiene lugar en la mente de una persona. Psicológico puede ser el choque que produce determinada tristeza o frustración, psicológico puede ser un trastorno que afecte las facultades mentales de una persona, o cierto desequilibrio que tenga lugar en la psique (42).

- **Depresión:** Es el trastorno emocional y mental a través del cual las personas expresan un sentimiento de profundo dolor, culpa y tristeza (42).

- **Estrés:** Es un sentimiento de tensión física o emocional. Puede provenir de cualquier situación o pensamiento que lo haga sentir a uno frustrado, furioso o nervioso. El estrés es la reacción de su cuerpo a un desafío o demanda. En pequeños episodios el estrés puede ser positivo, como

cuando le ayuda a evitar el peligro o cumplir con una fecha límite. Pero cuando el estrés dura mucho tiempo, puede dañar su salud. El estrés es un sentimiento normal. Hay dos tipos principales de estrés:

- Estrés agudo: Este es estrés a corto plazo que desaparece rápidamente. Puede sentirlo cuando presiona los frenos, pelea con su pareja o esquía en una pendiente. Esto le ayuda a controlar las situaciones peligrosas. También ocurre cuando hace algo nuevo o emocionante. Todas las personas sienten estrés agudo en algún momento u otro.
- Estrés crónico: Este es el estrés que dura por un período de tiempo prolongado. Usted puede tener estrés crónico si tiene problemas de dinero, un matrimonio infeliz o problemas en el trabajo. Cualquier tipo de estrés que continúa por semanas o meses es estrés crónico. Puede acostumbrarse tanto al estrés crónico que no se dé cuenta que es un problema. Si no encuentra maneras de controlar el estrés, este podría causar problemas de salud (43).

- **Estrés y su cuerpo:** Su cuerpo reacciona ante el estrés al liberar hormonas. Estas hormonas hacen que su cerebro esté más alerta, causar que sus músculos se tensionen y aumentar su pulso. A corto plazo, estas reacciones son buenas porque pueden ayudarle a manejar la situación que causa el estrés. Esta es la manera en que su cuerpo se protege a sí mismo (43).

  Cuando tiene estrés crónico, su cuerpo se mantiene alerta incluso cuando no hay peligro. Con el tiempo, esto le pone en riesgo de problemas de salud, incluyendo: Presión arterial alta, insuficiencia cardíaca, diabetes, obesidad, depresión o ansiedad (43).

- **Irritabilidad:** Capacidad que posee un organismo vivo de reaccionar o responder de manera no lineal frente a un estímulo. La irritabilidad, por lo tanto, permite que un organismo identifique un cambio negativo en el medio ambiente y reaccione ante dicha alteración. Esta respuesta puede tener efectos patológicos o fisiológicos (44).

2. Fisiológico

Es un adjetivo que indica que algo es perteneciente o relativo a la Fisiología. Esta palabra indica, por lo tanto, que algo está relacionado con el

funcionamiento biológico de los seres vivos. La Fisiología humana estudia las funciones biológicas del ser humano en el que se incluyen distintos procesos como la respiración, la circulación sanguínea y la audición.

En el cuerpo humano, se suele establecer una serie de sistemas, compuestos por órganos, tejidos y células que realizan una determinada función fisiológica. Estos sistemas se encuentran interrelacionados. Algunos de ellos son el sistema respiratorio, el sistema circulatorio, el sistema nervioso y el sistema digestivo (45).

- **Hipoacusiapor ruido:** La HIR se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias sensorio neurales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida (46,47).

  Desde un punto de vista conductual y para su mejor compresión y adecuado seguimiento audiológico la HIR se puede dividir en cuatro fases o etapas basándonos en las clasificaciones de Azoy y Maduro:

  - **Fase I (de instalación de un déficit permanente):** Antes de la instauración de una HIR irreversible se produce un incremento del umbral de aproximadamente 30-40 dB en la frecuencia 4 kHz. Esta fase tiene como característica que el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño al cabo de los pocos días.

  - **Fase II (de latencia):** Se produce después un periodo de latencia donde el déficit en los 4 kHz se mantiene estable, ampliándose a las frecuencias vecinas en menor intensidad e incrementándose el umbral entre 40-50 dB, sin comprometer aun la compresión de la palabra, pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo. Su descubrimiento reviste importancia en lo concerniente a la profilaxis.

- **Fase III (de latencia subtotal):** Existe no solo afectación de la frecuencia 4 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70-80 dB, acarreando por ende la incapacidad en la compresión de la palabra.

- **Fase IV (terminal o hipoacusia manifiesta):** Déficit auditivo vasto, que afecta todas las frecuencias agudas, con compromiso de frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 dB o más (47).

- **Cardiovascular:** La OMS recomienda considerar dos efectos cardiovasculares del ruido en la salud, ya que existe evidencia científica suficiente para la evaluación cuantitativa de riesgos: hipertensión e infartos de miocardio (16).

  - La hipertensión se ha relacionado en varios estudios con ruido producido por aviones. Aunque los valores varían, la EEA recomienda como aproximación calcular un incremento del riesgo de hipertensión del 13% por cada 10 dBA dentro del rango de 50-70 dBA (Lden). Hay que tener en cuenta que esta correlación está basada en estudios de ruido de aviones, mientras que los efectos de ruido de tráfico suelen ser menos graves, así que se puede suponer que el riesgo de hipertensión causado por ruido de tráfico será algo inferior. Hasta hoy no existen datos de estudios explícitamente del ruido de tráfico.

  - Infartos de miocardio, cuyo riesgo aumentaría a partir de los 60 dBA. Existe una creciente carga de evidencia que confirma que la contaminación acústica tiene efectos tanto temporales como permanentes en los humanos y otros mamíferos, a través de los sistemas endocrinos y nerviosos autónomos (15).

  El ruido actúa como un estresor biológico no específico, produciendo respuestas que preparan al cuerpo para una respuesta tipo “lucha o huye”. Por ello, el ruido puede provocar respuestas tanto del sistema endocrino como del sistema nervio autónomo que afectan al sistema cardiovascular y por ello es un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares (15,35-37). Estos efectos empiezan a ser observados con exposiciones diarias a largo plazo a niveles de ruido por encima de 65 dBo con exposiciones agudas a niveles de ruido por encima de 8085 dB. Las exposiciones agudas al ruido activan las respuestas nerviosas y

hormonales conduciendo a incrementos temporales de la presión sanguínea, taquicardia y vasoconstricción (21,15).

Estudios en individuos expuestos a ruido ocupacional o medioambiental muestran que la exposición de suficiente intensidad y duración incrementa la tasa cardíaca y la resistencia periférica, incrementa la presión sanguínea, la viscosidad de la sangre y los niveles de lípidos en sangre, causa incrementos en los electrolitos, en los niveles de epinefrina, norepinefrina y cortisol. El ruido súbito e inesperado provoca también reacciones reflejas.

Un estudio publicado en junio 2009, midió la presión sanguínea y la exposición individual a ruidos simultáneamente en una muestra de 60 jóvenes (30 hombres y 30 mujeres) y usó modelos de regresión lineal de efectos mixtos para evaluar la relación, obteniendo como resultado que la exposición a ruido ambiental por encima de 55dB está asociada con presiones sanguíneas ambulatorias elevadas, aunque es un estudio limitado por el pequeño tamaño muestral y por posibles variables confusoras no controladas. Los resultados obtenidos señalan una posible diferencia por sexos, ya que el incremento en la presión sanguínea de las mujeres fue mayor que el de los hombres (48).

3. Neurológico

- Misotomía muscular; el ruido continuado o momentáneo es generador de una tensión muscular transmitida por la activación de la médula espinal. Este efecto se puede observar experimentalmente mediante la aplicación sobre los músculos de electrodos que responden a excitaciones sonoras, contrayéndose repetitivamente. Si el ruido es constante, la tensión del músculo una vez finalizado éste puede durar horas (49).

- Enfermedades nerviosas, a través de estudios estadísticos, se ha podido establecer una influencia entre contaminación acústica y diversas enfermedades nerviosas. En efecto, existe una mayor proporción de casos de neurosis en zonas ruidosas que en zonas tranquilas, aunque no puede asegurarse la existencia de una causa directa de estos efectos. También se observa una disminución en la capacidad para realizar procesos mentales complejos en niños en edad escolar (49,50).

- Metabólica, el cuerpo humano reacciona activando el sistema nervioso vegetativo frente a un estímulo sonoro dado, produciéndose un aumento en el consumo de energía del organismo. Esta reacción debe equilibrarse con períodos de descanso sonoro que, de no producirse, provocan una serie de efectos perjudiciales a la salud (50).

- Aumento de la actividad cutánea.

- Dilatación de la pupila e incluso trastornos gastrointestinales, ocasionalmente.

- También pueden producirse estimulaciones en el sistema endocrino, que se manifiestan por el aumento de la adrenalina y noradrenalina en la sangre, y por una elevada concentración de corticos esteroides en el plasma. Toda sestas sustancias son hormonas y, por tanto, el exceso de alguna de ellas puede generar alteraciones bioquímicas en el organismo de carácter grave (49,50).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos (51).

- **Barreras acústicas:** Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor (51).

- **Contaminación:** Acción y efecto de contaminar.

- **Contaminación Sonora:** Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano (51).

- **Decibel A (dBA):** Unidad a dimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.

- **Decibel (dB):** Unidad a dimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta

manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora (51).

- **Efecto:** Aquello que sigue por virtud de una causa.

- **Enfermedades cardiovasculares:** Son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos. Se clasifican en: Hipertensión arterial (presión alta); cardiopatía coronaria (infarto de miocardio); enfermedad cerebrovascular (apoplejía); enfermedad vascular periférica; insuficiencia cardíaca; cardiopatía reumática; cardiopatía congénita; miocardiopatías (52).

- **Emisión:** Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.

- **Ruido:** Cualquier sonido que será calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable.

- **Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido:** Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A.

- **Hipoacusia**: Es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos (43).

- **Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

- **Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

- **Instrumentos económicos:** Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.)
- **Neurológica:** Es cualquier trastorno del cuerpo del sistema nervioso. El cerebro, la médula espinal y los nervios conforman el sistema nervioso. En conjunto controlan todas las funciones del cuerpo. Cuando algo funciona mal en una parte del sistema nervioso, es posible que tenga dificultad para moverse, hablar, tragar, respirar o aprender (53).

- **Metabolismo:** Son las transformaciones de energía a través de reacciones químicas enzimáticas necesarias que permiten a los organismos crecer, reproducirse, moverse, mantenerse, repararse y responder a estímulos. Para todas las funciones que realiza un organismo se requiere de aporte constante de energía (54).

2.4. BASES EPISTÉMICAS

Para medir la contaminación sonora, se siguen las pautas contenidas en el Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (en adelante, Reglamento ECA Ruido), documento a través del cual se establecieron los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECA Ruido) y los lineamientos para no excederlos. Los ECA Ruido son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. Representan los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben sobrepasarse para proteger la salud humana, según cuatro zonas de aplicación: Zonas de protección especial (es decir, áreas donde se encuentren ubicados establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos) Zonas residenciales Zonas comerciales Zonas industriales. A cada zona de aplicación le corresponde un nivel de ruido para horarios diurnos y uno para horarios nocturnos, tal como se detalla en la siguiente tabla (51):

Tabla 2. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación.

Zonas de aplicación	Valores expresados por la EQT	
	Horario diurno (07:01 a 22:00)	Horario nocturno (22:01 a 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM – Reglamento de los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

La Organización Mundial de la Salud (OMS) entre otros organismos internacionales, ha declarado que el ruido tiene efectos muy perjudiciales en la salud, los cuales varían desde trastornos puramente fisiológicos (pérdida progresiva de la audición) hasta los psicológicos (irritación y cansancio que provocan una alteración en el rendimiento laboral y en la relación con los demás)

(11). La OMS (estimó que aproximadamente 360 millones de personas padecen pérdida de audición incapacitante en todo el mundo. El deterioro o pérdida de la audición produce incapacidad de entender una conversación en condiciones normales, la cual puede ser ocasionada por varios factores, entre ellos la exposición al ruido excesivo.

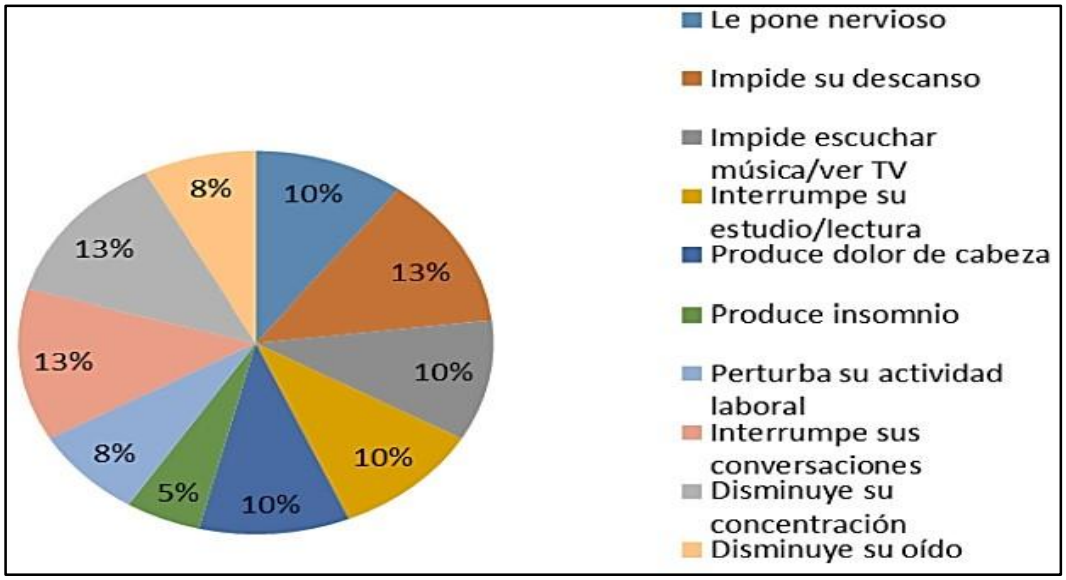
Esta exposición prolongada al ruido excesivo, además puede causar problemas médicos como hipertensión y enfermedades cardiacas. Asimismo, puede afectar desfavorablemente a la lectura, la atención, la resolución de problemas y la memoria. En el desempeño de la actividad laboral podrían producirse accidentes. Se señala que la exposición a niveles de ruido por encima de los 80 decibeles puede incrementar el comportamiento agresivo (11). Algunos de los efectos adversos del ruido incluyen: cefaleas, dificultad para la comunicación oral, disminución de la capacidad auditiva, perturbación del sueño y descanso, estrés, fatiga, neurosis, depresión, molestias o sensaciones desagradables (zumbidos y tinnitus en forma continua o intermitente), efectos sobre el rendimiento, alteración del sistema circulatorio y del sistema digestivo, entre otros (55). "Los estudios de la respuesta humana a un ambiente ruidoso son intrínsecamente complejos y multidisciplinarios". Coincidiendo con lo señalado por la OMS, este autor señala algunos efectos del ruido en la socialización y salud humana, como son la interferencia en el lenguaje, la inconformidad-disconfort, interrupción del patrón del sueño, la interferencia de la privacidad y el descanso (cambios fisiológicos, cardiovasculares, glandulares o endocrinos, neurológicos y vestibulares); cambios psicológicos (efectos del susto, sobresalto, efectos psicosociales, capacidad emocional, actividad, factores de personalidad); cambios en la eficiencia (labores requiriendo la siguiente habilidad o destreza, sensoriales, perceptuales, morales, habilidad mental) (56).

A decir de la OMS el ruido es subjetivo, un mismo sonido puede ser considerado molesto para algunas personas mientras que para otras no (56).

Como señala Ruiz Gómez "…*por diferencias fisiológicas y psicológicas entre individuos, el grado de molestia de una señal dada para una persona determinada no se puede medir científicamente. Además, el sonido no necesita ser fuerte para ser molesto; por ejemplo, un disco rayado puede causar tanta molestia como un trueno. El ruido de las motocicletas es agradable para los jóvenes, etc*." (57). Algunos factores que pueden influir son el horario en que se produce, la actividad de la persona en ese momento, el tiempo de exposición, el

intervalo entre exposiciones, los antecedentes socioculturales, lo habituada que esté la persona a un determinado ruido, si el ruido es continuo intermitente, la intensidad y la frecuencia del sonido, la edad del receptor, etc. (56).

Los “zumbidos” en los oídos, reportados por algunos encuestados, “son ruidos subjetivos percibidos por el paciente en ausencia de toda estimulación auditiva. Son una consecuencia muy frecuente de la exposición a ruidos de gran intensidad” (57). Por todo ello la OMS recomienda como estrategia de prevención reducir la exposición a ruidos fuertes (tanto en el trabajo como en actividades recreativas) mediante la sensibilización de la población, la utilización de dispositivos de protección personal y el desarrollo y la aplicación de legislación apropiada (56). En relación a los posibles efectos en la salud o molestias que tiene la exposición al ruido excesivo, a continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas a pobladores de la ciudad de Ica en las zonas residencial comercial, comercial, y residencial de manera diferenciada (56).



Fuente: Domus consultoría Ambiental S.A.C., 2015.

Figura 2. Principales molestias reportadas por explosión al ruido ambiental en zona residencial-comercial, varios porcentuales.

