

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

Evaluación del nivel de presión sonora debido al tráfico vehicular y su relación con el nivel de estrés crónico en los estudiantes de la Universidad Continental-Huancayo en el año 2016

Víctor Lizardy Martínez Soriano

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de una tesis demanda de mucho esfuerzo, trabajo y sobre todo mucha paciencia y apoyo, por lo que al tener una gran satisfacción de poder culminar la etapa académica veo necesario expresar mi agradecimiento a las siguientes personas e instituciones involucradas en la realización de esta tesis. primero, es necesario agradecer a la Universidad Continental por la gran educación que me brindó en todo este tiempo.

Segundo, del mismo modo, al Mg. Ing. Edwin Paucar Palomino por el apoyo, la dedicación y asesoramiento en la realización de esta tesis, por transmitirme sus conocimientos e incentivar me en su respectiva culminación, a los docentes de la Universidad Continental (Ing. Beatriz Rojas, Ing Jacinto Arroyo, Ing. Francisco Tarazona, Ing. Guillermo Jaramillo) por todos los conocimientos transmitidos a través de los años transcurridos. A la Psicóloga quien validó el instrumento de investigación, para que esta tesis esté elaborada de la mejor manera.

Termino agradeciendo a mi familia (Karen y Samantha) que sin su apoyo no hubiera podido lograr todo esto, porque son el motivo principal y son la inspiración central para que yo pueda lograr este objetivo.

DEDICATORIA

Con todo mi amor, cariño y admiración para las personas que hicieron de todo en la vida para que yo pudiera lograr mis objetivos, por motivarme y darme su apoyo incondicional cuando sentí que ya no podía más, cuando sentí que el camino se terminaba, a ustedes por siempre: mi corazón, agradecimiento y respeto infinito.

RESUMEN

Objetivo: determinar qué relación existe entre el ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el Distrito de Huancayo en el año 2016. **Métodos:** el ruido ambiental en la Av. San Carlos, frente a la Universidad Continental fue medido el día lunes 7 al domingo 13 de noviembre del 2016 en los horarios de (8:45 h a 11:45 h), (13:15 h a 16:15 h) y de (6:00 a 21:00 h), el punto fue definido por la cercanía a las aulas de clases, en función a la influencia del ruido de los vehículos en el campo universitario. Adicional a esto, el instrumento se colocó en el punto donde se genera más interacción entre los conductores, que por lo general aplican con mayor intensidad las bocinas, las mediciones se realizaron en tres periodos por un lapso de una semana donde se obtuvieron valores que superaron los 60dB. paralelo a las mediciones de emisiones vehiculares, los instrumentos se aplicaron a 416 estudiantes de la universidad de manera aleatoria para conocer como definen el ruido y de qué manera se sienten afectados por la contaminación sónica, si es posible que el ruido ambiental afecte sus niveles de concentración. **Resultados:** la mayoría de los encuestados representados por un 64% opina que el ruido del parque automotor sí perturba su tranquilidad. Además, acerca del nivel de perturbación del ruido del parque automotor a la tranquila en un rango de 1 a 5, la mayoría con un 33% de los encuestados seleccionó el nivel 5 correspondiente a muy alto. Así también, la mayoría de los encuestados representados por un 61% opina que el ruido generado por el parque automotor en las afueras de la universidad sí molesta. Por otro lado, acerca del nivel del ruido generado por el parque automotor con relación a la presencia de molestia en un rango de 1 a 5, la mayoría con un 33% de los encuestados seleccionó el nivel 5 correspondiente a muy alto. Finalmente, la mayoría de los encuestados representados por un 62% opina que el ruido generado por el parque automotor sí disminuye la concentración. Además, acerca del nivel del ruido generado por el parque automotor con relación a si disminuye la concentración en un rango de 1 a 5 (figura 15 y tabla 11), la mayoría con un 33% de los encuestados seleccionó el nivel 5 correspondiente a muy alto.

Palabras claves: ruido ambiental, estrés, concentración, molestia, tranquilidad.

ABSTRACT

Objective: To determine what relationship exists between the environmental noise generated by the car park and the stress of the students of the Continental University in the District of Huancayo in 2016. **Methods:** the environmental noise on San Carlos Avenue, in front of the Continental University was measured on Monday, 7 to Sunday, November 13, 2016 at the times of (8:45 am to 11:45 am), (1:15 pm to 4:15 pm) and from (6:00 to 9:00 pm), a point defined by the proximity to classrooms, depending on the influence of vehicle noise in the university field, in addition to this, the instrument was placed at the point where more interaction between drivers is generated, which In general, the loudspeakers are applied more intensely, the measurements were made in three periods for a period of one week where values exceeding 60dB were obtained. Parallel to vehicle emission measurements, the instruments were applied to 416 students at the university randomly to learn how they define noise and how they feel affected by sonic pollution, if it is possible that ambient noise affects their levels of concentration. **Results:** Most respondents represented by 64% believe that the noise of the car park does disturb their tranquility. In addition, about the level of noise disturbance of the car park to the quiet in a range of 1 to 5, the majority with 33% of respondents selected level 5 corresponding to very high. Also, most respondents represented by 61% believe that the noise generated by the car park outside the university does bother. On the other hand, about the level of noise generated by the car fleet in relation to the presence of discomfort in a range of 1 to 5, the majority with 33% of respondents selected level 5 corresponding to very high. Finally, most respondents represented by 62% believe that the noise generated by the car fleet does decrease the concentration. In addition, about the level of noise generated by the car fleet in relation to whether the concentration decreases in a range of 1 to 5 (figure 15 and table 11), the majority with 33% of respondents selected level 5 corresponding to very high.

key words: environmental noise, stress, concentration, discomfort, tranquility.

LISTA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN.....	10
1. CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	12
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	12
1.1.1. Planteamiento el problema	12
1.2. Formulación del problema.....	13
1.2.1. Problema general.....	13
1.2.2. Problemas específicos.....	13
1.3. Objetivos	14
1.3.1. Objetivo general.....	14
1.3.2. Objetivos específicos	14
1.4. Justificación.....	14
1.4.1. Justificación teórica.....	14
1.4.2. Justificación práctica.....	15
1.4.3. Justificación metodológica	15
1.5. Limitaciones	16
1.6. Importancia.....	16
1.7. Delimitación del área de estudio	16
1.7.1. Hipótesis general	17
1.7.2. Hipótesis específicas	17
1.7.3. Variables.....	18
1.7.4. Operalización de variables. V. Anexo 2	19
2.1. Antecedentes	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. A nivel local y nacional.....	22
2.2. Bases teóricas.....	26
2.2.1. Fundamentos teóricos	26
2.3. Definición de términos básicos.....	44
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	48
3.1. Método y alcances de la investigación	48
3.1.1. Método de la investigación	48