El ruido tiene un impacto importante en la salud de las personas, especialmente en las ciudades. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (58), el riesgo para la salud a medio plazo causado por el ruido es muy superior a los del tabaquismo pasivo y la contaminación de aire por ozono y partículas, temas que reciben mucha mayor atención por las administraciones públicas y los medios de comunicación. Como la contaminación del aire, procede en gran

medida del tráfico rodado (80% de la exposición al ruido en entornos urbanos). Por tanto, medidas para su control reducirían de manera importante estos factores de riesgo, a la vez que aumentarían la calidad de vida y la salud de los ciudadanos (16).

La recomendación de la OMS como objetivo final de valores límite durante el periodo nocturno es de 40 dBA, con unos objetivos intermedios (hasta su establecimiento final) de 55 dBA. Estos valores se seleccionaron debido a los efectos en la salud que empiezan a producirse a partir de 30 dBA, incrementan significativamente a partir de 40 dBA y pueden empezar a producir efectos en el sistema cardiovascular a partir de 55 dBA (16).

2.5. BASES ANTROPOLÓGICAS

Los paisajes sonoros se estudian y se crean con fines estéticos, documentales y científicos, poniendo en el centro de la atención un haz de relaciones posibles entre el individuo capaz de establecer una forma de comprensión profunda del medio ambiente y la distribución espacial de los objetos que integran contextos acústicos. De esta manera se va configurando con el tiempo una antropología del sonido en tanto la escucha se interpreta en función de la percepción humana y las condiciones de su habitar, en suma como un mecanismo complejo y a interrogarse sobre qué sonidos hay que mitigar, pero también sobre cuáles habría que potenciar o conservar, donde se trabaje el desarrollo de estrategias para la configuración de un urbanismo sensible (59).

En esta constelación de perspectivas y cruces disciplinarios se van articulando hasta nuestros días diferentes propuestas teóricas y metodológicas en torno a la necesidad de una nueva escucha. De una forma análoga como se ha estudiado el giro lingüístico, o el giro hermenéutico en filosofía hoy se discute sobre el giro sonoro, en este caso para poner de relieve un nuevo ámbito de reflexión, creación y experiencia estética. A través de la escucha profunda es posible indagar en la sensibilidad de lo perceptible la temporalidad como duración y el espacio como extensión y relación sensible. La dimensión aural de la escucha profunda potencia el sentido del habitar en el sentido de experimentar la racionalidad sensible en el acto de la comprensión del ser como ser en el mundo entre las cosas. La auralidad como intentamos demostrar es apertura del ser hacia la resonancia de las cosas y del ser en tanto (auto) comprensión resonante del mundo (60).

Subjetividad en estado de apertura significa, en suma, subjetividad comprehensiva, resonancia armónica, memoria en la que se reúnen los afectos. Construcción de sentido de pertenencia, (re)invención de espacios cotidianos. Escucha que pasa por la identificación de ciertos ruidos y canciones; ruidos cargados de sueños y de lugares secretos que la percepción es capaz de guardar como verdaderos tesoros del recuerdo (60).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

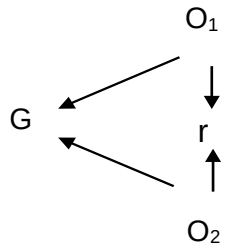
Tipo correlacional, porque se determinó la relación que existe entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.

Transversal, porque la recolección de datos con fines de medición de las variables se realizó en un solo momento.

Prospectivo, porque los datos se generaron luego de iniciado el estudio.

3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación corresponde a un diseño no experimental, cuyo esquema se presenta a continuación:



Dónde:

G : Representa el grupo de sujetos en muestra: personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.

O_1 : Representa la variable 1: Contaminación sonora.

O_2 : Representa la variable 2: Efectos psicofisiológicos.

r : Representa la relación de las variables en estudio.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La población de este estudio se conformó por todas las personas expuestas a la contaminación sonora en la ciudad de Pucallpa. Debido a que

Pucallpa es una de las ciudades con más rápido crecimiento a nivel nacional en Perú, siendo su tasa de crecimiento promedio de 5,6% entre 1981 y 1993.

Tabla 3. Población general de Pucallpa.

Año	Población
2007	28,348
2008	29,244
2009	30,168
2010	31,121
2011	32,105
2012	33,119
2013	34,166
2014	35,245
2015	36,359
2016	37,508
2017	38,693
2018	39,916

Fuente: INEI-Ucayali.

3.3.2. Muestra

Para la selección de la muestra se utilizó el método no probabilístico por conveniencia, para lo cual se identificó aquellos sectores de mayor exposición a la contaminación sonora y por conveniencia se seleccionaron 72 elementos que conformaron la muestra.

Criterios de inclusión:

- Participación voluntaria en el presente estudio de investigación.
- Personas mayores de 18 años.
- Personas lucidas, orientadas en tiempo espacio y persona.

Criterios de exclusión:

- Personas que no quieran colaborar con el estudio y/o su condición no lo permita.

3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La variable contaminación sonora se evaluó con un instrumento llamado sonómetro. El cuestionario se constituyó por 16 ítems, los cuales han sido distribuidos de la siguiente forma:

- Efectos Psicológicos: 8 ítems.
- Efectos Fisiológicos: 8 ítems.

Calificación según la escala de Likert, fue de acuerdo a la intensidad de los efectos percibidos:

Siempre = 3 Puntos.
Frecuentemente = 2 Puntos.
Usualmente = 1 Punto.

El rango de puntuación fue de 16 a 48 puntos, obtenidos de la sumatoria de puntaje global de cada enunciado y tuvo la siguiente escala:

- 16 a 27 puntos: efecto leve.
- 28 a 32 puntos: efecto moderado.
- 33 a 48 puntos: efecto grave.

3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Para obtener la información de la variable contaminación sonora se utilizó como técnica la observación indirecta y como instrumento el sonómetro, el cual fue aplicado bajo la supervisión de un ingeniero ambientalista. Para la medición de la variable efectos psicofisiológicos se empleó la técnica de la encuesta y como instrumento un cuestionario tipo Likert los cuales fueron sometidos a juicio de expertos. Los datos obtenidos a través de los instrumentos se codificaron y luego se ingresaron a una base de datos en un programa informático, posteriormente se realizó el control de calidad utilizando el paquete estadístico SPSS versión 24.0 para Windows. El análisis se realizó basado en la estadística descriptiva para presentar información en tablas de frecuencia, y estadística inferencial para la comprobación de hipótesis.

Por tratarse de variables categóricas ordinales, se sometió al estadístico de prueba Tau b de Kendall, con un nivel de confianza del 95% y grado de error máximo permitido del 5% (significancia menor a 0.05).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

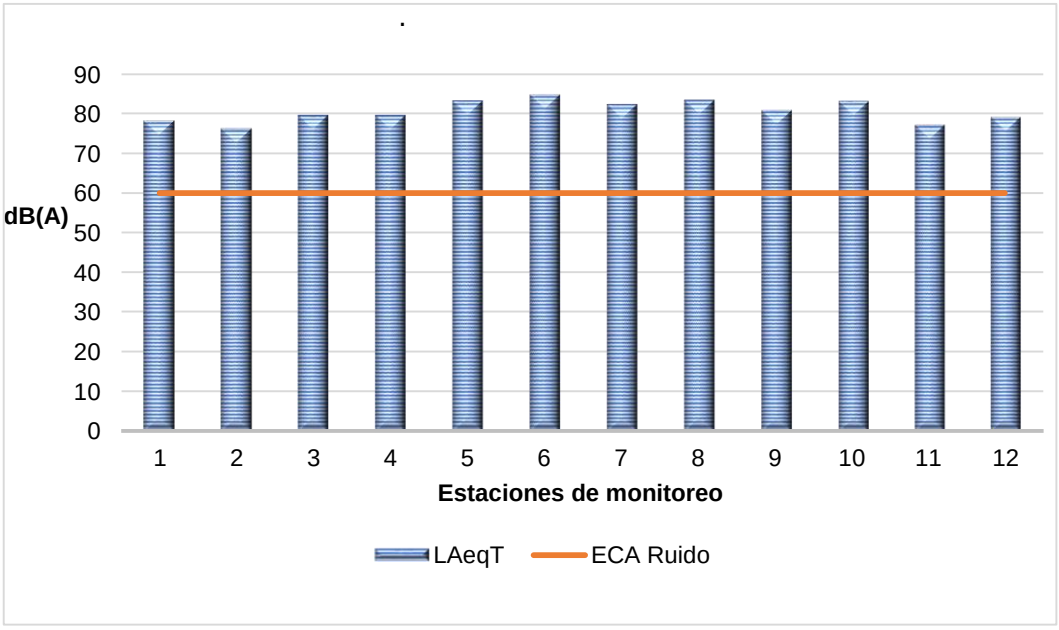
4.1. NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA

Los niveles de ruido ambiental medidos se compararon con los valores establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del 31 de enero del 2003 que establece un valor de 60 dB(A) para Zonas Residenciales en Horario Diurno.

Tabla 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 7:00 AM a 8:00 AM.

Estaciones de monitoreo	Fecha de monitoreo	Nivel de ruido - dB(A)			
		Hora de monitoreo	Mínimo dB(A)	Máximo dB(A)	Equivalente LAeqT
		07:00 - 8:00 AM			
E-01	12/12/2018	07:00	73	83.2	78.3
E-02	12/12/2018	07:15	72.2	79.8	76.3
E-03	12/12/2018	07:35	72.5	83.9	79.7
E-04	12/12/2018	07:50	70	83.1	79.7
E-05	13/12/2018	07:00	79.7	87	83.3
E-06	13/12/2018	07:16	80.3	87.2	84.9
E-07	13/12/2018	07:30	80.3	85.8	82.4
E-08	13/12/2018	07:45	75	88.2	83.5
E-09	14/12/2018	07:00	71.3	85.1	80.9
E-10	14/12/2018	07:12	78.7	87	83.1
E-11	14/12/2018	07:37	66	80.3	77.3
E-12	14/12/2018	07:48	68.8	82.6	79.2

Fuente: Base de datos del estudio.



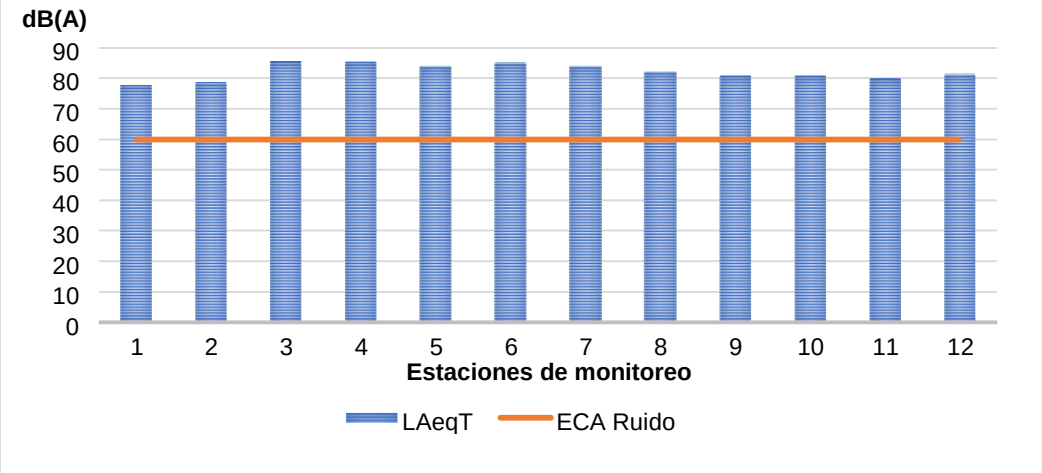
Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 7:00 AM a 8:00 AM.

Tabla 5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 12:00 PM a 1:00 PM.

Estaciones de monitoreo	Fecha de monitoreo	Nivel de ruido O – dB(A)			
		Hora de monitoreo	Mínimo dB(A)	Máximo dB(A)	Equivalente LAeqT
		12:00 - 1:00 PM			
E-01	12/12/2018	12:00	68.8	80.5	77.5
E-02	12/12/2018	12:11	73	84.6	78.3
E-03	12/12/2018	12:27	80.6	88	85.3
E-04	12/12/2018	12:40	81.9	86.9	85.1
E-05	13/12/2018	12:00	79.1	87	83.6
E-06	13/12/2018	12:14	82.5	87	84.9
E-07	13/12/2018	12:30	80.5	87.2	83.6
E-08	13/12/2018	12:45	78.4	84.8	82
E-09	14/12/2018	12:00	74.2	85	80.5
E-10	14/12/2018	12:16	72.2	83.7	80.4
E-11	14/12/2018	12:37	71.5	82.5	79.5
E-12	14/12/2018	12:50	77.8	84	81

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

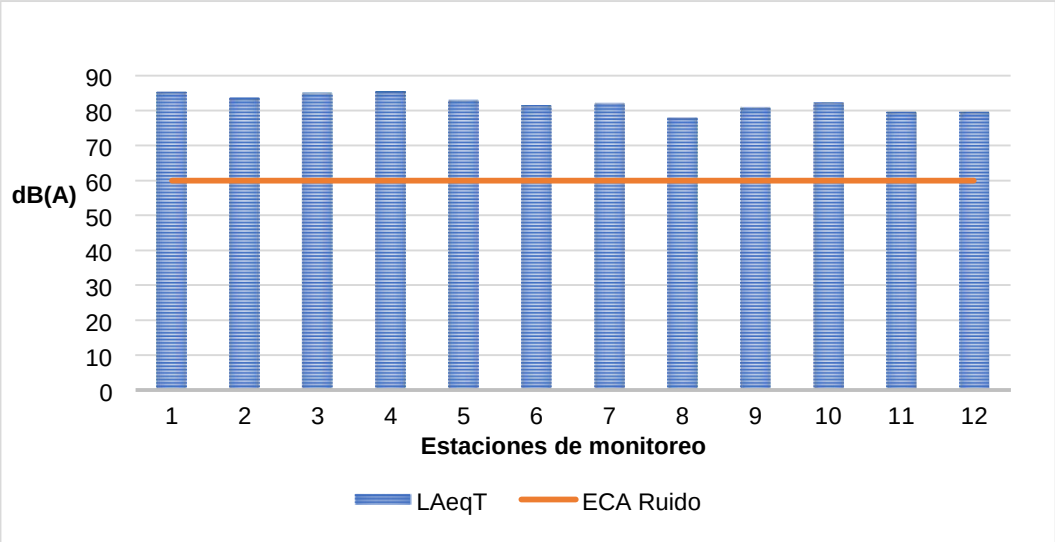
Figura 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 12:00 PM a 1:00 PM.

Los niveles de presión sonora continuo equivalente de ponderación A, generado por el parque automotor en el distrito de Callería, sobrepasan el valor establecido en la norma reguladora en horario de 12:00 AM a 1:00 PM.

Tabla 6. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 6:00 PM a 7:00 PM.

Estaciones de monitoreo	Fecha de monitoreo	NIVEL DE RUIDO - dB(A)			
		Hora de monitoreo	Mínimo dB(A)	Máximo dB(A)	Equivalente LAeqT
		06:00 - 7:00 PM			
E-01	12/12/2018	06:00	81.9	86.9	85.1
E-02	12/12/2018	06:11	76.9	86.7	83.4
E-03	12/12/2018	06:27	82.8	86.1	84.9
E-04	12/12/2018	06:40	82.4	88.6	85.3
E-05	13/12/2018	06:00	78.4	88.9	82.9
E-06	13/12/2018	06:15	75.7	85.5	81.2
E-07	13/12/2018	06:31	76.9	84.9	82
E-08	13/12/2018	06:45	75.1	79.1	77.9
E-09	14/12/2018	06:00	74.1	84.9	80.8
E-10	14/12/2018	06:13	75.4	85.2	82.1
E-11	14/12/2018	06:26	75.4	82.8	79.3
E-12	14/12/2018	06:47	72.4	81.1	79.3

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental del parque automotor en horario de 6:00 PM a 7:00 PM.

Los niveles de presión sonora continuo equivalente de ponderación A, generado por el parque automotor en el distrito de Callería, sobrepasan el valor establecido en la norma reguladora en horario de 6:00 PM a 7:00 PM.

4.2. ZONAS DE MAYOR IMPACTO DE CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA

Horario Diurno de 6:00 AM a 7:00 AM

El nivel sonoro continuo equivalente (LAeqT) obtenido para las doce (12) Estación de Monitoreo de Ruido Ambiental; que exceden los 60 dB(A); establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido” para Zonas Residenciales - Horario Diurno. El nivel de presión sonora con mayor valor fue reportado con 84.9 dB(A) para la estación E-06, ubicado en Jr. 7 de Junio c/ Jr. Libertad, siendo el menor valor de 76.3 dB(A) para la estación E-02, ubicado en Av. Aviación c/ Av. Túpac Amaru, medido en la calzada de la vía.

Horario Diurno de 12:00 AM a 1:00 PM

El nivel sonoro continuo equivalente (LAeqT) obtenido para las doce (12) Estación de Monitoreo de Ruido Ambiental; que exceden los 60 dB(A); establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido” para Zonas Residenciales - Horario Diurno. El nivel de presión sonora con mayor valor fue reportado con 85.3 dB(A) para la estación E-03, ubicado en la Av. Aviación c/ Av. Centenario, siendo el menor valor de 77.5 dB(A) para la estación E-01, ubicado en Av. Habilitación Urbana Municipal c/ Av. Túpac Amaru, medido en la calzada de la vía.

Horario Diurno de 6:00 PM a 7:00 PM

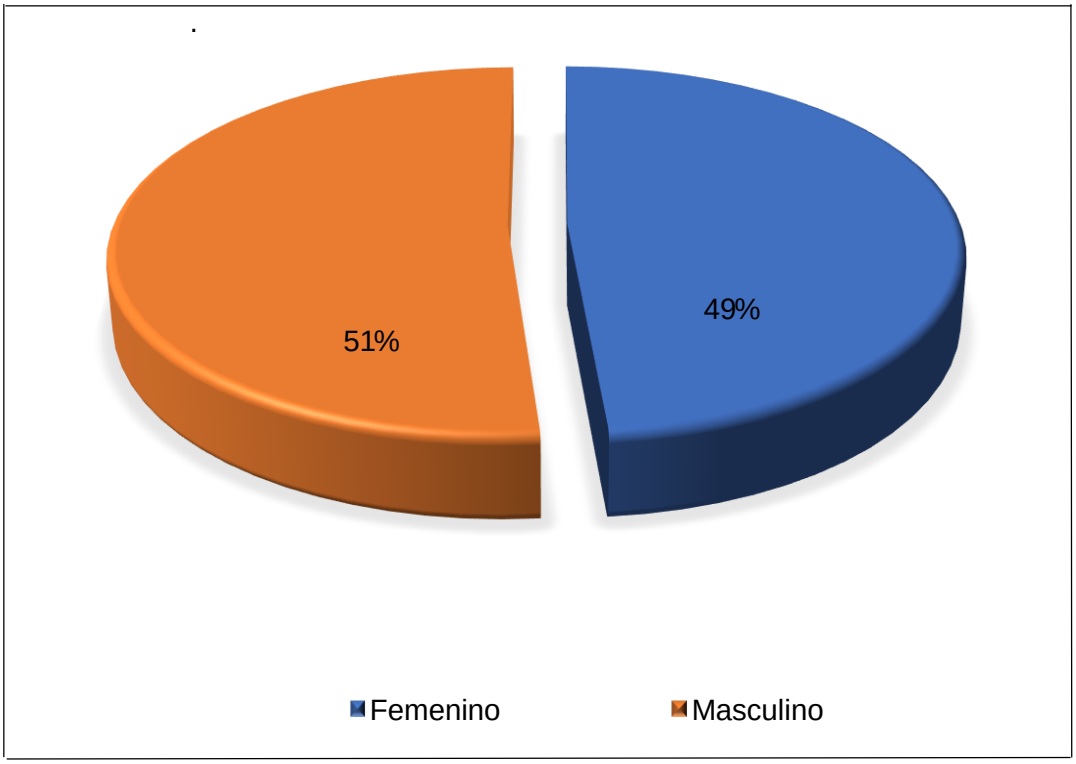
El nivel sonoro continuo equivalente (LAeqT) obtenido para las doce (12) Estación de Monitoreo de Ruido Ambiental; que exceden los 60 dB(A); establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido” para Zonas Residenciales - Horario Diurno. El nivel de presión sonora con mayor valor fue reportado con 85.3 dB(A) para la estación E-04, ubicado en la Av. Amazonas c/ Av. Salvador Allende, siendo el menor valor de 77.9 dB(A) para la estación E-02, ubicado en Av. Sáenz Peña c/ Jr. Tarapacá, medido en la calzada de la vía.

4.3. EFECTOS PSICOFISIOLÓGICOS EN LAS PERSONAS EXPUESTAS DE LA CIUDAD DE PUCALLPA

Tabla 7. Sexo de los encuestados.

Sexo del encuestado	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	35	49
Masculino	37	51
Total	72	100,0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 6. Sexo de los encuestados.

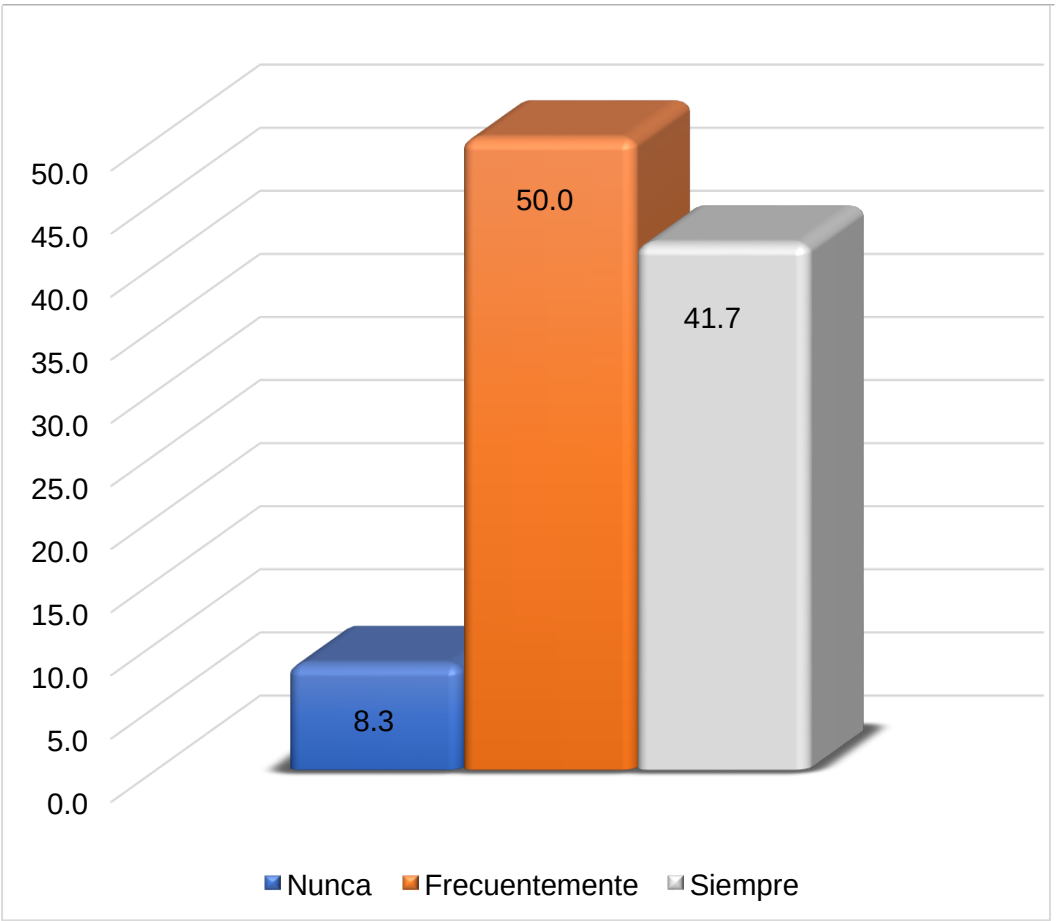
Se tiene que el 49% corresponden al sexo femenino y el 51% al sexo masculino.

Psicológicos

Tabla 8. Frecuencias del efecto de los ruidos de claxon de vehículos y motos, alteran el humor.

Se altera el humor	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	8.3
Frecuentemente	36	50.0
Siempre	30	41.7
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

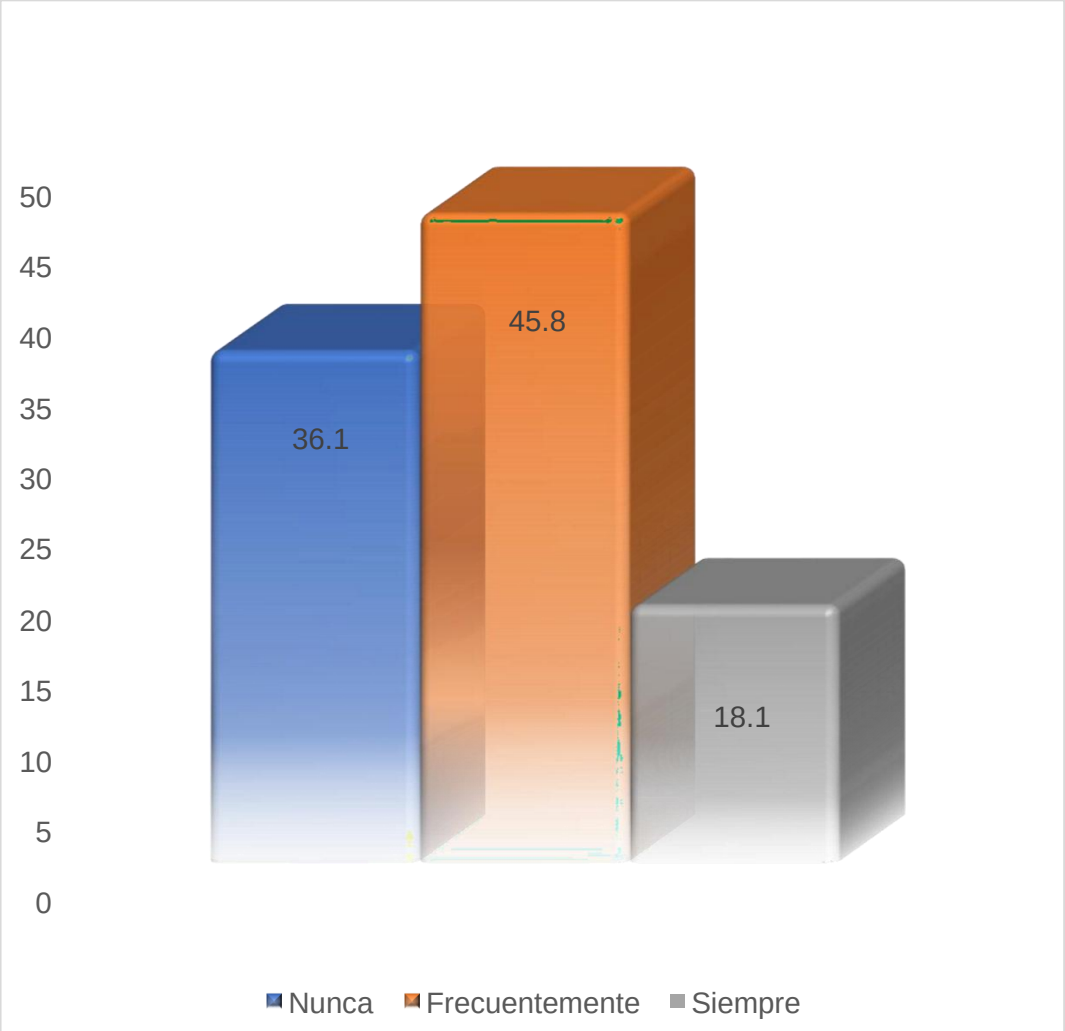
Figura 7. Frecuentemente se altera el humor de la población por el ruido del claxon.

Con mayor frecuencia el 50% de la población es afectada por los ruidos de claxon de vehículos y motos, alterando el humor, seguido por 41.7% que siempre es afectada y el 8.3 % que nunca es afecta.

Tabla 9. Frecuencias del efecto de los ruidos de claxon de vehículos y motos, produce irritabilidad.

Produce irritabilidad	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	26	36,1
Frecuentemente	33	45,8
Siempre	13	18,1
Total	72	100,0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

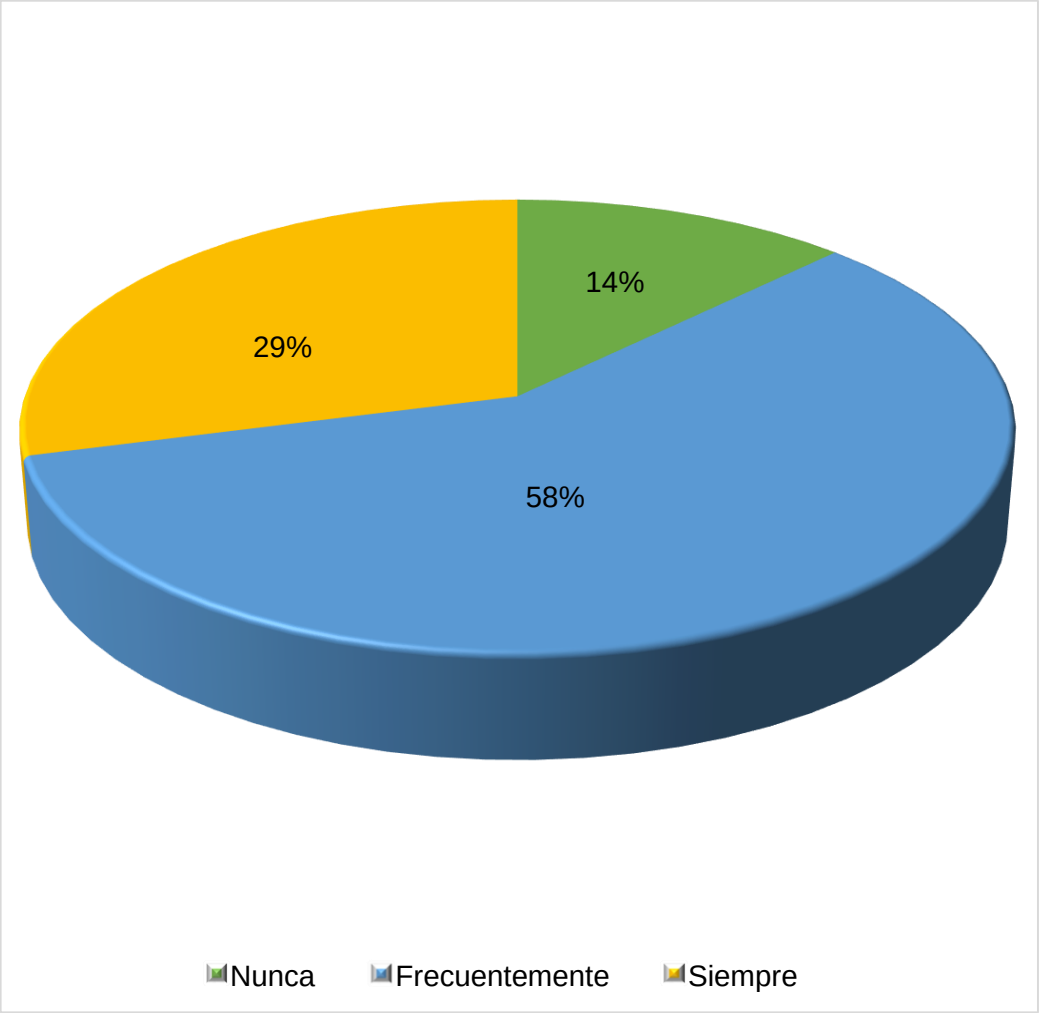
Figura 8. Resultados de la población que se irrita por el tráfico vehicular.

Frecuentemente el 45.8% de la población se irrita por el ruido que produce el tráfico vehicular, nunca se irrita el 36.1% y siempre se irrita el 18.1% de la población.

Tabla 10. Frecuencias de la población que es afectada en el ciclo del sueño por los sonidos intensos.

Se afecta su ciclo del sueño	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	9	12.5
Frecuentemente	42	58.3
Siempre	21	29.2
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 9. Resultados del efecto en el ciclo del sueño afectado por los sonidos intensos.

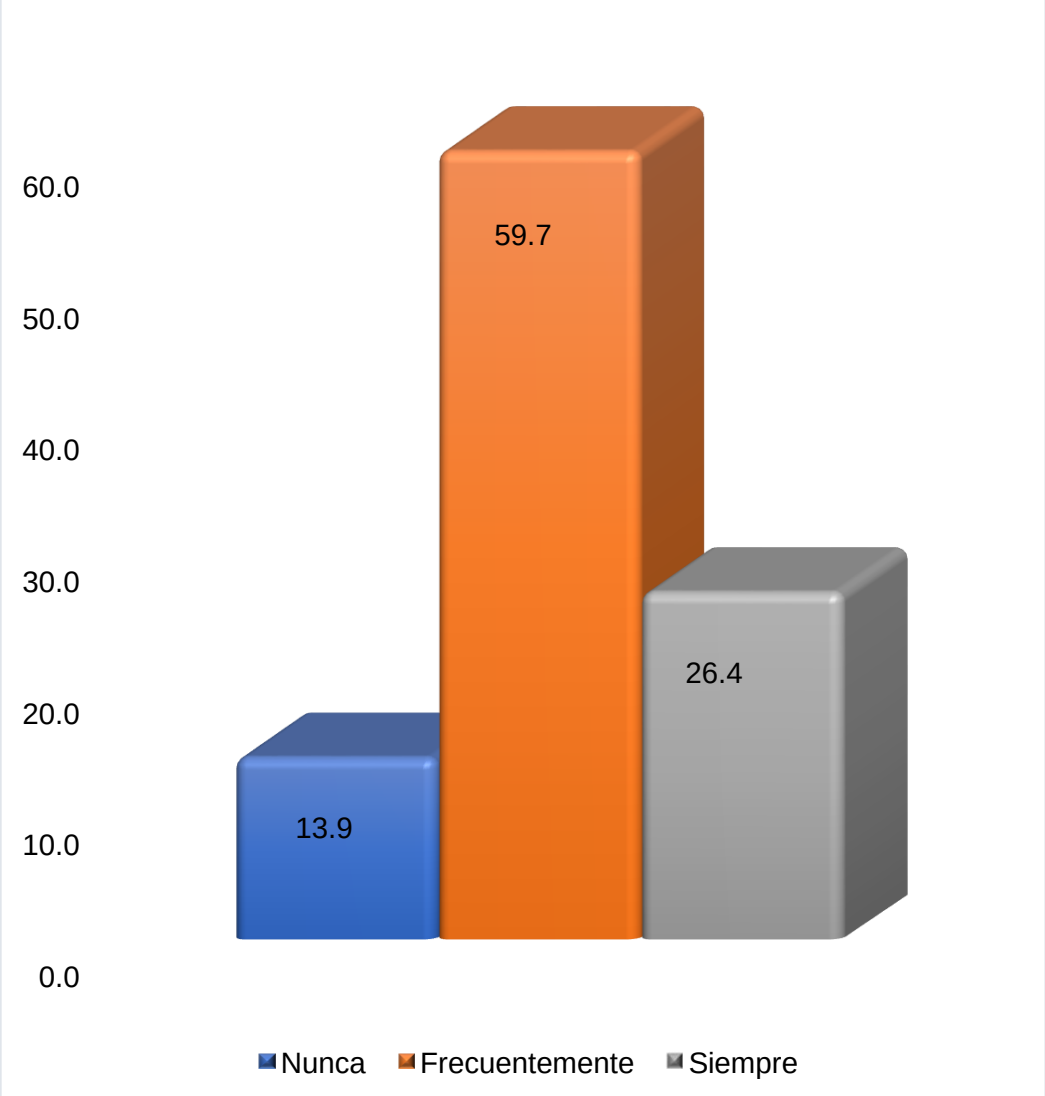
Los sonidos intensos afectan el ciclo del sueño frecuentemente al 58.3% de la población, siempre el 29.2% y Nunca el 12.5% es afectada.