3.1.2.	Tipo de investigación	48
3.1.3.	Nivel de investigación	48
3.2.	Diseño de la investigación	48
3.3.	Población y muestra	49
3.3.1.	Población	49
3.3.2.	Muestra	49
3.4.	Técnica de la recolección de datos	50
3.4.1.	Confiabilidad y validez de los instrumentos	51
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1.	Resultados de la aplicación del instrumento de la encuesta	53
4.2.	Prueba de hipótesis	61
4.2.1.	Hipótesis específica 1	61
4.2.2.	Hipótesis específica 2	63
4.2.3.	Hipótesis específica 3	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles sonoros y efectos en la salud humana .	30
Tabla 2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.	36
Tabla 3. Resumen de procesamiento de casos.	52
Tabla 4. Estadísticas de Confiabilidad.	52
Tabla 5. Pregunta 1. Perturbación de la tranquilidad	54
Tabla 6. Pregunta 2. Nivel de perturbación de la tranquilidad	54
Tabla 7. Pregunta 4. Consideración del ruido como molestia.	57
Tabla 8. Pregunta 5. Nivel de molestia que causa el ruido	57
Tabla 9. Pregunta 7. Disminución de la concentración por el ruido.	59
Tabla 10. Pregunta 8. Nivel de disminución de la concentración producto del ruido	59
Tabla 11. Resultado de las mediciones (dB) en la Avenida San Carlos.	60
Tabla 12. Factor Correlación de Pearson (Variables Binarias).	60
Tabla 13. Factor Correlación de Pearson.	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio.	17
Figura 2. Tipología del Ruido Continuo.	27
Figura 3 .Intensidad del sonido.	31
Figura 4. Intensidad del sonido.	32
Figura 5. Salud y niveles de ruido.	34
Figura 6. Esquema de funcionamiento de un sonómetro.	35
Figura 7. Ubicación para medición de emisiones de ruido de una fuente fija hacia el exterior.	38
Figura 8. Ubicación para medición de fuentes vehiculares.	39
Figura 9. Ubicación para medición de un agente directamente afectado.	40
Figura 10. Pregunta 1. Perturbación de la tranquilidad	53
Figura 11. Pregunta 2. Nivel de perturbación de la tranquilidad	54
Figura 12 .Pregunta 4. Consideración del ruido como molestia.	56
Figura 13. Pregunta 5. Nivel de molestia que causa el ruido	56
Figura 14. Pregunta 7. Disminución de la concentración por el ruido.	58
Figura 15. Pregunta 8. Nivel de disminucion de la concentracion producto del ruido.	58
Figura 16. Relación entre el nivel de ruido y la afectación de la tranquilidad	62
Figura 17. Relación entre el nivel de ruido y el grado de molestia de los estudiantes	64
Figura 18. Relación entre el nivel de ruido y la afectación a la concentración de los estudiantes.	66

INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades humanas fundamentales se encuentra la comunicación, ese proceso de enviar y recibir mensajes por medio de la generación y percepción de sonidos, que culmina en la adquisición de conocimientos. La contaminación sonora afecta las actividades que requieren de un ambiente con pocos elementos sonoros distorsionadores.

La Organización Mundial de la Salud menciona que el ruido es un sonido no deseado que perturba las actividades humanas, ya que actúa sobre los estados psíquicos y cognitivos de las personas, dificulta las comunicaciones, disminuye los niveles de concentración, impulsando el consumo de mayor energía para alcanzar un estado alto de concentración, ya que necesita que el cuerpo tome medidas involuntarias para sobrepasar los umbrales de ruido y hacer que el oído escuche lo que se necesita conocer (1).

El exceso continuado de ruidos puede definirse como contaminación acústica y como toda alteración de los valores, en el área acústica se define que los valores aceptados estén por debajo de los 65dB, adaptarse a esta implica el deterioro progresivo del hábitat que puede acarrear cambios en la conducta de los seres humanos, alteración de la forma de dormir, decaimiento por poco descanso, dificultades en el aprendizaje, tendencia a la violencia y disminución de la salud mental.

La presente investigación aborda la percepción de los estudiantes de la Universidad Continental en Huancayo hacia los niveles de contaminación acústica en las cercanías del campo de estudio y como esta les afecta su tranquilidad, concentración y respuesta emocional (molestia), así como los niveles de contaminación registrados por medio de equipos en la avenida San Carlos. Esta se divide en cuatro capítulos, el capítulo I aborda de manera detallada el planteamiento del problema, así como su formulación, en el cual se construye el marco metodológico que encierra la definición y abordaje del problema, las interrogantes de la investigación que se desea responder, todo esto vinculado al registro de emisiones de sonido ocasionados por el parque automotor que circula por las cercanías del campo universitario, específicamente en la avenida San Carlos y

como los estudiantes la perciben, ya que por lo general, los habitantes de una ciudad consideran el ruido como parte del ambiente urbano y no se percatan de los perjuicios que este puede ocasionar

El capítulo II contiene el marco teórico de la investigación, en este se desarrollan los antecedentes del problema, en el espacio nacional e internacional, como han abordado el tema varios autores, considerando la contaminación acústica y los niveles de percepción de la población afectada, lo cual permitió plasmar las definiciones que sustentan la investigación. Se asumió, dentro del método de investigación lo establecido en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, aprobada con Resolución Ministerial N.227-2013-MINAM y es por esto que gran parte de la terminología corresponde a lo planteado en el mencionado protocolo.

El capítulo III se describe el marco metodológico, los alcances de la investigación, la definición de la muestra poblacional, el diseño del instrumento de recolección de datos y todas aquellas actividades que nos permitirán resolver las interrogantes planteadas. Asimismo, la metodología de investigación fue mixta, de alcance explicativo, con un diseño de investigación no experimental de tipo transeccional-descriptivo, teniendo como base los datos arrojados por un instrumento de medición calibrado y los niveles de percepción individual de los sujetos tomados dentro de la muestra.

Y por último en el capítulo IV se plasman los resultados obtenidos en las mediciones de las emisiones de sonido y en los instrumentos aplicados a una muestra de la población estudiantil, incluyendo la relación de las respuestas obtenidas con los valores arrojados por el instrumento de medición de emisiones sonoras, todo esto cierra con la prueba de hipótesis y la discusión de los resultados con el fin de determinar la influencia de la contaminación sónica en los niveles de estrés de los estudiantes de la Universidad Continental de Huancayo.

1. CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento el problema

Al iniciar el periodo industrial en la era moderna, la humanidad ha desarrollado una serie de maquinarias que aportan en el proceso de transformación de materia prima, estas han reducido el tiempo de producción y abaratado los costos. Pero a su vez, todo lo anteriormente mencionado ha incrementado el nivel de objetos o sonidos innecesarios y molestos, en el aspecto sónico, los ruidos en las zonas industriales y de concentración de personas, se han incrementado de manera desproporcionada e insalubre (2).

“Los niveles de ruido producidos en las actividades cotidianas, son un factor influyente en el medio ya que puede llegar a alterar la normal convivencia social.” (3), de acuerdo con esto, cuando los niveles de ruido superan la capacidad de recibir mensajes claros de otro interlocutor, pueden generar conflictos innecesarios por un mensaje mal interpretado, desgaste energético motivado por el esfuerzo de intentar entender el mensaje y contestar de manera asertiva y en un nivel de audio que permita al otro escuchar.

“Se considera Ruido Ambiental cuando este es un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras” (2). Como consecuencia “El ruido tiene efectos psicosociales que interfieren con el desarrollo de la actividad normal de los seres en su medio ambiente, y que causan reacciones anormales en las relaciones interpersonales y en el desarrollo de las actividades comunes” (4).

En la ciudad de Huancayo el problema no es nada novedoso, ya que el ruido ambiental generado por la actividad humana es en su mayoría dado por el parque automotor, no hay una conciencia ambiental por parte de los habitantes dueños de automóviles emiten irresponsablemente ruido al ambiente, lo que produce en los demás habitantes malestar, tanto físicos como psicológicos.

Por lo anterior, y tomando los pensamientos de los autores mencionados, se puede deducir que el ruido ambiental afecta de manera nociva la salud de la humanidad, causando estrés innecesario y enfermedades físicas y psicológicas si la exposición es por un tiempo prolongado. Es un sonido que se convierte fácilmente en ruido, el cual afecta al hombre, animales, causando daños en la integridad de las personas y demás seres vivos.

En consecuencia, la presente investigación tiene como propósito ver si las variables del ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental tienen o no una relación aplicando la metodología de cuestionario de encuesta.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general

¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el Distrito de Huancayo en el año 2016?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?
- ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?
- ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la afectación ocasionada por el ruido ambiental generado por el parque automotor en los niveles de estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.
- Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.
- Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

La presente investigación no trata de definir nuevas variables, al contrario, las presentadas son conocidas tanto dentro de la definición de ruido ambiental y estrés, determinando si es estas dos variables tienen alguna relación y para plantear algunas soluciones al problema presentado. Asimismo, los resultados se podrían llevar a principios más amplios, pero deben tener más confiabilidad mediante el desarrollo de otras investigaciones que profundicen en estos.