Tabla 11. Aumento del estrés por los altos niveles de ruido.

Aumento de estrés	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	13.9
Frecuentemente	43	59.7
Siempre	19	26.4
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

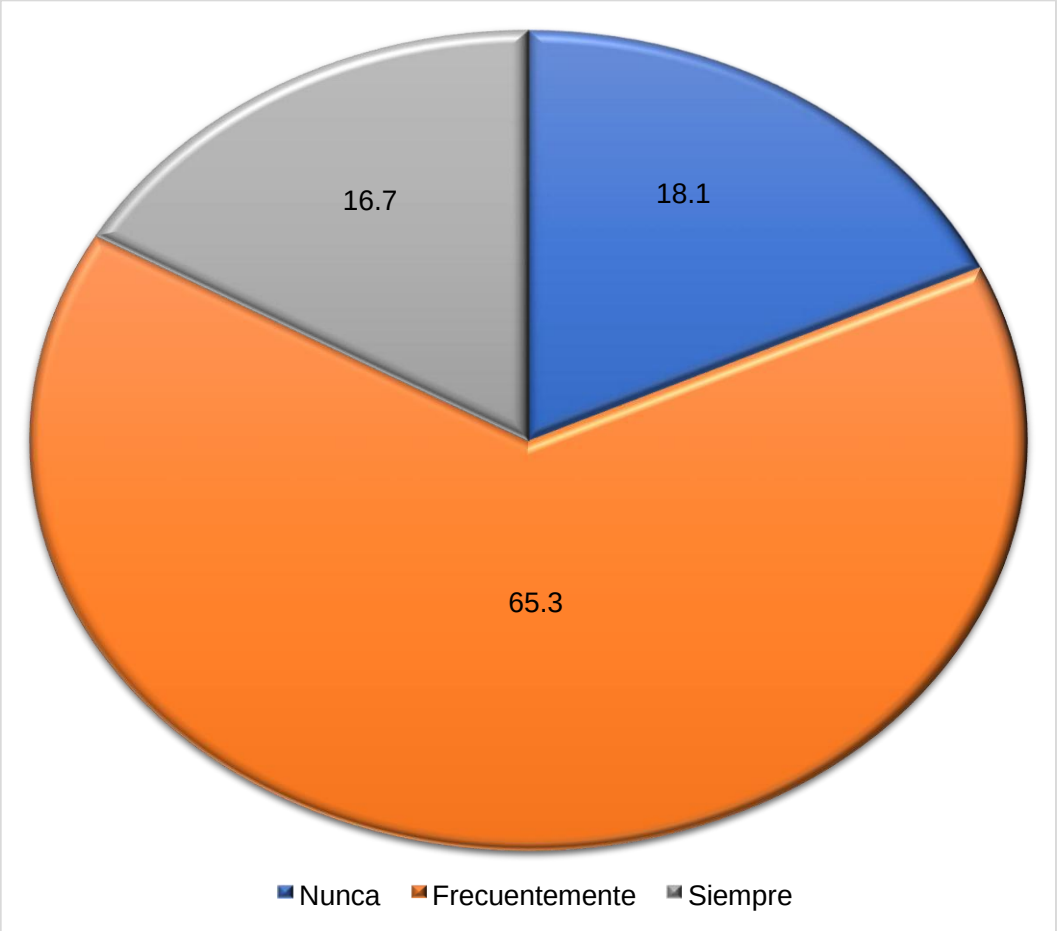
Figura 10. Aumento del estrés por los altos niveles del sonido.

El 59.7% de la población sufre aumento de estrés por los altos niveles de ruido, siempre el 26.4% y nunca el 13.9%.

Tabla 12. Concentración al realizar sus actividades con el ruido producido.

Puede realizar actividades	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	13	18.1
Frecuentemente	47	65.3
Siempre	12	16.7
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

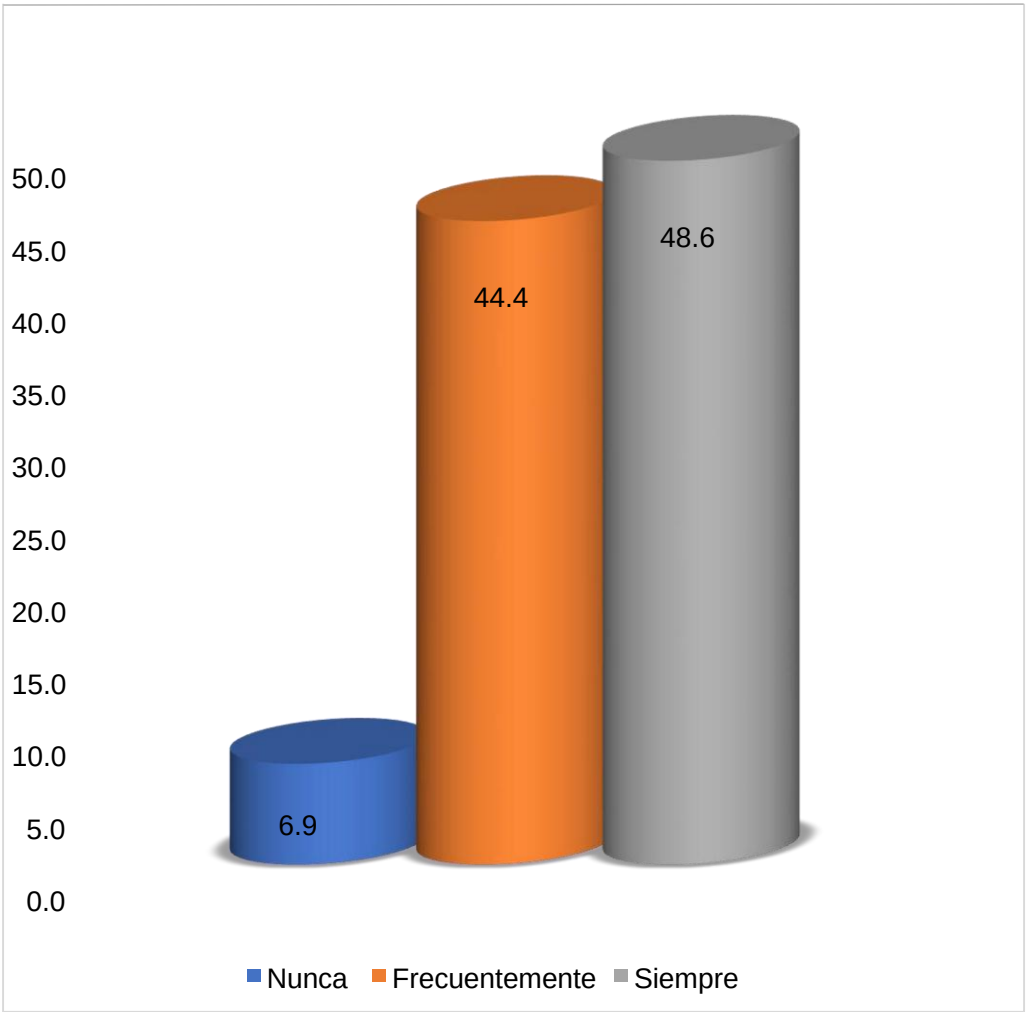
Figura 11. Concentración de la población al realizar sus actividades con el ruido producido.

El 65.3% de la población se puede realizar sus actividades frecuentemente a pesar del ruido producido, nunca el 18.1% y siempre el 16.7%.

Tabla 13. Claxon de vehículos como indicador específico en su falta de concentración.

Falta de concentración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	5	6.9
Frecuentemente	32	44.4
Siempre	35	48.6
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 12. Claxon de vehículos como indicador específico en su falta de concentración.

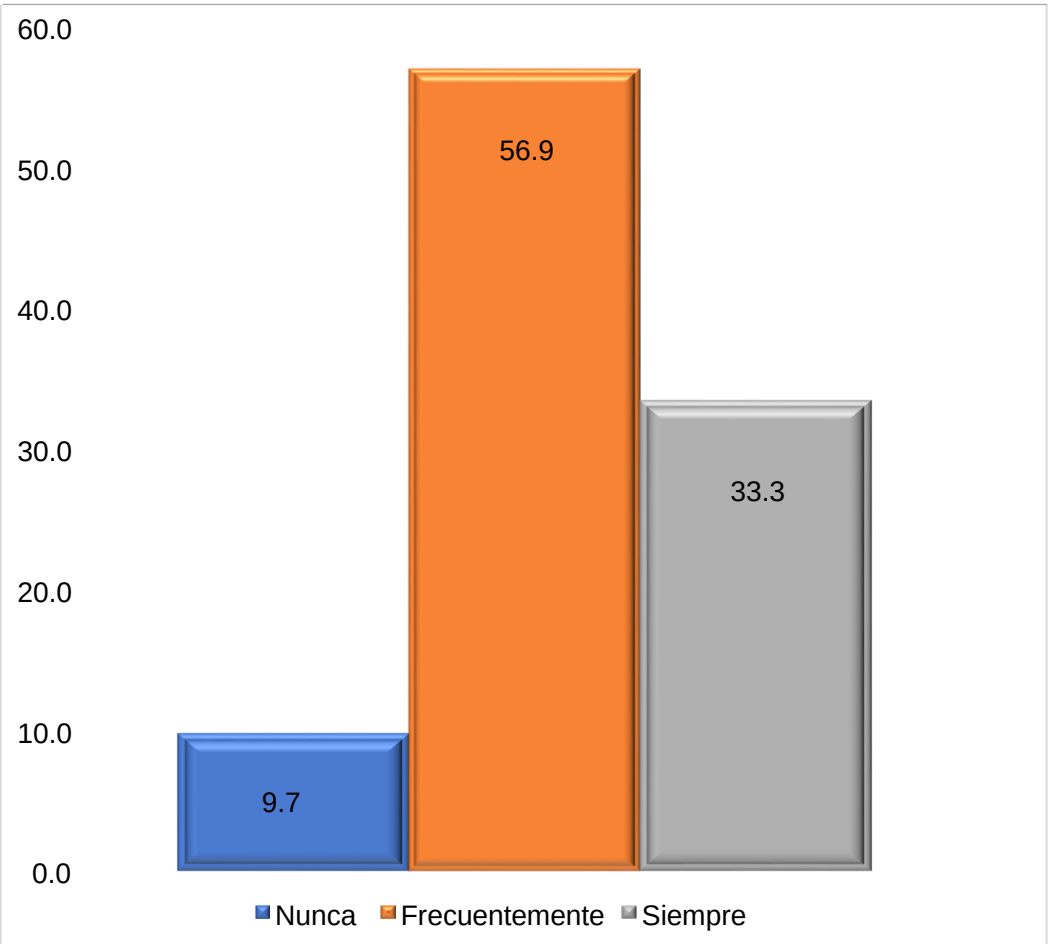
El 48.6% menciona que a causa del claxon de los vehículos siempre hay falta de concentración, frecuentemente el 44.4% y nunca el 6.9%.

Tabla 14. Reducción de concentración por los ruidos molestos.

Reducen la concentración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	9.7
Frecuentemente	41	56.9
Siempre	24	33.3
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

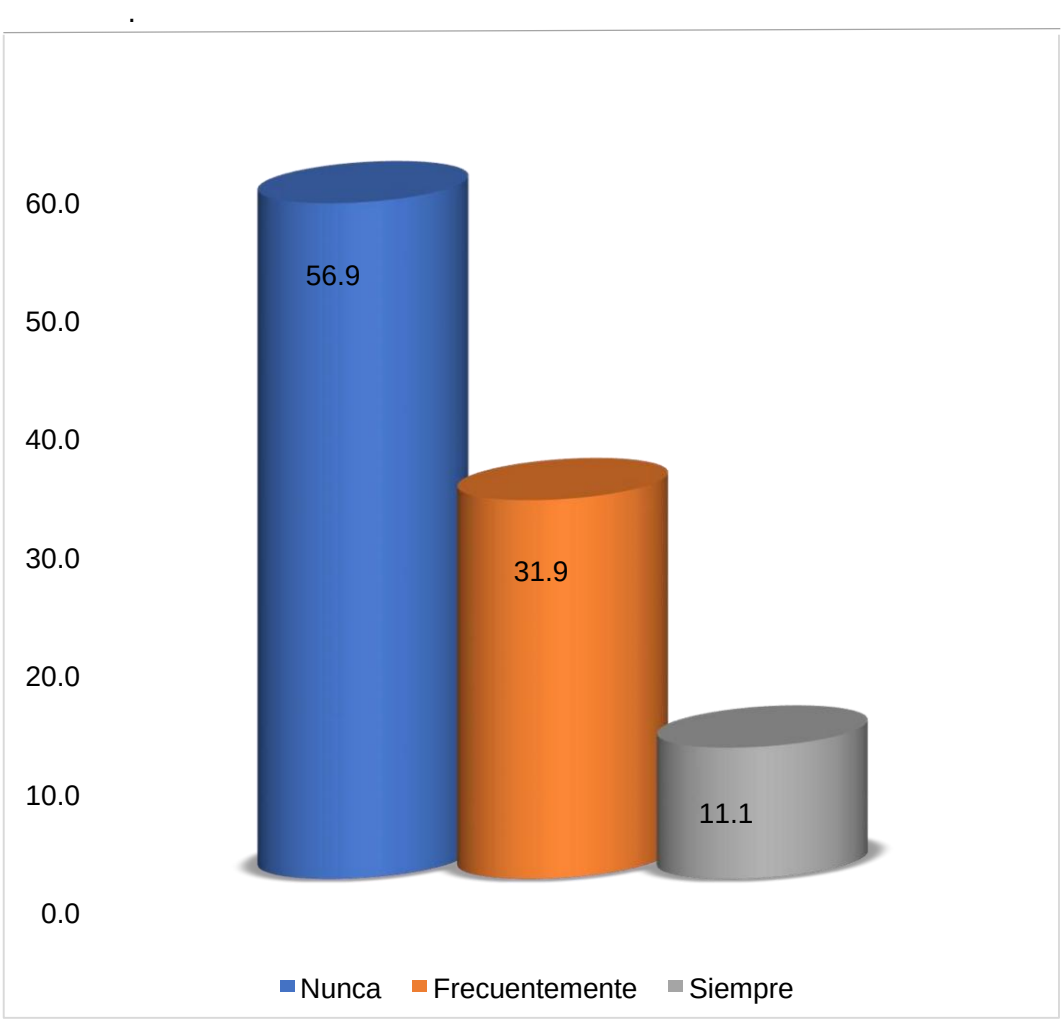
Figura 13. Reducción de la concentración por los ruidos molestos.

Frecuentemente el 56.9% reduce su concentración a causa de los ruidos molestos, siempre el 33.3% y el 9.7% no se ve afectado.

Tabla 15. El disfrute de los alimentos se ven afectados por los ruidos.

Se afecta el disfrute de alimentos	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	41	56.9
Frecuentemente	23	31.9
Siempre	8	11.1
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 14. Efecto que tiene el ruido en el buen disfrute de los alimentos.

Los ruidos molestos nunca afectan el buen disfrute de los alimentos en el 56.9% de la población, el 31.9% es afectado frecuentemente y siempre el 11.1%.

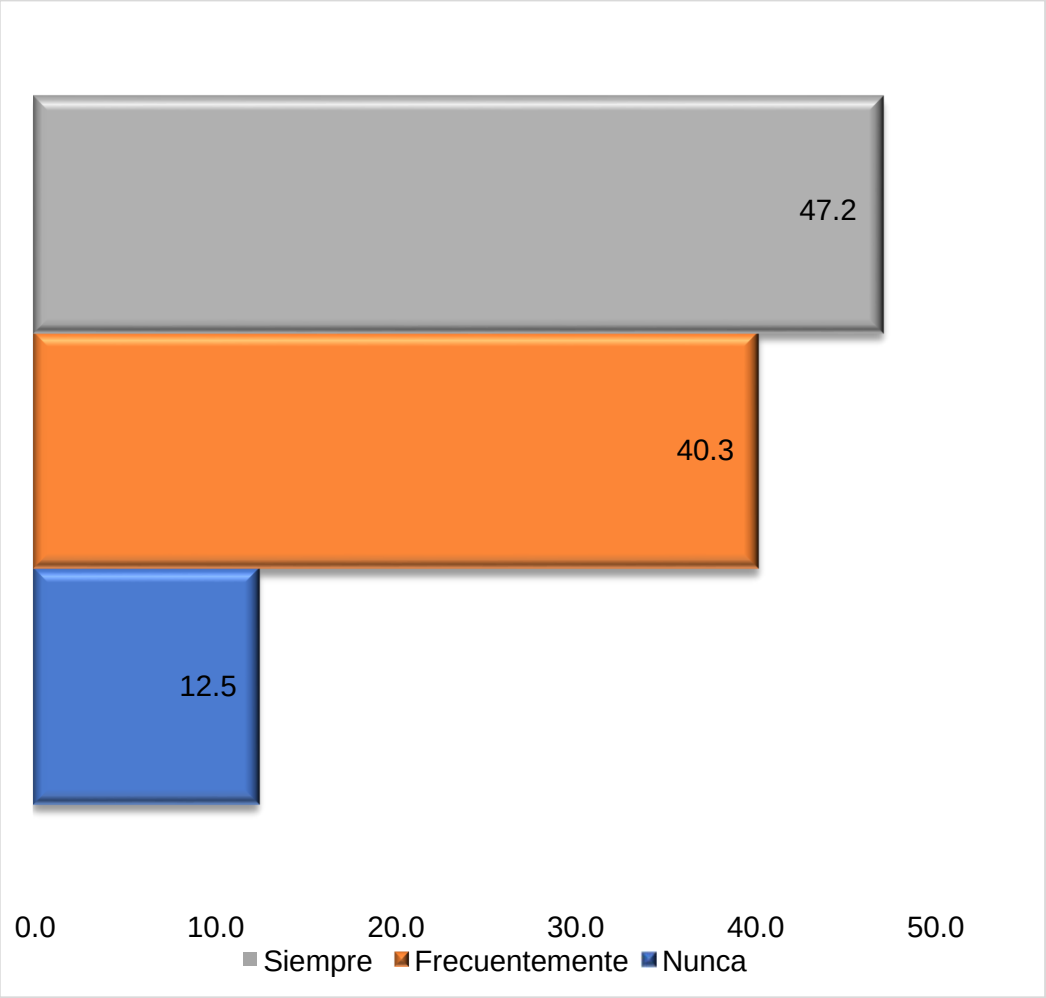
Fisiológicos

Tabla 16. Dolor de oído producido por el ruido del tráfico vehicular.

Dolor de oído	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	9	12.5
Frecuentemente	29	40.3
Siempre	34	47.2
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

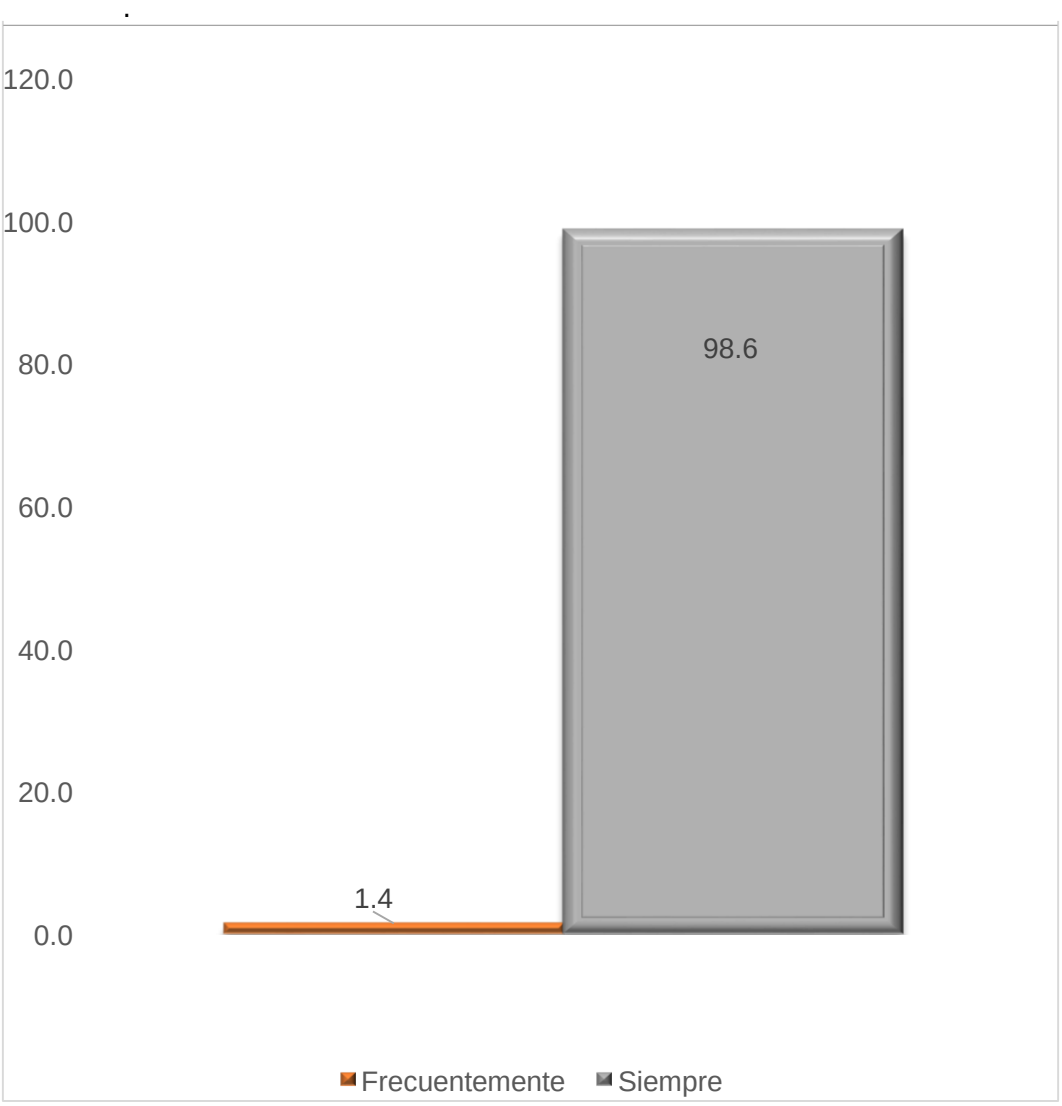
Figura 15. Dolor de oído producido por el ruido del tráfico vehicular.

El 47.2% de la población nunca sufren dolor de oído por el ruido producido por el tráfico vehicular, el dolor de oído es frecuente y siempre en el 40.3% y 12.5% respectivamente.

Tabla 17. Uso de tampones para el oído cuando duermen.

Utiliza tampones	Frecuencia	Porcentaje
Frecuentemente	1	1.4
Siempre	71	98.6
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

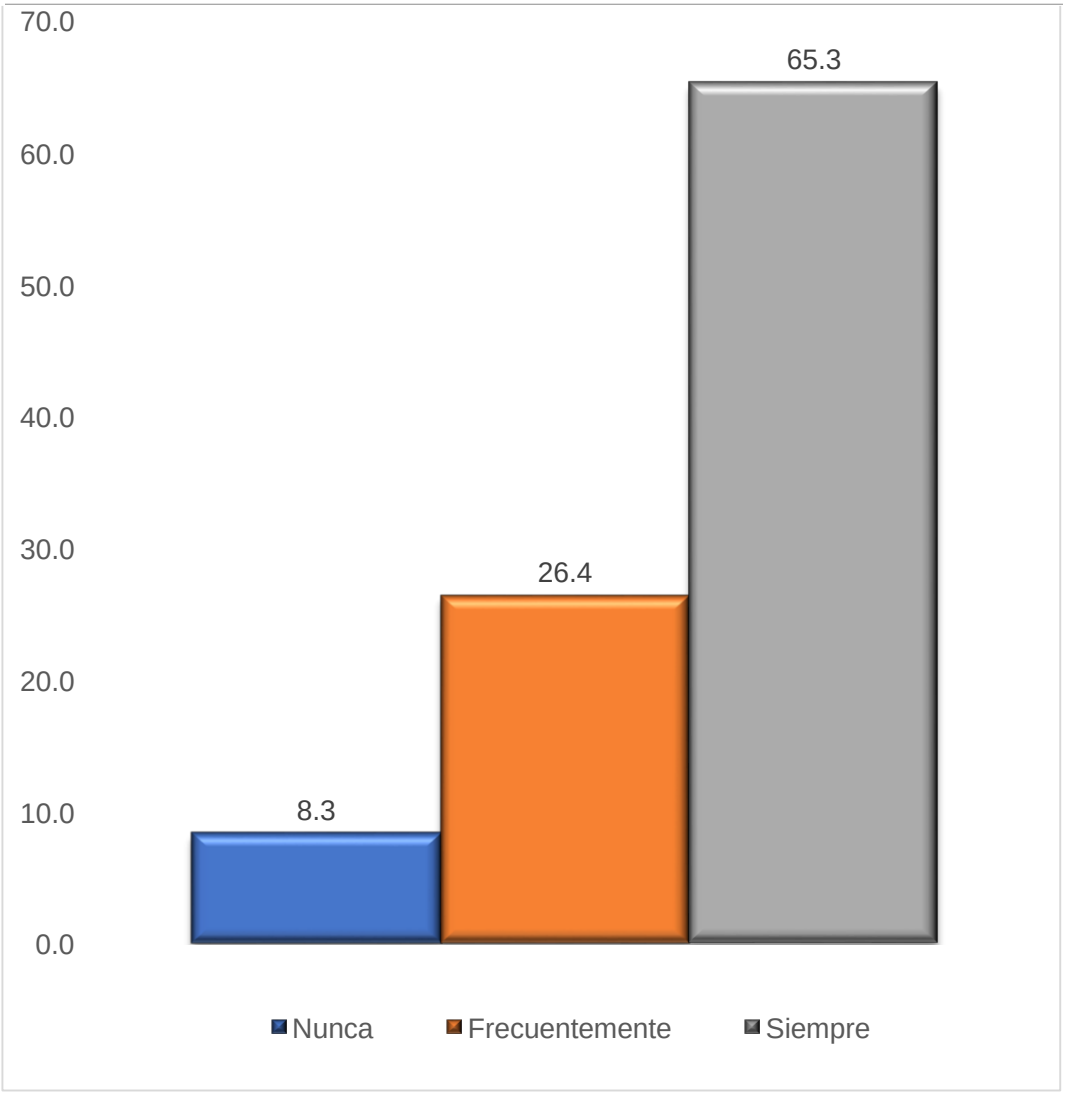
Figura 16. Uso de tampones para el oído cuando duermen.

El 98% no usa tampones para dormir, sin embargo, el 1.4% de la población necita usarlos frecuentemente.

Tabla 18. El insomnio en la población afectada.

Padece insomnio	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	8.3
Frecuentemente	19	26.4
Siempre	47	65.3
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 17. El insomnio en la población afectada.

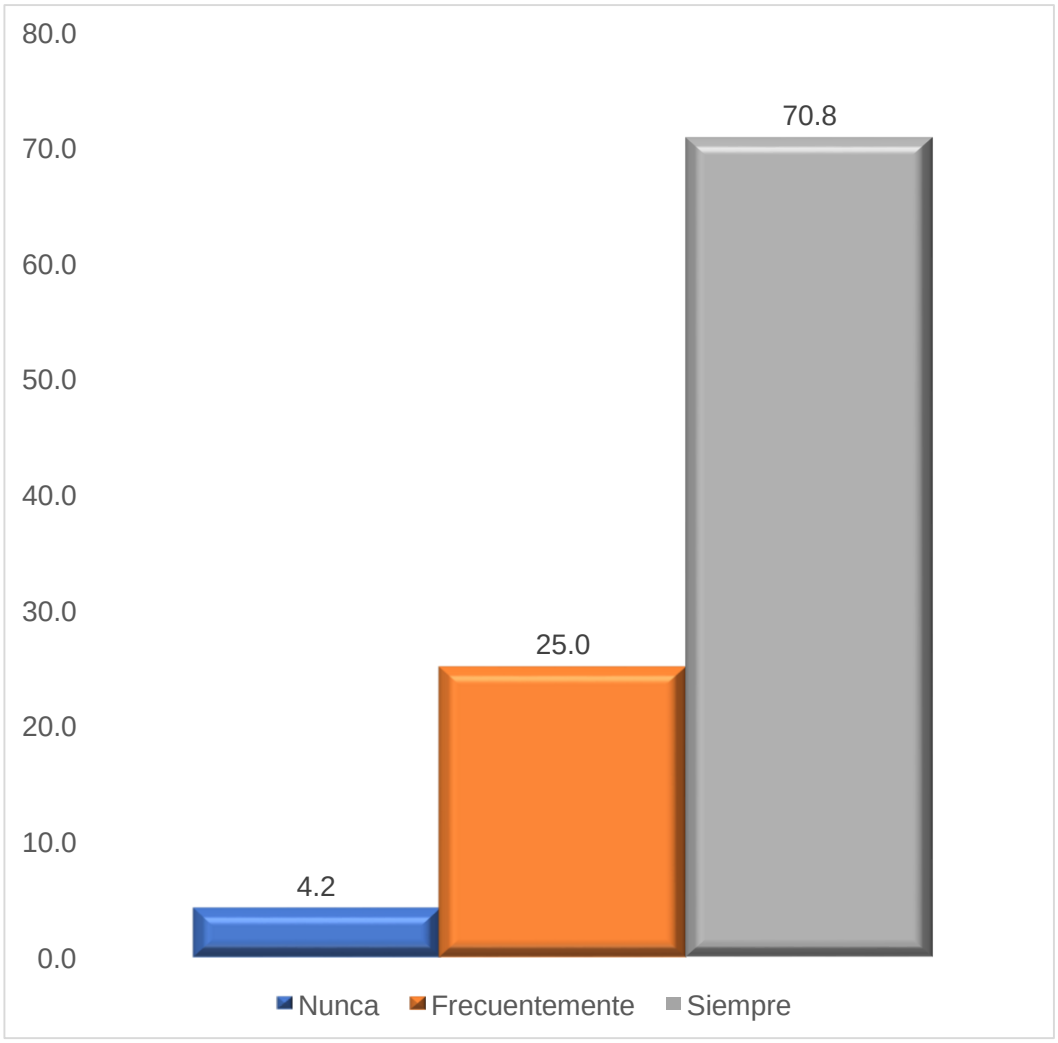
El 65% de población no padece de insomnio, se presenta frecuentemente en el 26.4% y siempre en el 8.3%.

Tabla 19. Latidos del corazón a mayor ruido.

El corazón late más seguido	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3	4.2
Frecuentemente	18	25.0
Siempre	51	70.8
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 18. Latidos del corazón a mayor ruido.

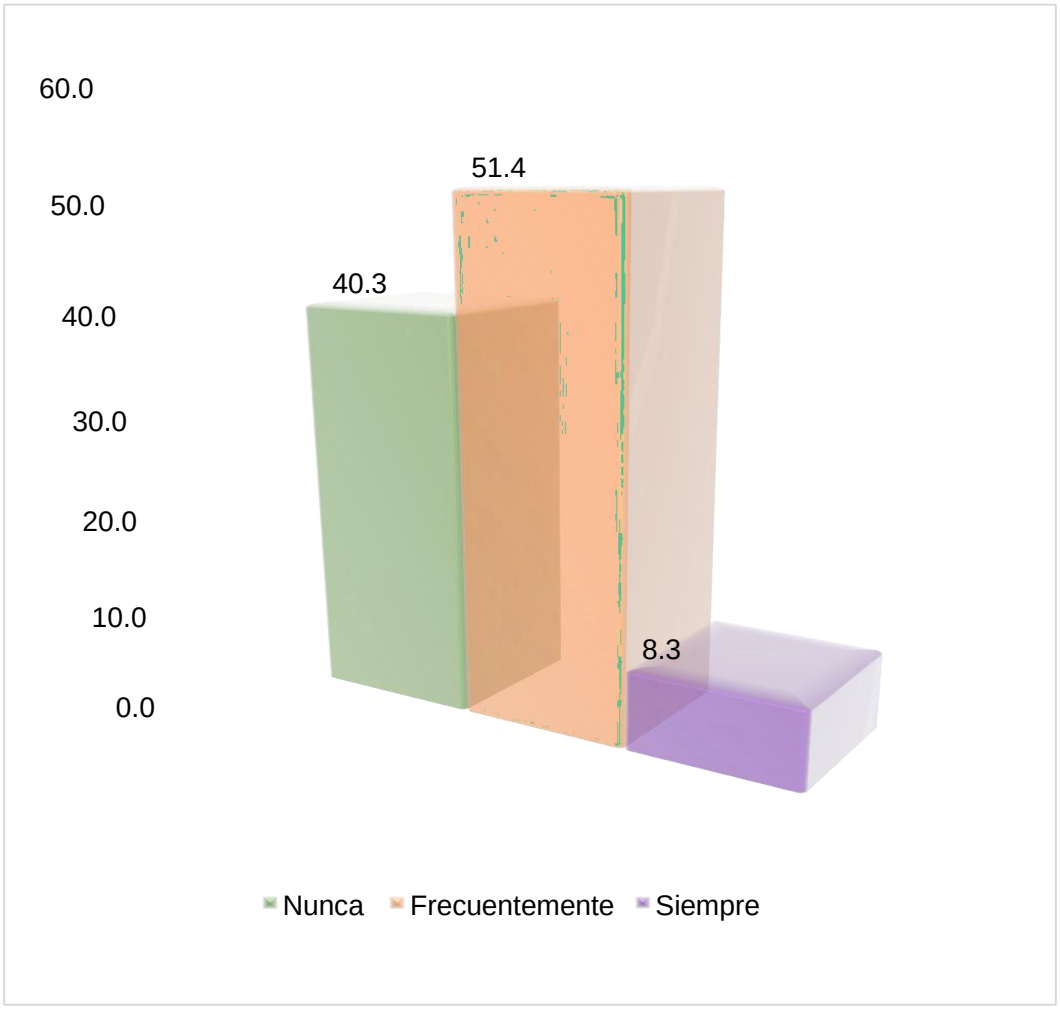
Cuando el ruido es intenso nunca afecta a los latidos del corazón del 70.8% de la población, frecuentemente al 25% y siempre al 4.2%.