Además, se conocerá el comportamiento de las variables ruido ambiental y estrés, y su relación; tomando en cuenta que el ruido ambiental o denominada contaminación sónica es un fenómeno generado por la humanidad, afectándolos tanto a estos como a su entorno.

1.4.2. Justificación práctica

La presente investigación ayudará a saber si hay relación entre las variables de ruido ambiental y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental del Distrito de Huancayo en el año 2016. Por otro lado, contribuirá a ayudar a resolver algún problema real si es que las variables tienen relación, por tanto, se deben realizar más investigaciones semejantes y así aseverar mejor la relación de las variables para resolver problemas presentes en la realidad.

El ruido es un problema que tiene unas variantes de tipo físico, conlleva a unos efectos sobre la salud, por otro lado, existen implicaciones sociales. Lo físico se relaciona con la higiene ocupacional, superándose los umbrales entre lo que puede considerarse tolerable y aquello que es claramente perjudicial. Este aspecto anterior no deja de ser importante, pero tiene mayor relevancia la opinión de los ciudadanos ante esta situación. Las normas pueden ser rigurosas, se pueden usar mecanismo para su cumplimiento, pero si la sociedad no toma conciencia de los efectos perjudiciales ocasionados por el ruido, entonces será difícil aportar soluciones efectivas al problema. Es por ello, que a través de la encuesta se hace un sondeo de la opinión de los estudiantes para percibir el estado de consciencia de estos acerca de su problemática inmediata de ruido dentro de su entorno inmediato académico.

1.4.3. Justificación metodológica

La presente investigación no creó un nuevo instrumento para poder recolectar o analizar datos, ya que la metodología que se empleó será mediante un análisis de ruidos emitidos por el parque automotor en la zona especificada y una encuesta a las personas afectadas, mediante la cual se podrá identificar si estos ruidos afectan o no a los estudiantes de la Universidad Continental del distrito de Huancayo en el año 2016.

1.5. Limitaciones

La principal limitación en el desarrollo de la investigación fue la económica, ya que afectó directamente el alcance de la investigación, la superficie del área de estudio, el costo de los puntos de levantamiento, tiempo y número de veces por día, el alquiler de los equipos, el diseño de la encuesta, la aplicación y el procesamiento de los datos.

1.6. Importancia

Este estudio aportará al desarrollo de las investigaciones del ruido urbano y su afectación en el desempeño de las actividades humanas dentro del entorno, con énfasis en el impacto del ruido en las actividades académicas y en el aumento del estrés en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no por lo complejo que puede llegar a ser a actividad, sino por el efecto que puede generar un elemento externo y cotidiano como lo es el tráfico automotor, convirtiéndose quizás en un aporte importante dentro de la planificación urbana, específicamente en las normativas correspondientes a los dispositivos sonoros de los vehículos en zonas educativas o médico asistenciales.

1.7. Delimitación del área de estudio

El área de estudio abarcó la avenida San Carlos, frente a la Universidad Continental del distrito de Huancayo, ya que esta presenta el mayor tránsito de vehículos, y es la zona frecuentada por los estudiantes, es la vía más cercana a los salones de clases y definida como zona generadora de ruido, donde podrían tener mayor afectación los estudiantes de la universidad. Huancayo es una ciudad ubicada en el centro de Perú, se encuentra en un valle de la región de Junín, a 3200 msnm.

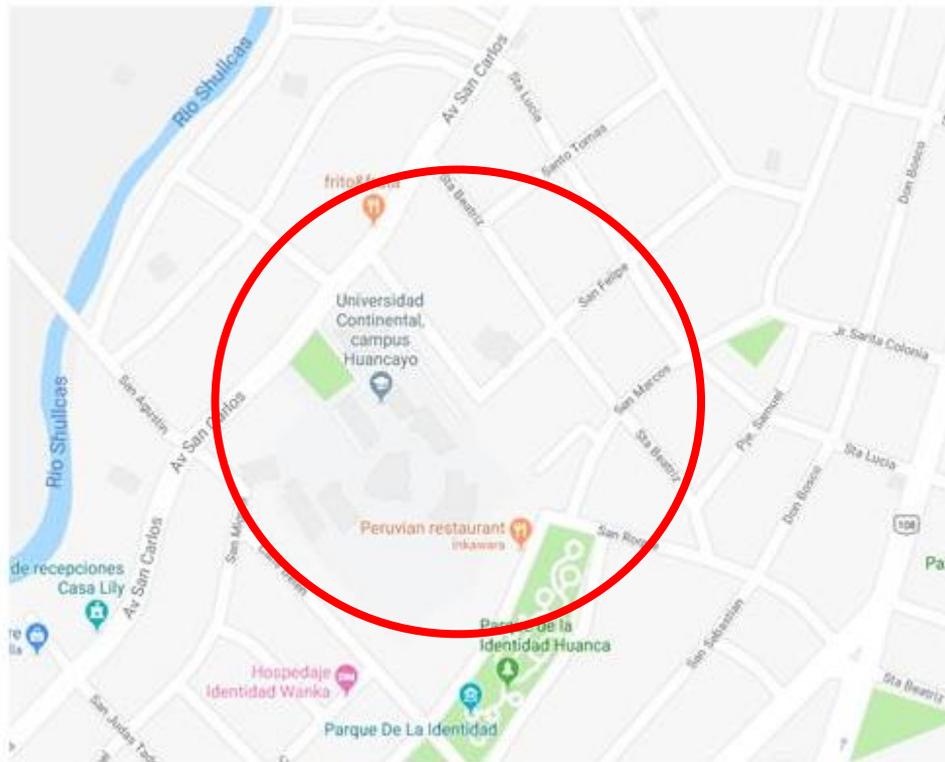


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Tomado de Google Maps. [Mapa de la Universidad Continental, Huancayo] Recuperado el 3 de octubre, 2019, de <https://www.google.com/maps/place/Universidad+Continental,+campus+Huancayo/@-12.0476611,-75.2008919,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x910e97d288a76723:0x96ae6a2ac08151d5!8m2!3d-12.0476664!4d-75.1987032>

Hipótesis y descripción de variables

1.7.1. Hipótesis general

Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.

1.7.2. Hipótesis específicas

- Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016

- Existe relación y significancia entre ruido generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016
- Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.

1.7.3. Variables

En el presente estudio las variables a investigar son las siguientes:

1.7.3.1. Variable independiente: ruido ambiental

El ruido es un contaminante físico, definido casi siempre como un sonido perturbador, no deseado y casi siempre molesto, ya sea por la intensidad que tiene como unidad de medida (dB) o su frecuencia que tiene como unidad de medida (Hz). El ruido es la primera molestia ambiental en ciudades que exceden los niveles altos de tráfico vehicular, siendo Lima uno de los departamentos más contaminados (5).

El sonido es una transformación elástica del medio que se propaga, causado por la vibración del objeto y cuando mayor sea la superficie así los sonidos será mucho más fuerte. Entre más alta sea la vibración del objeto, el sonido será más agudo, y se imite en ondas de propagación que son una secuencia de expansiones y compresiones (6).

1.7.3.2. Variable dependiente: nivel de estrés

El estrés ha sido conceptualizado de dos maneras:

Como un conjunto de estímulos “Existen ciertas condiciones ambientales que producen sentimientos de tensión y/o se perciben como amenazantes o peligrosas. Se denominan estresores. Así pues, el estrés se define como una característica del ambiente (estímulo), hablándose de estrés laboral, estrés de los estudios, entre otros. Esta idea de estrés como estimulación nociva que recibe un organismo se relaciona fácilmente con la enfermedad, la salud y el bienestar. Tiene la ventaja de

la medida objetiva de ese estrés y en este caso el estrés se considera variable independiente” (4).