Tabla 20. Dolor cabeza generado por el ruido del tráfico vehicular.

Provoca dolor de cabeza	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	29	40.3
Frecuentemente	37	51.4
Siempre	6	8.3
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

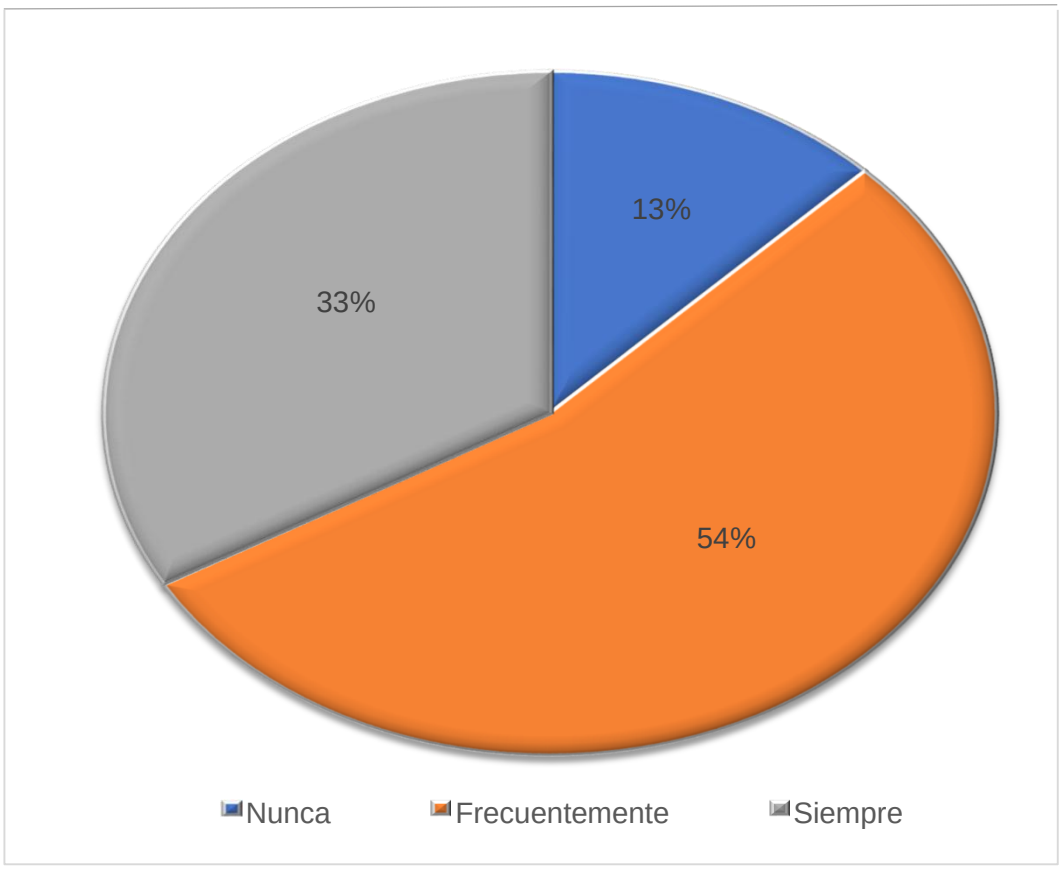
Figura 19. Dolor cabeza generado por el ruido del tráfico vehicular.

El 51% de la población asegura que los dolores de cabeza son frecuentes debido al ruido producido por el tráfico vehicular, el 40.3% siempre y nunca se ha generado dolores de cabeza en el 8.3% de la población.

Tabla 21. Los ruidos ponen tensos y dolorosos a los músculos del cuello y espalda.

Los músculos se le ponen tensos y dolorosos	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	9	12.5
Frecuentemente	39	54.2
Siempre	24	33.3
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 20. Los ruidos ponen tensos y dolorosos a los músculos del cuello y espalda.

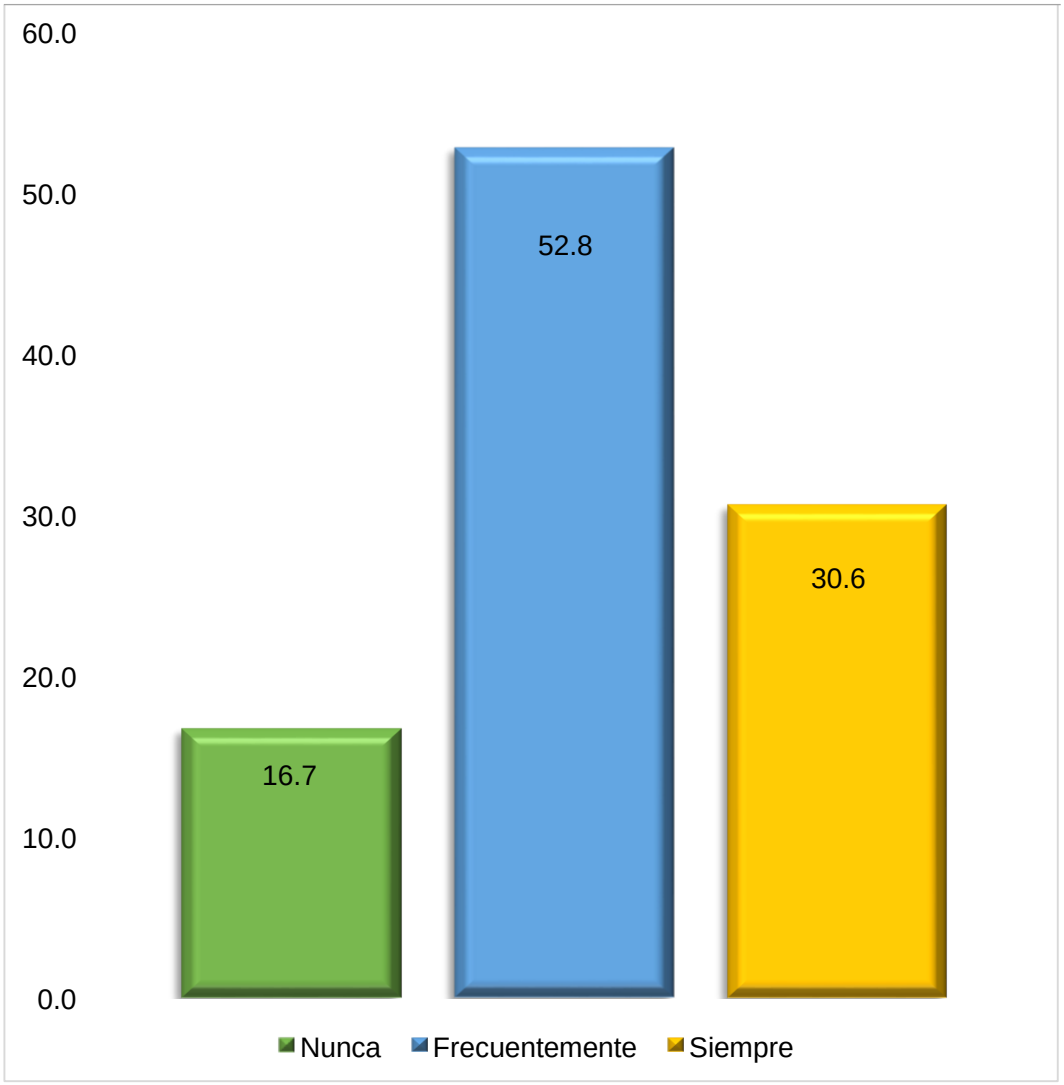
El 54.2% de la población sufre dolores musculares en la espalda y cuello por intensos ruidos, 33.3% nunca ha tendido dolores y 12.5% siempre los ha tenido.

Tabla 22. Influencia del ruido para la conciliación del sueño.

Dificultad para conciliar el sueño	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	16.7
Frecuentemente	38	52.8
Siempre	22	30.6
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 21. Influencia del ruido para la conciliación del sueño.

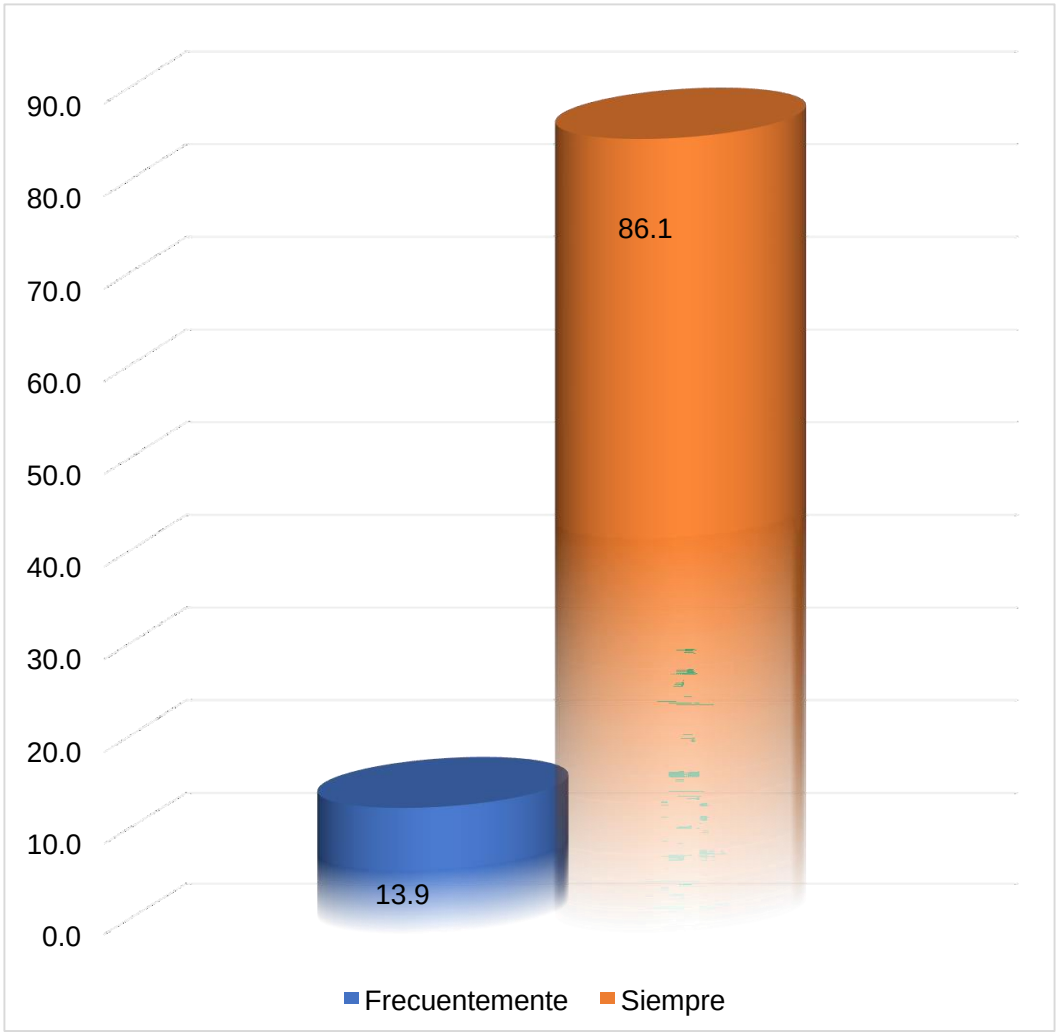
El 52.8% tiene frecuente dificultad en la conciliación del sueño por el ruido, al 30.6% no se ve afecta y siempre es afectado 16.7% de la población.

Tabla 23. Sudor en las manos por la exposición a los ruidos.

Sudan sus manos	Frecuencia	Porcentaje
Frecuentemente	10	13.9
Siempre	62	86.1
Total	72	100.0

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

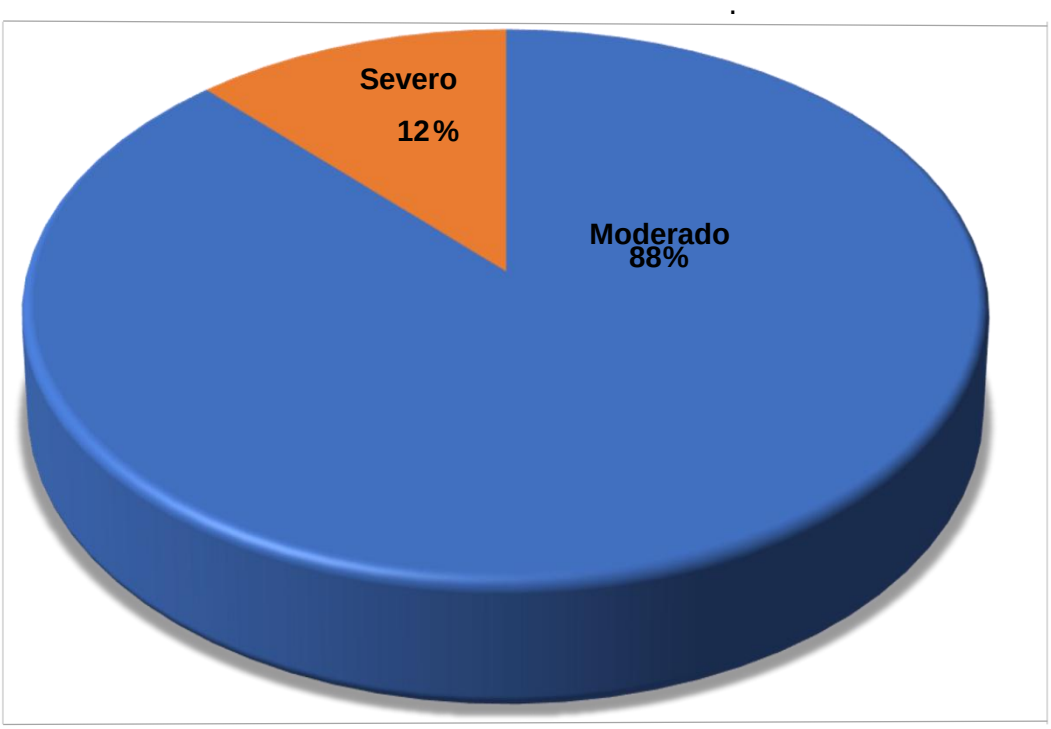
Figura 22. Sudor en las manos por la exposición a los ruidos.

Al 86.1% no le sudan las manos por la exposición al ruido, sin embargo, el 13.9% si han experimentado sudor en las manos.

Tabla 24. Contaminación sonora y efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

Efecto Psicológico	¿Existe contaminación?					
	Si		No		Total	
	N	%	N	%	N	%
Moderado	63	88	0	0	63	88
Severo	9	12	0	0	9	12
Total	72	100	0	0	72	100

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

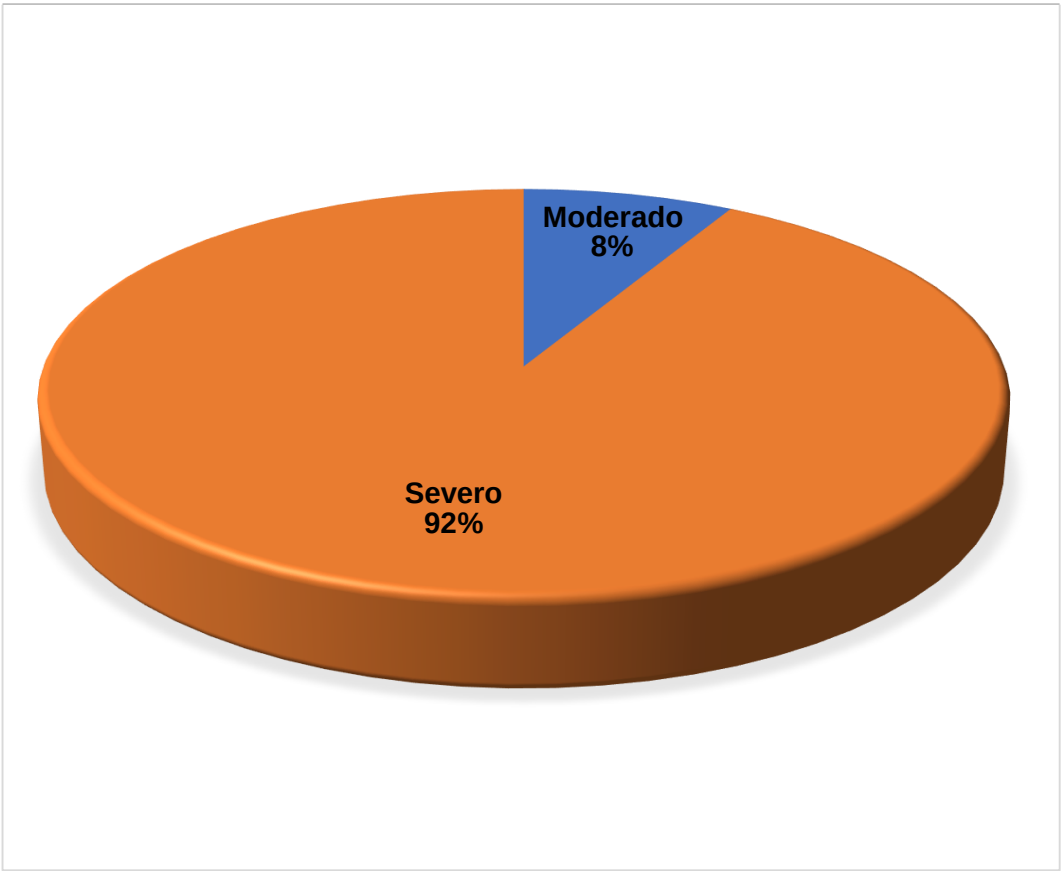
Figura 23. Contaminación sonora y efectos psicológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa en el año 2018.

El 100% de los evaluados viven en zonas donde si existe contaminación sonora, el 88% presenta efecto psicológico moderado y el 12% presenta efecto psicológico severo.

Tabla 25. Contaminación sonora y efecto fisiológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

Efecto Fisiológico	¿Existe contaminación?				Total	
	Si		No			
	N	%	N	%	N	%
Moderado	6	8	0	0	6	8
Severo	66	92	0	0	66	92
Total	72	100	0	0	72	100

Fuente: Base de datos del estudio.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 24. Contaminación sonora y efecto fisiológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

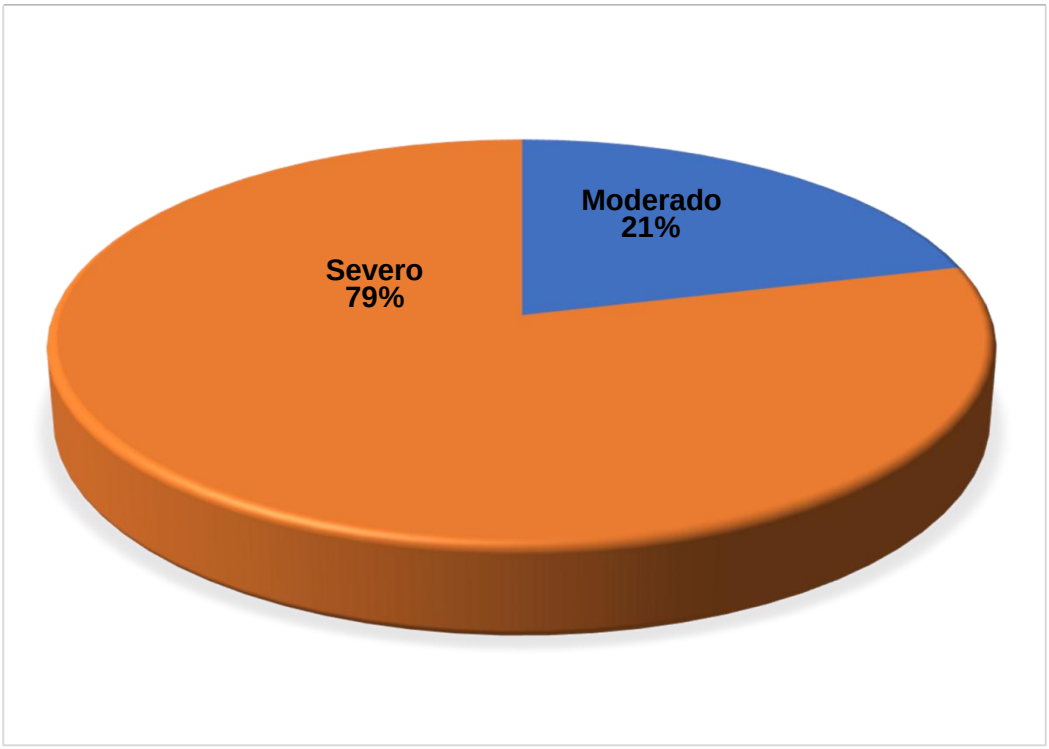
El 100% de los evaluados viven en zonas donde si existe contaminación sonora, el 8% presenta efecto fisiológico moderado y el 92% presenta efecto fisiológico severo.

Tabla 26. Relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

Efecto Psicofisiológico	¿Existe contaminación?				Total	
	Si		No			
	N	%	N	%	N	%
Moderado	15	21	0	0	15	21
Severo	57	79	0	0	57	79
Total	72	100	0	0	72	100

Fuente: Base de datos del estudio.

.



Fuente: Base de datos del estudio.

Figura 25. Relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.

El 100% de los evaluados viven en zonas donde si existe contaminación sonora, el 21% presenta efecto psicofisiológico moderado y el 79% presenta efecto psicofisiológico severo. Estos resultados indican que si existe un efecto psicofisiológico en relación a la contaminación sonora.

Tabla 27. Estadístico de prueba.

Prueba Tau B Kendall		Valor
Contaminación sonora.	Correlación	0.935
	Sig. asintótica	0.000
Efectos psicofisiológicos.		
	N de casos válidos	72

La hipótesis indica que existe relación significativa entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, frente a esta hipótesis se ha considerado el 95% de nivel de confianza, 5% de error alfa, el estadístico de prueba utilizado para establecer la relación fue Prueba Tau B Kendall con el cual se estableció P. valor menor al 0.05 o 5%. Con estos valores se deduce que existe relación altamente significativa entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, por lo que se acepta la hipótesis del investigador.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el horario diurno de 6:00 AM a 7:00 AM. Las doce estaciones de monitoreo de ruido ambiental; exceden los 60 dB(A); establecidos en la normativa ambiental para zonas residenciales - horario diurno. El mayor nivel de presión fue reportado con 84.9 dB(A) para la estación E-06, ubicado en Jr. 7 de Junio c/ Jr. Libertad, siendo el menor valor de 76.3 dB(A) para la estación E-02, ubicado en Av. Aviación c/ Av. Túpac Amaru, medido en la calzada de la vía. En el horario diurno de 12:00 AM a 1:00 PM., el mayor nivel de presión sonora fue 85.3 dB(A) para la estación E- 03, ubicado en la Av. Aviación c/ Av. Centenario, siendo el de menor nivel de 77.5 dB(A) para la estación E-01, ubicado en Av. Habilitación urbana municipal c/ Av. Túpac Amaru. En el horario diurno de 6:00 PM a 7:00 PM., el nivel de presión sonora con mayor valor fue reportado con 85.3 dB(A) para la estación E-04, ubicado en la Av. Amazonas c/ Av. Salvador Allende, siendo el menor valor de 77.9 dB(A) para la estación E-02, ubicado en Av. Sáenz Peña c/ Jr. Tarapacá, medido en la calzada de la vía. Según Vargas, I. (2014) los niveles de ruido próximas a las vías de tránsito alcanzan niveles de ruido altos comprendidos entre 65dBA y 75dBA (29). De forma similar el estudio realizado por Núñez, E. (2015) indica que la Avenida San Juan del distrito de San Juan de Miraflores – Lima, alcanza niveles de ruido de hasta 87.4dBA (27); siendo otro punto crítico de la ciudad capital según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (28), Por otro lado, el estudio realizado por León, R. (2011) en la ciudad de Huacho, señala que el nivel de ruido máximo alcanzado fue de 78.5dBA; mientras que en la localidad de Santa Clara se alcanza un nivel máximo equivalente a 84.6dBA, esto hace una diferencia de 6.1dBA, por lo que se puede afirmar que Huacho es una ciudad con menor contaminación acústica respecto al área de estudio en la ciudad de Santa Clara (30).

Con mayor frecuencia el humor se altera en el 50%, el 45.8% de la población sufre irritación, el ciclo del sueño se ve afectado frecuentemente en el 58.3% de la población, King y Davis, el año 2003 sugieren que para dormir bien los niveles de presión equivalente no deben exceder 30 dBA para casos de tráfico continuo y los valores máximos no deben ser mayores a 45 dBA cuando hay bajo ruido de fondo (61), el 59.7% de la población sufre aumento de estrés, el 65% de la población se concentra frecuentemente a pesar del ruido producido, el 48.6% dice que el claxon de los vehículos siempre produce falta de concentración, el 56.9% reduce su concentración a causa de los ruidos molestos y los ruidos molestos nunca afectan el buen disfrute de los alimentos en el 56.9% de la población.

El 47.2% de la población nunca sufren dolor de oído, los ruidos superiores a 35 o 40 dBA, provocan dificultades en la comunicación oral y, a partir de 65 dBA, las conversaciones se tornan extremadamente difíciles (4), sin embargo Kinsler entre otros autores refieren, que incluso exposiciones cortas por debajo de 100 dBA, pueden causar daños permanentes al oído (62), el 98% no usa tampones para dormir, el 65% de población no padece de insomnio en estudios similares han encontrado también relaciones lineales positivas entre el insomnio y el flujo vehicular pesado en el rango de 0 a 20 m de distancia a las vías, cuando los niveles de ruido son del orden de 65 dBA (63), el ruido nunca aumenta los latidos del corazón en el 70.8%, el 51% de la población asegura que los dolores de cabeza son frecuentes debido al ruido producido por el tráfico vehicular, el 51% asegura que los dolores de cabeza son frecuentes, el 54.2% de la población sufre dolores musculares en la espalda y cuello, el 52.8% tiene frecuente dificultad en la conciliación del sueño y al 86.1% no le sudan las manos por la exposición al ruido.

Este estudio ha encontrado efectos desfavorables psicofisiológicos moderados y severos en la salud de la población Pucallpina los cuales se relacionan significativamente con la contaminación sonora, datos que son coincidentes con Hidalgo quien refiere que el ruido ambiental nocturno tiene una relación directa en la salud de las personas en el orden fisiológico del sistema neurovegetativo, peligro de lesión auditiva, lesiones, entre otros (24), del mismo modo León, R. señala que las personas encuestadas en su estudio presenta un nivel de estrés moderado, lo cual está considerado como afección Psicológica. Sánchez y Fernández Mencionan que los principales efectos a la salud provocados por el ruido pueden ser auditivos con desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición y no auditivos como dilatación de las pupilas y parpadeo acelerado, agitación respiratoria, aceleración del pulso y taquicardias, aumento de la presión arterial, dolor de cabeza. Además, también encontramos afectaciones en la esfera psicológica como el insomnio, dificultades para conciliar el sueño, fatiga, estrés, depresión, irritabilidad, agresividad, entre otras (20).

CONCLUSIONES

Los niveles de contaminación sonora generado por el parque automotor en el casco urbano del distrito de Callería, en el horario diurno se encuentran por encima del valor establecido para zonas residenciales de los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (D.S. N° 074-2003-PCM) que son de 60 dB(A) y para el horario nocturno es de 50dB(A). El mayor nivel de presión sonora fue 85.3 dB(A) para la estación E- 03, ubicado en la Av. Aviación c/ Av. Centenario en horario de 12:00 AM a 1:00 PM, siendo el de menor nivel de 76.3 dB(A) para la estación E-02, ubicado en Av. Aviación c/ Av. Túpac Amaru, medido en la calzada de la vía en horario de 6: 00 AM a 7:00 AM.

El nivel de contaminación sonora supera los estándares permitidos a nivel nacional y estos producen efecto psicológico moderado en 88% y 12% presentaron efecto severo en su salud.

El nivel de contaminación sonora supera los estándares permitidos a nivel nacional y estos producen efecto fisiológico severo en 92% y 8% presentaron efecto moderado en su salud.

Existe relación altamente significativa entre contaminación sonora y efecto psicofisiológico severo en un 79% y moderado un 21% en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.

SUGERENCIAS

Se recomienda seguir con el cumplimiento de los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental para la provincia de Coronel Portillo, además las medidas de mitigación para reducir los niveles de ruido originado por la circulación de vehículos automotores en la ciudad deben ser asumidas desde una óptica multisectorial.

Sensibilizar y educar a la población que hace uso de vehículos motorizado a través de campañas de concientización en los diferentes medios de comunicación, además de campañas de monitoreo del ruido en zonas de alta congestión vehicular y comercial, señalización dirigida a la reducción del ruido, todo ello para reducir el daño que nos genera la contaminación sonora tanto en lo físico como psíquico.

Es menester de las autoridades cuidar la salud pública por ende este estudio debería replicarse en otros sectores y ser referente en la toma de medidas correspondientes a la disminución de ruidos en nuestra ciudad puesto que esta problemática afecta a la salud de todos.

A las autoridades correspondientes en el diseño urbano considerar aspectos de reducción del ruido que armonicen con medio ambiente y el ser humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González Y, Fernández Y. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2014 Diciembre; 52(3).

2. Alfie M, Salinas O. www.scielo.org.mx. [Online].; 2017 [cited 2019 Marzo 04. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186721020170001 00065.

3. Galloway W, Level Foon. Population distribution of the United States as a. EPA Report. 1974 Dicember; LXXIV(09).

4. OMS - Organización Mundial de la Salud. Guías para el ruido urbano. [Online].;1999 [cited 2019 Marzo 04. Available from: https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para% 2520el%2520ruido%2520urbano.pdf.

5. Chilcón Aguilar E. Niveles de contaminación acústica producidos por la industria metal mecánica en el distrito de Moyobamba, 2017. Tesis Pregrado. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, Ingeniería Ambiental; 2018. Report No.: S/ISBN.

6. Díaz García Y. Percepción del ruido y consecuencias en la salud de los habitantes de la urbanización San Isidro de Ica, 2016. Tesis Maestría. Arequipa: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Enfermería; 2017. Report No.: S/ISBN.

7. Adrianzén LF. Piura: 25 mil personas tienen sordera parcial por ruidos urbanos. El Tallán. 2013 Abril: p. 28.

8. Municipalidad Provincial de Coronel Portillo. Ordenanza municipal Nº 001-2016MPCP. [Online].; 2016 [cited 2019 Febrero 22. Available from: http://www.municportillo.gob.pe/images/pdf/doc2016/docene/ord001.pdf.

9. Instituto Nacional de Calidad. Listado de sonómetros calibrados por la dirección de metrología del INACAL. [Online].; 2017 [cited 2019 Febrero 22. Available from: https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/certificadosemitidos/files/ Sonometros_2017-04-25.pdf.

10. Congreso de la República. Ley que regula el uso de señales audibles y visibles en vehículos de emergencia, vehículos oficiales y vehículos de control tributario y aduanero. [Online].; 2004 [cited 2019 Febrero 22. Available from: http://www2.congreso.gob.pe/sicr/RelatAgenda/proapro.nsf/ProyectosAprobados Portal/F98675A83C5ACA4305256F2B0002757D.

11. Organización Mundial de la Salud. Sordera y pérdida de la audición. [Online].; 2019 [cited 20 Marzo 2019. Available from: https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss.

12. Martínez Suárez P, Moreno Jiménez A. Análisis espacio-temporal con SIG del ruido ambiental urbano en Madrid y sus distritos. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. 2005 Octubre 06; I(5): p. 219-249.

13. Salazar Bugueño AM. Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile. Tesis doctoral. Santiago de Chile: Universidad de Barcelona, Geografía Física y Análisis Geográfico Regional; 2013. Report No.: S/ISBN.

14. Díaz J, López C, Tobías A, Linares C. El ruido y la salud: El ruido del tráfico origina graves problemas psíquicos y fisiológicos. Ecologistas en acción. 2003 Diciembre; I(38): p. 65.

15. Martimportugués C, Gallego J, Domingo Ruiz F. Efectos del ruido comunitario. Revista de Acústica. 2003 Julio; XXXIV(1 y 2): p. 9.

16. Martínez Llorente J, Peters J. Contaminación acústica. Tercera ed. Martínez Llorente J, Peters J, editors. Madrid: Ecologistas en Acción; 2015.

17. Peñaloza Páez JA. Contaminación. Revista Desarrollo Local Sostenible - DELOS. 2012 Febrero; 5(13).

18. Perevochtchikova M. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública. 2013 Diciembre; XXII(2): p. 283/312.

19. Moreno Ceja F, Orozco Medina MG, Zumaya Leal MdR. Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información. 2016 Febrero; XXIX(66): p. 197-224.