Como una respuesta. “Este enfoque se centra en cómo reaccionan las personas ante los estresores (3). Esta respuesta se entiende como un estado de tensión que tiene dos componentes: el psicológico (conducta, pensamientos y emociones emitidos por el sujeto) y el fisiológico (activación corporal).

1.7.4. Operalización de variables. V. Anexo 2

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

En la tesis denominada “Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo”, investigación presentada para la obtención del título de Ingeniero en Biotecnología Ambiental en la Facultad de Ciencias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el país de Ecuador (7) se tuvo como objetivo general el determinar el nivel de ruido ambiental en la ciudad de Puyo en la zona céntrica en lugares donde se genera mayor congestión. Entre sus conclusiones menciona lo siguientes: “Al realizar el diagnóstico inicial pudimos darnos cuenta de que en las intersecciones antes señaladas existe gran afluencia de vehículos en determinadas horas en la mañana, a partir de las 8:00 hasta las 10:00, en la tarde de las 12:00 hasta las 14:00 y en la noche de las 18:00 hasta las 21:00 horas, por lo que el nivel de ruido es 70,94 dB en la mañana 71,15 dB en la tarde 71,19 dB en la noche que supera la norma”. (7).

De manera fundamental se presentaron como la principal fuente de ruido en la ciudad los vehículos pesados como buses de transporte urbano e interprovincial. Los vehículos de carga como camiones, volquetas y tractores, como segunda tipología de emisores, los cuales circulan a cualquier hora y producen excesivo ruido y fuertes vibraciones, por otro lado, las motocicletas también producen ruidos indeseables con sus escapes y finalmente los taxis y los vehículos particulares que utilizan de forma inadecuada e indebida la bocina o pito. (7).

En la tesis denominada “Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt”, investigación presentada como parte de los requisitos para optar el título profesional de Ingeniero Acústico en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile en el País de Chile (8) el objetivo general fue medir, representar y evaluar los niveles sonoros obtenidos en distintos puntos de la ciudad y la percepción y grado de molestia del ruido ambiental que tienen los habitantes de Puerto Montt.

Entre sus conclusiones menciona las siguientes: en la zona evaluada, en la ciudad de Puerto Montt, se puede identificar como principal fuente de ruido, la

generada por el tráfico rodado, ya que los mayores niveles registrados se asocian a las principales vías de la ciudad, tales como Crucero, avenida presidente Ibáñez (oriente y poniente), avenida Salvador Allende, avenida diego portales, Urmeneta. Benavente, Ejercito, Egaña, Av. Aeropuerto, Ruta 5 sur, Cardonal, Av. Pacheco Altamirano, Av. Vicuña Malena, Volcán Osorno, Los Notros, Río Puelche, Volcán Punttiagudo, Camino Alerce, Av. Pacheco Altamirano, Panamericana Norte, Av. Monseñor R. Munita, entrada de recinto Portuario, Terminal de buses y sector céntrico (8).

La diferencia promedio absoluta, entre las dos campañas de medición es de 0.86 dB(A) aprox. Los análisis mostraron que existe mayor ruido ambiente promedio en los periodos I, II y III, correspondientes a temporada turística baja en días de semana, periodo diurno, generada, principalmente, por la actividad educacional correspondiente a estos horarios y temporada del año, la cual genera un mayor flujo de vehículos y actividad urbana, y un mayor ruido ambiente promedio en el IV periodo correspondiente a temporada turístico alta, se asume que en verano hay luz de día hasta las 22:00 horas. (aprox.), lo cual produce una mayor actividad en la ciudad hasta este horario (8).

La publicación denominada "Noise Pollution, Its Sources and Effects: A Case Study Of University Students In Delhi" [La contaminación acústica, sus fuentes y efectos: un estudio de caso de estudiantes universitarios en Delhi], se enfocó en la percepción de los jóvenes sobre el problema de la contaminación sónica, plantea que las mayores fuentes de contaminación sónica son los automóviles y el escuchar música con el volumen alto, a su vez concluye que deben diseñarse campañas de concientización hacia los jóvenes para que modifiquen su conducta hay los focos generadores de degradación auditiva. el 52% de los encuestados mencionó tener problemas auditivos, 25% padece de hipertensión y problemas vinculados con el cerebro, siguiéndole a estos padecimientos se presentan el desorden del sueño, irritación y problemas para dormir. 52,8% reconoce como emisores de ruido a los aviones, automóviles de carga y motocicletas (9).

En el artículo "Noise Pollution: A Modern Plague" [Contaminación sónica: una plaga moderna] concluye que el ruido y la contaminación sónica son ignorados en este siglo como lo fue el tabaquismo en el siglo XX, además considera que el ruido

nos afecta sin ser conscientes de ello, la discapacidad auditiva inducida por el ruido puede ir acompañada por percepción sonora anormal, existen ciudades donde se miden valores de ruido que con la cotidianidad puede trazar lesiones graves a los seres humanos cercanos, ejemplo del metro de Nueva York donde se registran 106dB en el andén y 112dB dentro de los vagones de tren. Se concluye que es necesario diseñar e implementar políticas públicas para que la población urbana tome conciencia con respecto a la contaminación sónica (10).

En la investigación “Environmental noise pollution in the United States: developing an effective public health response” [Contaminación ambiental sónica en los Estados Unidos], se presentó como objetivo de la investigación el describir algunos de los efectos más graves para la salud asociados con el ruido, resumir las exposiciones de varias fuentes de ruido altamente prevalentes, basadas en estimaciones publicadas, así como las extrapolaciones realizadas, y presentan mecanismos y estrategias para reducir el ruido mediante la incorporación de conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas en la infraestructura sanitaria pública existente (11).

Se requiere el levantamiento continuo de los niveles de ruido en las ciudades del país, las agencias de salud en las escalas federal, local, tribal y comunitaria deben desarrollar agendas que contribuyan a la disminución de la contaminación sónica, aproximadamente 66 millones de personas, 33% de la población, está expuesta a ruidos superiores a los 70dB por más de ocho horas, lo que proyecta un número significativo de futuros pacientes con enfermedades asociadas a la contaminación sónica en las principales urbes, se debe invertir en nuevos programas de infraestructura como el de reducción del ruido del pavimento, edificios sostenibles con menos emisiones de ruido, entre otras medidas como la reducción del uso de sirenas de emergencias y otros elementos que generan ruido.

2.1.2. A nivel local y nacional

En la tesis denominada “Evaluación de Impacto Sonoro en La Pontificia Universidad Católica Del Perú”, investigación realizada para optar el título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería se pone de manifiesto cuál es la situación actual de la Pontificia

Universidad Católica del Perú (PUCP), los posibles efectos en la población universitaria y las medidas de mitigación que se podrían considerar. Para analizar todos estos aspectos, en la presente tesis se ha planteado registrar los niveles de presión sonora en el campus universitario con lo cual se elaboró un mapa de ruidos; con esto se contrastará los valores respecto a diferentes estándares internacionales, así como con otros tipos de evaluación que serán detallados en los siguientes capítulos, de tal forma que se pueda brindar una información más detallada del tema de estudio (12).

Entre sus conclusiones mencionan las siguientes:

- Los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica; pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados (Similares valores y gama de colores).
- Los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales. La fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan la Av. Universitaria y Riva Agüero.
- La facultad más afectada con el impacto acústico es el centro preuniversitario CEPREPUCP; donde se alcanzan valores alrededor de los 80 dB de nivel de presión sonora con ponderación "A". Asimismo, se detectó que estos niveles de presión; producto del ruido vehicular; alcanza a los pabellones A (Ciencias) y Química niveles de presión sonora con ponderación "A" alrededor de los 60 a 70 dB.
- Se encontró algunos sectores dentro del campus (Facultad de ciencias Sociales, CAPU, Biblioteca Central) con rangos elevados niveles de presión sonora con ponderación "A" (60 a 65 dB), esto se debe a la confluencia de alumnado que circula por esos sectores.
- Es posible disminuir los niveles de presión sonora aumentando la absorción en el interior de las aulas, esto resulta importante si es que se quiere obviar el cierre de ventanas empleando vidrios insulados, lo que demandaría un alto costo no solo en el material a utilizarse, sino también por el empleo de ventilación forzada en las aulas (12).

Las municipalidades provinciales solo pueden ejercer control sobre los vehículos de uso público, mas no sobre los de uso privado. Estos se rigen por el Reglamento Nacional de Tránsito, en el cual se menciona el tema del ruido generado por los motores y accesorios de los vehículos de transporte, pero actualmente no existe un protocolo de medición para ruido de fuentes móviles, ni están definidos los límites máximos permisibles para dicha actividad.

En la publicación denominada “Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna” se halló el objetivo general: determinar los niveles de ruido ambiental de manera preliminar, 39 puntos en Lima y Callao, 47 puntos en la provincia de Maynas-Loreto, 44 puntos en la provincia de coronel Portillo-Ucayali, 39 puntos en la provincia de Huancayo-Junín, 29 puntos en la provincia de Cusco-Cusco, 30 puntos en la provincia de Huánuco y 24 puntos en la provincia de Tacna-Tacna (13).

Entre sus conclusiones se menciona a las siguientes:

- El presente estudio corresponde a una evaluación rápida de ruido ambiental en 39 puntos en Lima y Callao, 47 puntos en la provincia de Maynas-Loreto, 44 puntos en la provincia de coronel Portillo-Ucayali, 39 puntos en la provincia de Huancayo-Junín, 29 puntos en la provincia de Cusco-Cusco, 30 puntos en la provincia de Huánuco-Huánuco y 24 puntos en la provincia de Tacna-Tacna (13).
- De acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades, refrendada por la Ley General del Ambiente, las municipalidades distritales y provinciales tienen la competencia de fiscalización ambiental.
- El valor máximo encontrado fue de 81.7 dBA, en la ciudad de Lima, en el cruce de la Av. Abancay y el Jr. Cusco, mientras que el valor mínimo encontrado fue de 63.3 dBA, en la ciudad de Tacna, en la Av. Jorge Basadre entrada Tarata (Tacna).
- Según el presente estudio, el tráfico vehicular es la principal causa del ruido ambiental medido, producido por autos, motocarros, motos, camiones, buses, etc.

Los principales componentes del ruido del tráfico vehicular son los siguientes:

- El ruido del claxon ocasionado por el uso indiscriminado por los conductores.
- El uso de silbatos por los policías.
- El parque automotor antiguo, con motores extremadamente ruidosos.
- La presencia simultánea de semáforos y policías.
- La falta de silenciador en el tubo de escape de motocarros y motos.

Por otro lado, en el artículo para la revista *acústica*, titulado “Contaminación acústica en el centro histórico de Cusco” se realizaron medidas agrupadas en cuatro franjas horarias acordes con las costumbres ciudadanas de los días laborables: primera franja de 7 a 13 horas, segunda franja de 13 a 16 horas, tercera franja de 16 a 21 horas y cuarta franja de 21 a 7 horas. Se realizaron dos medidas por franja en cada punto. La duración de cada medida fue de cinco minutos. Las mediciones se realizaron en días laborables del mes de agosto de 2001 y resultaron con tres zonas con valores superiores a los 70dB, Mercado Central, Plaza de Armas y estación de ferrocarril San Pedro (14). Como fuente de contaminación sónica encontraron a la elevada densidad en algunas vías, así como la utilización excesiva del claxon por parte de los conductores, parque móvil envejecido y ruidoso, calles estrechas y con firme adoquinado en algunas vías y utilización excesiva del silbato por parte de los agentes de tráfico.

- El uso de la megafonía de los vendedores ambulantes y altavoces en las puertas de establecimientos comerciales.
- Hábitos de ocio. Concentración de los locales de ocio en determinadas zonas y voces y gritos de los viandantes.

Se recomienda velar por el cumplimiento de la gaceta municipal en el apartado de las medidas reductoras del ruido urbano (14).

En la tesis titulada “Contaminación sonora vehicular en los distritos de Cusco, Wanchaq y San Sebastián de la provincia de Cusco” se demuestra que los valores de nivel de presión acústica continua equivalente ponderada A ($L_{AeqTdB}(A)$), por distritos son los siguientes: Cusco (71.3 dB), San Sebastián (70.59 dB) y Wanchaq

(70.19 db), y las franjas horarias 07:00-08:00 h, (71.37 dB), 12:00-13:00 h (69.97 dB), 17:00-18:00 h (70.75 dB). Planteando un mapa de isocontaminación sonora vehicular que permite diseñar las estrategias de abordaje del problema de manera sostenibles, ya que los valores obtenidos superan lo establecido por ley, lo que incluye que los sujetos están expuestos a pérdida del oído a largo plazo (15).

En este trabajo se propone fortalecer la educación ambiental de los habitantes por medio de la creación o reformas en los programas de concientización, modificación en las estrategias de planificación urbana, haciendo hincapié en la inclusión de la planificación del transporte dentro de los planes de zonificación y restricción de horarios, implementación de barreras acústicas, reducción de ruidos en el pavimento, entre otras medidas (15).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Fundamentos teóricos

2.2.1.1. Ruido

Se refiere a un sonido no agradable y que no trasmite nada útil y genera efectos fisiológicos y psicológicos desfavorables que interceden con las actividades diarias de comunicación, trabajo y el descanso (16). Para esta definición, se debe considerar el punto de vista psicoacústico que está basado en lo juzgado por cada individuo (17).

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, refieren al ruido ambiental como la presencia sonora en el ambiente en relación con los niveles de ruido que existen, trayendo molestia, riesgos o daño a la salud y al bienestar humano en el desarrollo de sus actividades diarias, pueden ser generados de la naturaleza o el ser humano (18).

2.2.1.2. Tipos de ruido

Ruido continuo. Conocido como constante y su intensidad se mantiene estable o evidencia pequeñas variaciones en un tiempo específico superior a los diez minutos; por ejemplo: transformadores, torres de refrigeración (19). Este presenta 3 categorías (figura 2):

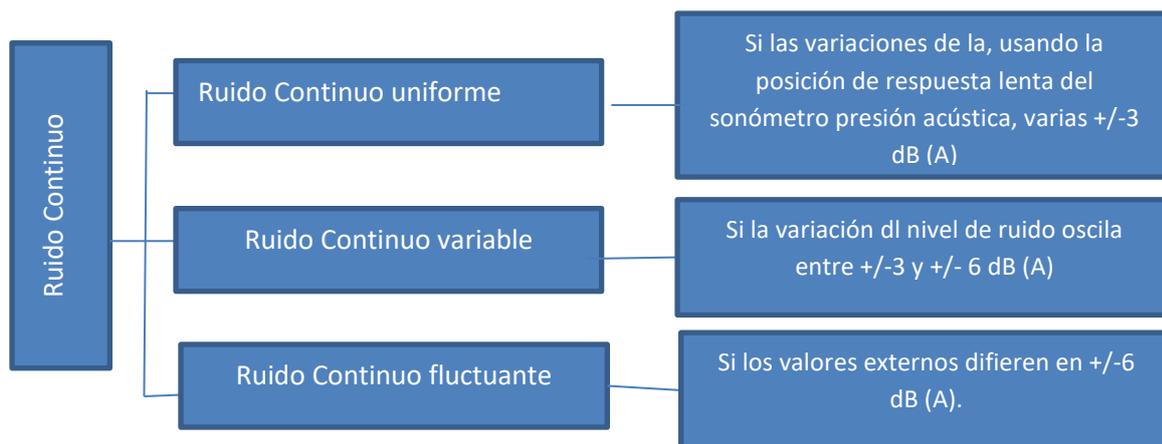


Figura 2. Tipología del ruido continuo. Tomado de “Estudio acústico generado por el tráfico de la población de L’Olleria”, por D. García, 2010. Tesis (Título de técnico en telecomunicación) Universidad Politécnica de Valencia. Valencia-España. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11006/PFC.pdf?sequence=1>

Ruido transitorio. Se caracteriza por una manifestación de diferentes sucesos individuales en un lapso similar o menor a cinco minutos (por ejemplo, ruido de aviones, de trenes, de circulación con poco tráfico, el paso de motocicletas (19)). Se clasifica de tres maneras:

- **Ruido transitorio-periódico.** Tiene que ver con la repetición del sonido con mayor o menor exactitud, y, además, con periodicidad de frecuencia medible.
- **Ruido transitorio-aleatorio.** Su aparición es imprevisible, por lo cual, para una valoración idónea se requiere un análisis estadístico de la variación temporal del nivel sonoro en un lapso adecuadamente significativo.
- **Ruido de fondo.** Comprende un matiz del ruido ambiental y tiene que ver con la ausencia de un foco o distintos focos perturbadores en el exterior, y que corresponde a un nivel de presión acústica que sobrepasa el 90% de un lapso de observación adecuadamente significativo.