20. Sánchez Y, Fernández D. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2014 Diciembre; LII(3): p. 402/410.

21. Lucic Y, Lucic Oliva YD. El ruido como problema en el aprendizaje. Tesis pregrado. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Diseño Industrial; 2009 NOVIEMBRE. Report No.: S/ISBN.

22. Recio Martín A, Carmona Alférez R, Linares Gil C, Ortiz Burgos C, Ramón Banegas J, Díaz Jiménez J. Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid. Primera ed. Recio Martín A, Carmona Alférez R, Linares Gil C, Ortiz Burgos C, Ramón Banegas J, Díaz Jiménez J, editors. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad; 2016.

23. Degrandi Oliveira CR, Nogueira Arenas GW. Exposición Ocupacional a la Contaminación Sonora en Anestesiología. Revista Brasileira de Anestesiología. 2012 Abril; LXII(2): p. 253-261.

24. Hidalgo Rivera MN. Determinación del ruido ambiental nocturno y su efecto en la salud de los pobladores en la Av. Chimú – Zarate de San Juan de Lurigancho. Tesis pregrado. Lima: Universidad César Vallejo, Ingeniera Ambiental; 2017. Report No.: S/ISBN.

25. Pastor Vigo JA. Efectos de la contaminación acústica sobre la capacidad auditiva de los pobladores de la ciudad de Trujillo – Perú. Tesis Doctoral. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Medio Ambiente; 2005. Report No.: S/ISBN.

26. Santos de la Cruz E. Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado. Industrial Data. 2007 MAYO; X(1): p. 11/15.

27. Nuñez E. Influencia de la contaminación acústica en la actividad humana en la Av. San Juan - San Juan de Miraflores. Tesis pregrado. Lima: Universidad Alas Peruana, Ingeniería Ambiental; 2015. Report No.: S/ISBN.

28. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. La contaminación sonora en Lima y Callao. Primera ed. OEFA, editor. Lima: Ministerio del ambiente; 2016.

29. Vargas I. Evaluación del impacto acústico generado por el tráfico vehicular en vías próximas al cuartel General del Ejército del Perú. Tesis pregrado. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, Ingeniería ambiental; 2014. Report No.: S/ISBN.

30. León R. Caracterización de la Contaminación sonora y su Influencia en la Calidad de vida de los pobladores. Tesis. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Ecología y Gestión Ambiental; 2012. Report No.: S/ISBN.

31. Ramírez González A, Domínguez Calle EA, Borrero Marulanda I. El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles. Revista de la academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. 2011 Junio; XXXV(135): p. 143/156.

32. Ramírez González A, Domínguez Calle EA. El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 2011 DICIEMBRE; XXXV(137): p. 509-530.

33. Martín Blas T, Serrano Fernández A. Movimiento ondulatorio. [Online].; s/a [cited 2019 Marzo 01. Available from: http://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/ondas/ondasintro.html.

34. López Guayanay RO. Estudio del monitoreo de la intensidad de ruido y su impacto socioambiental en el distrito de Piura. Tesis pregrado. Piura: Universidad Alas Peruanas, Ingeniería ambiental; 2013. Report No.: S/ISBN.

35. Monterroza A. Proyecto de control de ruido en la ciudad de Cartagena. Primera ed. Monterroza A, editor. Cartagena: EPA; 2007.

36. Maqueda Blasco J, Ordaz Castillo E, Cortés Barragán RA, Gamo González MF, Bermejo García E, Silva Mato A, et al. Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de salud. Monografía. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares, Ciencias Sanitarias y Médico Sociales; 2010. Report No.: S/ISBN.

37. Domíngez Urbán G. Medición y procesamiento avanzado de indicadores de ruido, en zonas críticas localizadas dentro del Distrito Federal. Tesis Maestría. México: Instituto Politécnico Nacional, Ciencias en ingeniería de cómputo; 2010. Report No.: S/ISBN.

38. González Sánchez Y, Fernández Díaz Y. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2014 Diciembre; LII(3): p. 402-410.

39. Párraga M, García T. EL RUIDO Y EL DISEÑO DE UN AMBIENTE ACÚSTICO. Industrial Data. 2005 Sin mes; VIII(2): p. 83-87.

40. Ministerio de Salud. Guía Técnica: Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido. [Online].; Sin año [cited 2019 Enero 20. Available from: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guía%20Técnica%20de%20VST%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf.

41. Centro Aragonés de tecnologías para la educación. Intensidad sonora. [Online].; Sin año [cited 2019 Marzo 20. Available from: http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/3000/3212/html/31_inten sidad_sonora.html.

42. Significados.com. Significado de Psicológico. [Online].; 2016 [cited 2019 Febrero 03. Available from: https://www.significados.com.

43. Medlineplus. El estrés y su salud. [Online].; 2019 [cited 2019 Febrero 03. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003211.htm.

44. Pérez Porto J, Gardey A. Definición de irritabilidad. [Online].; 2009 [cited 2019 Febrero 03. Available from: https://definicion.de/irritabilidad/.

45. Significados.com. Significados. [Online].; 2017 [cited 2019 Febrero 03. Availablefrom: https://www.significados.com/fisiologico/.

46. Torres FA. Ruido e hipoacusia. 2003. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba.

47. Hernández Sánchez H, Gutiérrez Carrera M. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. Revista Cubana de Medicina Militar. 2006 Diciembre; XXXV(4).

48. Chang TY, Laia YA, Hsieha HH, Laia JS, Liub CS. Effects of environmental noise exposure on ambulatory blood pressure in youngadults. Environ Res. 2009 Octubre; CIX(7).

49. García García AM. Estudio de los efectos del ruido ambiental sobre la salud en medios urbanos y laborales. Primera ed. García García AM, editor. Valencia: Catalan Edition; 1992.

50. Tercero Escobar HC. Sanción y aplicabilidad de la norma jurídica a la contaminación acústica del medio ambiente producida por el comercio. Tesis pregrado. Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, Ciencias Jurídicas y Sociales; 2013. Report No.: S/ISBN.

51. Consejo de Ministros. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. [Online].; 2003 [cited 2019 Enero 20. Available from: http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/0B57B4D4836CB081052579140073A856/$FILE/D.S._085-2003-PCM.pdf.

52. Organización Mundial de la Salud. ¿Qué son las enfermedades cardiovasculares? [Online].; 2019 [cited 2019 Enero 15. Available from: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/.

53. Medlineplus. Enfermedades neurológicas. [Online].; 2018 [cited 2019 Febrero 16. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/neurologicdiseases.html.

54. Hiru.eus. Metabolismo. Catabolismo Autótrofo Y Heterótrofo. [Online].; 2016 [cited 2019 Febrero 18. Available from: https://www.hiru.eus/es/biologia/metabolismo-catabolismo-autotrofo-yheterotrofo.

55. Macias Aguilar CJ. Factores de pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido en la minería subterránea en la empresa PROMINE CIA. LTDA., y desarrollo de medidas preventivas. Tesis Maestría. Cuenca: Universidad del Azuay, Salud ocupacional y seguridad en el trabajo; 2017. Report No.: S/ISBN.

56. Ministerio del Ambiente. Plan de acción para la prevención y control de la contaminación sonora en la ciudad de Ica. [Online].; 2015 [cited 2019 Febrero 03. Available from: https://www.diresaica.gob.pe/images/stories/diresaica/5_Direcciones/Salud_Ambiental/actividades/contamina_sonora_2016.pdf.

57. Ruiz Gómez F. El ruido: efectos auditivos y extra auditivos. Primera ed. Ruiz Gómez F, editor. S/C: Darío Córdoba; 2006.

58. Agencia Europea de Medio Ambiente. Guía de buenas prácticas sobre exposición al ruido y potencial efectos sobre la salud. 2010. Informe técnico de la AEMA, n° 11.

59. López Rodríguez JG. La escucha múltiple. Revista Quintana. 2009 Diciembre; I(8): p. 309-312.

60. Goycolea Toro M. Epistemología de la escucha y construcción de sentido. [Online].; 2017 [cited 2019 Febrero 18. Available from: http://critica.cl/izquierda/epistemologia-de-la-escucha-y-construccion-de-sentido.

61. King RP, Davis JR. Community noise: Health effects and management. Int. J. Hyg. Environ. Health. 2003 Noviembre; 206(2).

62. Kinsler L. Fundamentos de acústica. Tercera ed. Noriega G, editor. México: LIMUSA; 1995.

63. Kageyama T, Kabuto M, Nitta N, Kurokawa Y, Taira K, Suzuki S. A cross-sectional study on insomnia among japanese adult women in relation to nighttime road traffic noise. Journal of Sound and Vibration. 1997 August; 205(1).

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general • ¿Cuál es la relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018? **Problemas específicos** • ¿Cuáles son las zonas de mayor impacto de contaminación sonora que producen efectos psicofisiológicos en las personas de la ciudad de Pucallpa? • ¿Cuál es la relación de contaminación sonora y el efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa? • ¿Cuál es el nivel de contaminación sonora que producen efectos fisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa?	**Objetivo general** • Establecer la relación entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018. **Objetivos específicos** • Identificar las zonas de mayor impacto de contaminación sonora que producen efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018. • Analizar la relación de contaminación sonora y el efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018. • Evaluar el nivel de contaminación sonora que producen efectos fisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018.	**Hipótesis general** • Existe relación significativa entre contaminación sonora y efectos psicofisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa, en el año 2018. **Hipótesis específicas** • Las zonas de mayor impacto de contaminación sonora producen efectos psicofisiológicos en las personas de la ciudad de Pucallpa. • Existe relación de contaminación sonora y el efecto psicológico en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa. • El nivel de contaminación sonora produce efectos fisiológicos en las personas expuestas de la ciudad de Pucallpa.	**Variable Independiente** Contaminación sonora. **Variable Dependiente** Efectos psicofisiológicos	**Tipo de investigación** Correlacional, transversal, prospectivo. **Diseño** No experimental. **Población** Conformada por todas las personas expuestas a la contaminación sonora en la ciudad de Pucallpa. **Muestra** Se seleccionaron a través del método no probabilístico, quedando conformada por 72 elementos de acuerdo a los criterios de inclusión. **Técnica** Observación, Encuesta. **Instrumentos** Sonómetro, Cuestionario.

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO: SALUD PÚBLICA

CUESTIONARIO

El siguiente cuestionario tienen como objetivo de determinar los efectos psicológicos y fisiológicos en las personas expuestas a contaminación sonora en la ciudad de Pucallpa, 2017.

INSTRUCCIONES: En el siguiente cuestionario se presentan una serie de preguntas, marque con una "X" la respuesta con la que usted se identifica.

Datos generales:

Edad: _____ Sexo: F ( ) M ( )

A su parecer cuál de los vehículos motorizados genera más ruido (Marque 1)					
Autos		Motocar		Motos	
otros		Cual:			

Indique la sensación de molestia que percibe a causa del ruido (Marque 1)					
Débil		Moderado		Fuerte	
Muy fuerte		Ensordecedor		sensación dolorosa	

Efectos psicológicos

1. ¿Los ruidos de claxon de vehículos y motos, altera el humor?

   Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

2. ¿El ruido producido por el tráfico de vehículos le produce irritabilidad?

   Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

3. ¿Los sonidos intensos le afecta su ciclo del sueño?

   Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

4. ¿Los altos niveles de ruido le provoca aumento de estrés?

   Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

5. ¿Logra usted concentrarse en realizar sus actividades con el ruido producido?

   Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

6. ¿El claxon de vehículos es el indicador específico en su falta de concentración?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

7. ¿Los ruidos molestos reducen su concentración?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

8. ¿El disfrute de los alimentos se ve afectado por el ruido?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

Efectos fisiológicos

9. ¿El ruido producido por el tráfico de vehículos le produce dolor al oído?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

10. ¿Utiliza tapones para sus oídos cuando duerme?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

11. ¿Padece de insomnio a causa del ruido?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

12. ¿Siente que su corazón late más seguido cuando hay mayor ruido?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

13. ¿El ruido producido por el tráfico vehicular le provoca dolor de cabeza?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

14. ¿Cuándo hay mayor ruido, los músculos se ponen tensos y dolorosos, sobre todo los del cuello y espalda?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

15. ¿Cuándo hay ruido tiene dificultad para conciliar el sueño?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

16. ¿Sientes que tus manos sudan cuando estas expuesto a ruidos molestos?

Siempre ( ) Frecuentemente ( ) Nunca ( )

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO 3

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 26. Monitoreo en la Estación E-01.



Figura 27. Monitoreo en la Estación E-02.



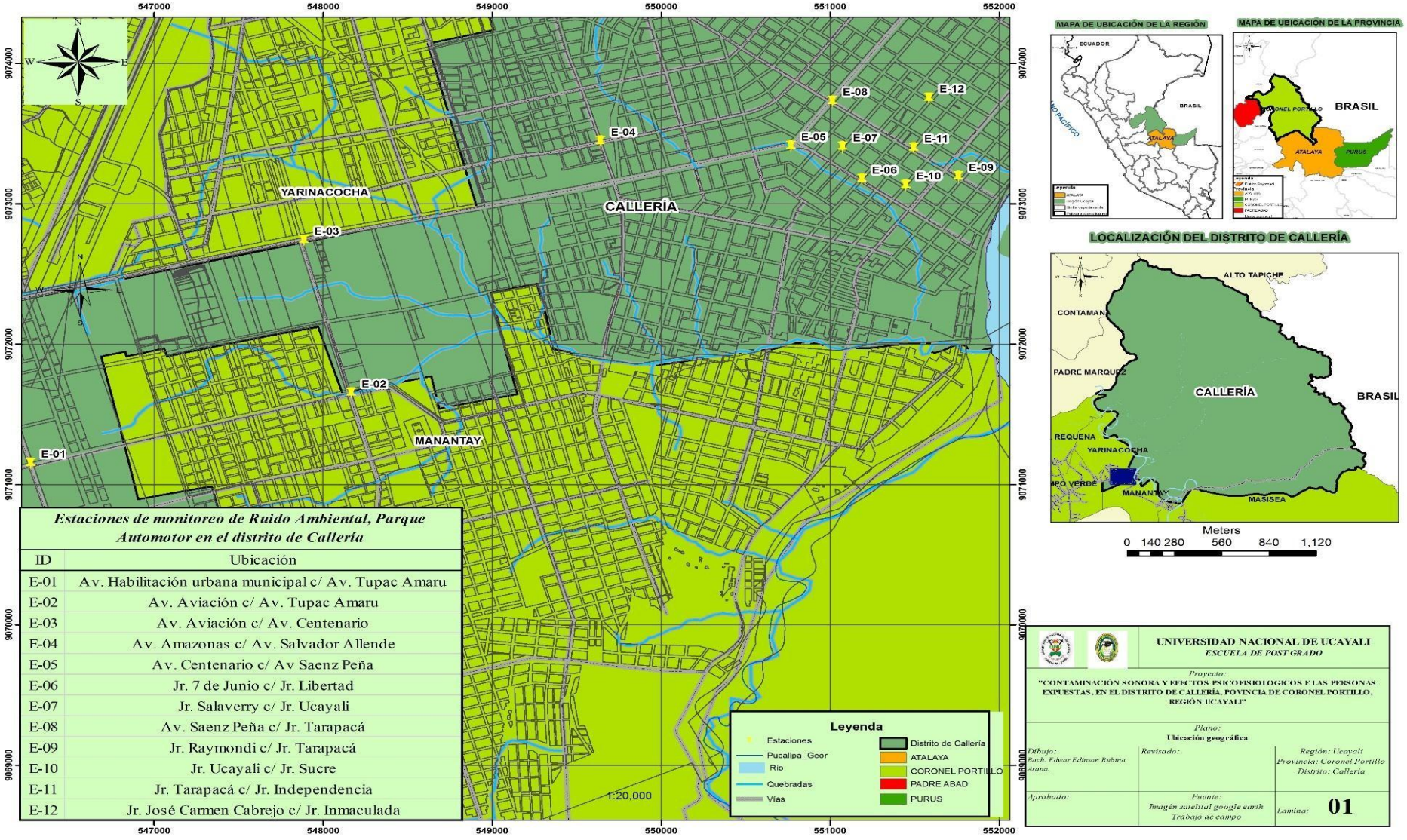
Figura 28. Monitoreo en la Estación E-03.



Figura 29. Monitoreo en la Estación E-04.



Figura 30. Monitoreo en la Estación E-05.



Estaciones de monitoreo de Ruido Ambiental, Parque Automotor en el distrito de Callería

ID	Ubicación
E-01	Av. Habilitación urbana municipal c/ Av. Tupac Amaru
E-02	Av. Aviación c/ Av. Tupac Amaru
E-03	Av. Aviación c/ Av. Centenario
E-04	Av. Amazonas c/ Av. Salvador Allende
E-05	Av. Centenario c/ Av Saenz Peña
E-06	Jr. 7 de Junio c/ Jr. Libertad
E-07	Jr. Salaverry c/ Jr. Ucayali
E-08	Av. Saenz Peña c/ Jr. Tarapacá
E-09	Jr. Raymondi c/ Jr. Tarapacá
E-10	Jr. Ucayali c/ Jr. Sucre
E-11	Jr. Tarapacá c/ Jr. Independencia
E-12	Jr. José Carmen Cabrejo c/ Jr. Inmaculada

Figura 31. Estaciones de monitoreo de ruido ambiental, parque automotor del distrito de Callería.