Ruido de tráfico. En múltiples estudios se denomina al parque automotor como una de las fuentes principales del ruido producido en las ciudades. Por ello, se señala que el 80% de la contaminación acústica generada en las metrópolis es

ocasionada por esta fuente. Existen otras fuentes que generan el ruido, la actividad industrial con un porcentaje del 10 %; el tráfico con un 6% y, por último, las actividades comerciales, ferias, discotecas, locales de esparcimiento público, con un 4% (19).

También se incluye al ruido de tráfico, proveniente de las vías transitadas por los vehículos motorizados; tanto livianos como pesados; catalogándose como la sumatoria del ruido total originado por cada uno de los vehículos (20). Es importante considerar algunos conceptos a la hora de estudiar el ruido por tráfico urbano, estos son:

- **Paisaje sonoro.** Se da cuando se está en presencia de una situación donde confluyen tanto los sonidos naturales, característicos del medio ambiente natural, y los ligados a las actividades desarrolladas por el hombre,
- **Ambiente sonoro urbano.** Es el característico de la ciudad, en el que se interrelacionan los distintos sonidos típicos de esta.
- **Área acústica.** Cuando se refiere a un área territorial, delimitado por la administración pública, que muestra la misma calidad acústica,
- **Calidad acústica.** Son los niveles o magnitudes acústicas que adquieren los distintos espacios, en relación de la manifestación o sección de sonidos.

Ruido ambiental. Es la agrupación de sonidos formados por las variadas actividades humanas y que puede ser captados en un entorno particular, como en las viviendas, en los espacios de trabajo o estudio y en los espacios públicos en general.

2.2.1.3. Efectos del ruido en la salud y el bienestar

El área de prensa de la Organización Mundial de salud en su reportaje titulado “Sordera y pérdida de la audición” muestra que en el mundo 360 millones de personas sufren de pérdida de audición incapacitante (1). Por ello, es importante, tomar en cuenta la respuesta del cuerpo humano a los distintos niveles sonoros y

las consecuencias negativas que originan los niveles de ruido a variadas escalas, se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 1

Niveles sonoros y efectos en la salud humana

Tipos de ruido	Nivel de presión sonora en decibelios (Db)	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes (sin protección auditiva)	180	Pérdida de la capacidad auditiva irreversible.
Pista de jets, sirena antiaérea	140	Dolorosamente fuerte.
Avión sobre la ciudad, trueno	130	
Taladros, despeje de jets (60 m)	120	Máximo esfuerzo vocal
Interior discoteca, martillo neumático	110	Extremadamente fuerte
Bocina Autobús, reventar petardos	100	Muy fuerte
Claxon automóvil, tránsito urbano, ladrido de un perro	90	Muy molesto Daño auditivo (8 h)
Interior fábrica, secador de cabello	80	Molesto
Interior fábrica, secador de cabello	80	Molesto
Oficina, restaurante ruidoso	70	Difícil comunicación a través del teléfono
Aspiradora, conversación normal	60	Intrusivo
Tránsito de vehículos ligeros	50	Silencio
Ordenador personal, dormitorio	40	Silencio
Biblioteca, susurro a cinco metros.	30	Muy silencioso
Rumor de hojas de los árboles	20	
Pájaro trinando	10	Apenas audible
	0	Silencio absoluto

Nota: Tomado de “Estudio acústico generado por el tráfico de la población de L’Olleria”, por D. García, 2010. Tesis (Título de técnico en telecomunicación) Universidad Politécnica de Valencia. Valencia-España. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11006/PFC.pdf?sequence=1>

INTENSIDAD DEL SONIDO | EN DECIBELIOS

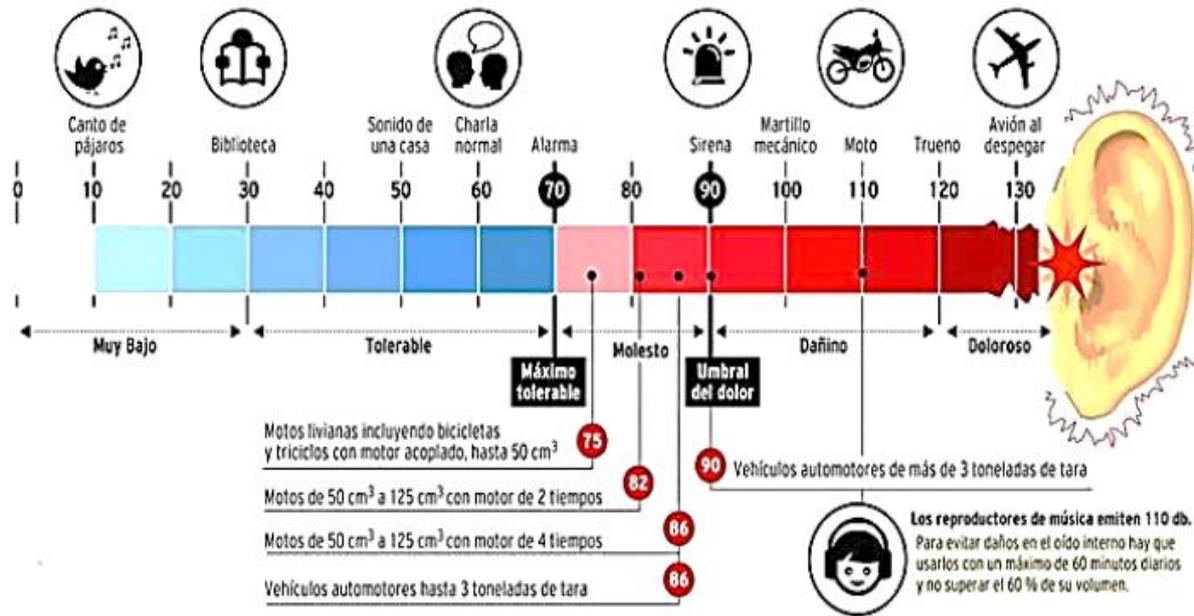


Figura 3. Intensidad del sonido. Tomado de “Indicaciones y aspectos referentes al ruido”, por Grupo Allan de Ingenieros. 201. Recuperado de <http://www.gestiondelruido.com/elruido.html>

Con respecto a la tabla 2 y la figura 2 a partir de los 90 dB existen efectos molestos y dolor en la audición de las personas. Por otro lado, entre los más importantes daños y efectos ocasionados por el ruido en la salud se pueden mencionar: los psíquicos, físicos-vegetativos y daños físicos al oído (33).



Figura 4. Intensidad del sonido. Tomado de “Indicaciones y aspectos referentes al ruido”, por Grupo Allan de Ingenieros. 201. Recuperado de <http://www.gestiondelruido.com/elruido.html>

El ruido tiene sobre la salud y el bienestar, estas tienen sus efectos a niveles fisiológicos, psicológicos y en el bienestar, esta última a nivel económico e interferencia en la comunidad (19).

Efectos fisiológicos. Al exponerse las personas a fuentes de ruido intenso en lapsos de tiempo extensos, ocasiona disminución y/o pérdidas de audición, inicialmente podría ser reversible, con el tiempo puede transformarse en un daño irreparable. Este se subdivide en dos clases auditivos y no auditivos en referencia a esta investigación se abordarán la segunda clase.

Efectos no auditivos. Alteraciones cardiovasculares, referido a los cambios en el ritmo cardíaco. Existen evidencias de ciertos niveles de ruido causantes de efecto de vasoconstricción en el sistema circulatorio.

- Alteración del sueño. El ruido puede traer consigo dificultades para conciliar el sueño y descanso.

- Efectos en la visión. Con una exposición a niveles que alcanzan los 110 decibeles algunos individuos evidencian reducción del campo visual y una variación en la percepción adecuada del color.

Efectos psicológicos. Diversos investigadores indican que el ruido ocasiona efectos psicológicos en los seres humanos y concuerdan en que originan estrés, efectos en la conducta y en la atención.

- Estrés. El ruido aflora como un componente estresante elemental en las personas. Sin embargo, no sólo ruidos de alta intensidad son nocivos para la salud; también ruidos de bajos niveles continuos, pueden producir variaciones neurofisiológicas significativas.
- Efectos en la memoria. Existe cuando se está expuesto a menores niveles de ruido. Con un aumento en el nivel de ruido asciende el nivel de activación del sujeto y esto, origina un declive en el rendimiento.
- Efectos sobre la conducta. La presencia inesperada de alguna fuente sonora molesta para el sujeto, pueden provocar diferenciaciones en su conducta que, al menos de momento, puede hacerse más agresiva, o mostrar en el sujeto un mayor grado de apatía o irritabilidad.
- Efectos en la atención. El ruido perturba la concentración, focalizándola hacia aspectos más significativos de una tarea (19) (21).

La siguiente gráfica especifica los primordiales efectos de los niveles de ruido en las personas:

SALUD Y NIVELES DE RUIDO

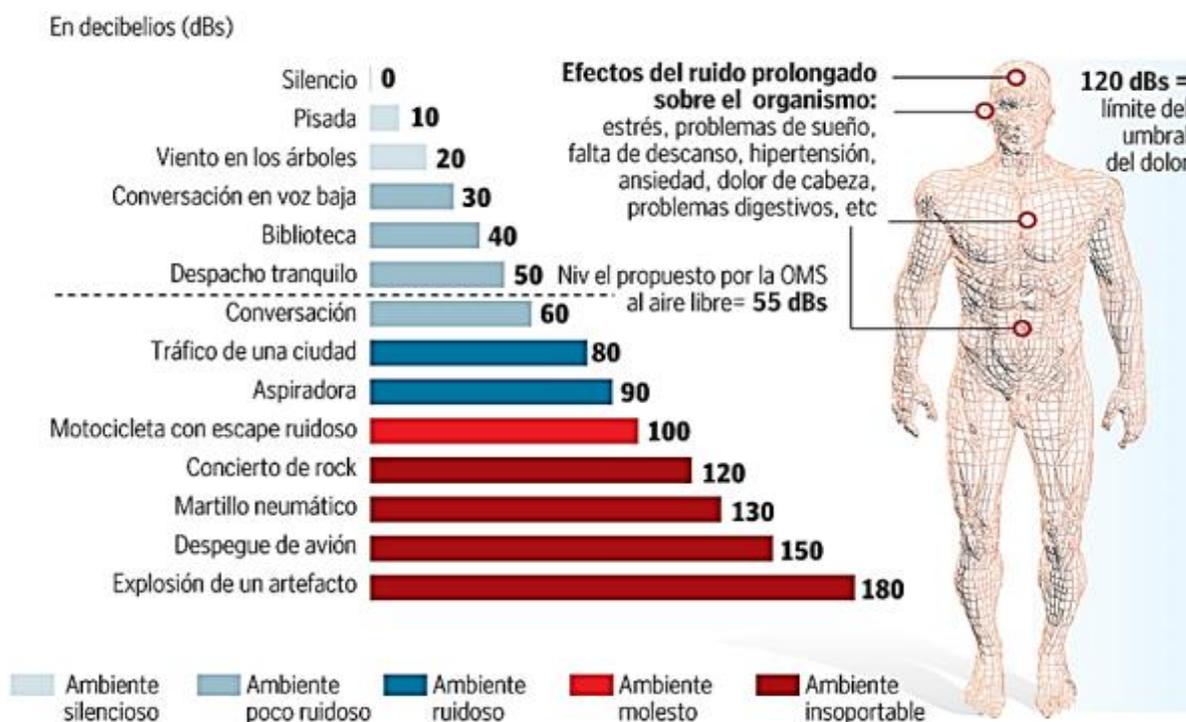


Figura 5. Salud y niveles de ruido. Tomado de “Estudio acústico generado por el tráfico de la población de L’Olleria”, por D. García, 2010. Tesis (Título de técnico en telecomunicación) Universidad Politécnica de Valencia. Valencia-España. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11006/PFC.pdf?sequence=1>

2.2.1.4. Análisis de ruido

La tecnología ha permitido conocer las frecuencias y los niveles energéticos de los sonidos emitidos por un elemento (22).

Instrumentos utilizados. Es necesario identificar el nivel de ruido y la frecuencia para así, recién poder analizar el ruido (22). Es por ello, utilizado el sonómetro o el dosímetro para medir el nivel de ruido y para estimar el espectro de frecuencias, el espectrómetro de audiofrecuencia y el registrador de nivel (16).

Sonómetro. Es un instrumento eléctrico-electrónico idóneo para medir el nivel de presión acústica señalado en decibelios, independiente de su efecto fisiológico. Es por ello, que indica un nivel global o lineal de la energía en referencia a la totalidad del espectro de 0-20000 Hz. Además, está integrado por un micrófono,

atenuador, amplificador, circuito de medida y uno o varios filtros, cuya misión es la de descomponer las presiones acústicas absorbidas según su frecuencia (16).

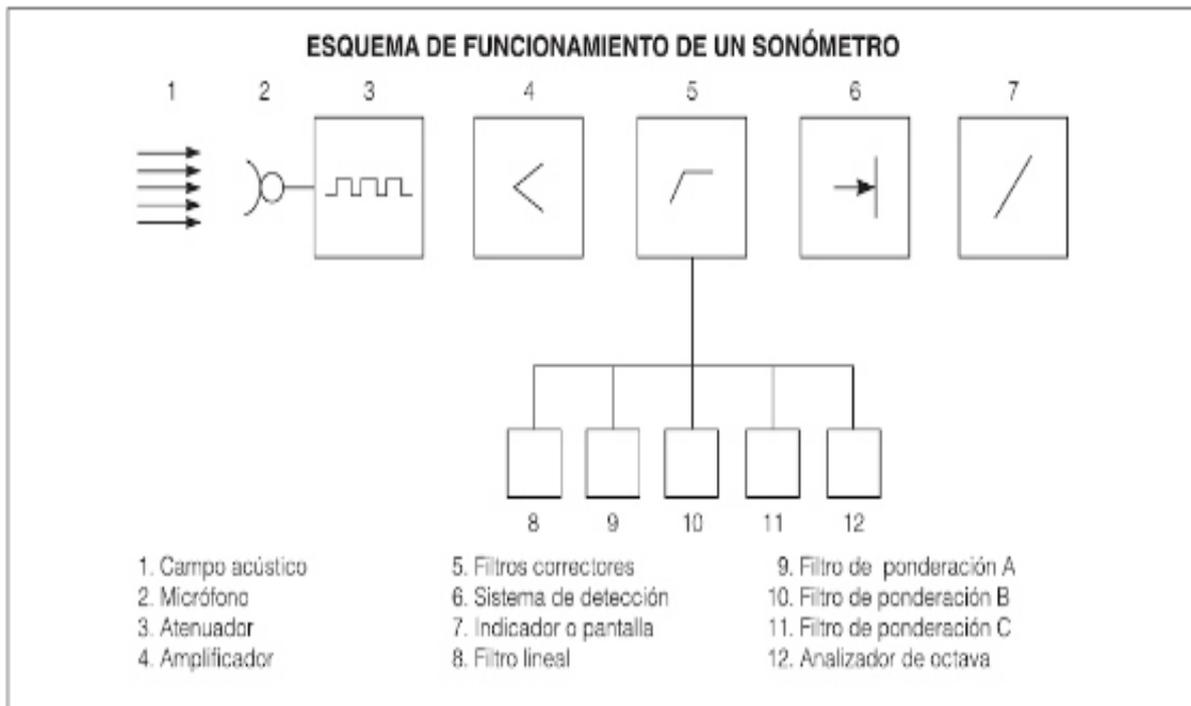


Figura 6. Esquema de funcionamiento de un sonómetro. Tomado de “Medición del ruido generado en el ejercicio de la Odontología”, por A. Pujana, M. Toriz, G. Silva, M. Bonastre, M. Monroy, E. Llamosas. Revista odontológica Actual. 2007. 5(56): 24-28.

2.2.1.5. Ruido ambiental en el Perú.

El ruido ambiental en el Perú es ocasionado en gran parte tanto por las industrias como el parque automotor los cuales generan ruidos tan fuertes y dañinos para la salud que sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo N. 085-2003-PCM (23).

2.2.1.6. Normativa del ruido ambiental en el Perú

En la actualidad en el Perú se cuenta con un “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”, aprobado el 30 de octubre de 2003, el cual consta de cinco títulos, veinticinco artículos, once disposiciones complementarias, dos disposiciones transitorias y un anexo que forman parte del mencionado decreto supremo (23).

2.2.1.7. Estándares del ruido ambiental en el Perú

Los estándares establecidos para ver si los niveles de ruidos generados en un tipo de zona ya sean de protección especial, residencial, comercial, industrial están establecidos en la tabla 3.

Tabla 2

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

Zonas de aplicación	VALORES EXPRESADOS EN dB	
	ORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Nota: Tomado de “Decreto supremo 085-2003PCM” Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

2.2.1.8. Límites de velocidad

Ya existe el Reglamento Nacional de Tránsito, establecido en el 2009 por el Gobierno mediante el Ministerio de Transportes. Su cumplimiento es regulado por la Superintendencia Nacional de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, en cuya web se puede encontrar el documento. El artículo 162 establece estos límites de velocidad:

En zona urbana

En calles y jirones: 40 km/h.

En avenidas: 60 km/h.

En vías expresas: 80 km/h.

En zona escolar: 30 km/h.

En zona de hospital: 30 km/h.

2.2.1.9. Metodologías existentes

Metodología de monitoreo de ruido ambiental

En el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, se cuenta con los siguientes procedimientos para la estimación del ruido ambiental:

- El sonómetro debe distanciarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, entre otros.)
- El operador del instrumento deberá distanciarse lo máximo posible del equipo de medida para impedir apantallar el mismo.
- Desistir de la medición si hay fenómenos climáticos adversos que generen ruido: lluvia, granizo, tormentas, entre otros.
- Registrar en una bitácora cualquier episodio repentino que genere ruido.
- Adecuar el procedimiento de medición y las capacidades del equipo al tipo de ruido que desea medir.

Existen pasos para el adecuado monitoreo (24):

Paso 1. Calibración

- Calibración de campo. Se realiza durante el monitoreo de ruido, antes y después de la medición, en cada serie de mediciones, se debe verificar la calibración del sistema completo empleando un calibrador acústico clase 1 o clase 2, acorde a IEC60942:2003. Se debe verificar que los calibradores cumplan con los requisitos establecidos en la IEC 60942, y deberá ser verificado por un laboratorio acreditado cada año.
- Calibrador de Laboratorio. Se realiza en un laboratorio especializado y la que cumple con la norma internacional IEC 60942 (1988) (24).

Paso 2. Identificación de fuentes y tipos de ruido

Paso 3. Ubicación del punto de monitoreo e instalación de sonómetro

- Una vez definidas las fuentes generadoras de ruido, se debe seleccionar el o las áreas afectadas. Los puntos de monitoreo se deben ubicar en áreas representativas siempre al exterior, que se identifiquen de la siguiente manera:
- Cuando se trate de mediciones de ruido producto, de la emisión de una fuente hacia el exterior, el punto se ubicará en el exterior del recinto donde se sitúa la fuente, a mínimo de tres metros del lindero que la contenga, siempre que no existan superficies reflectantes en dicha distancia (24).
- En caso existan superficies reflectantes dentro de esa distancia, se aplicará lo establecido en la siguiente figura 7:

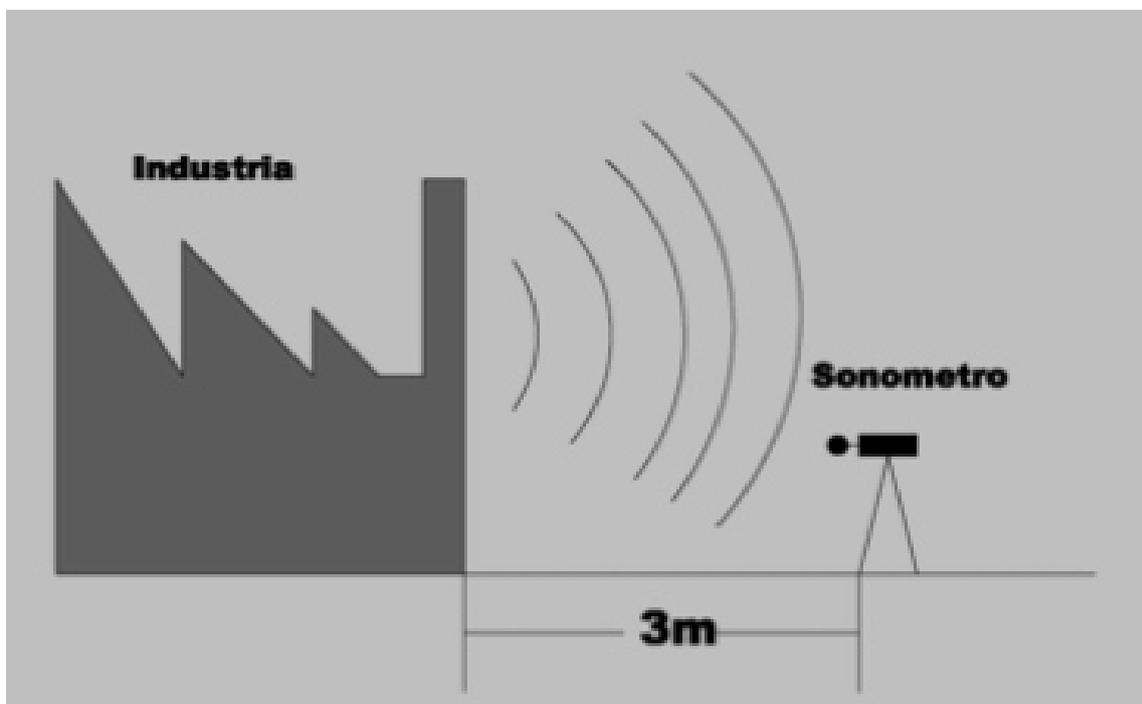


Figura 7. Ubicación para medición de emisiones de ruido de una fuente fija hacia el exterior. Tomado del “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental”, por Ministerio de Ambiente. Recuperado de <http://sial.municaj.gob.pe/documentos/protocolo-nacional-monitoreo-ruido-ambiental>

Para el caso de fuentes vehiculares, el punto se ubicará en el límite de la calzada.

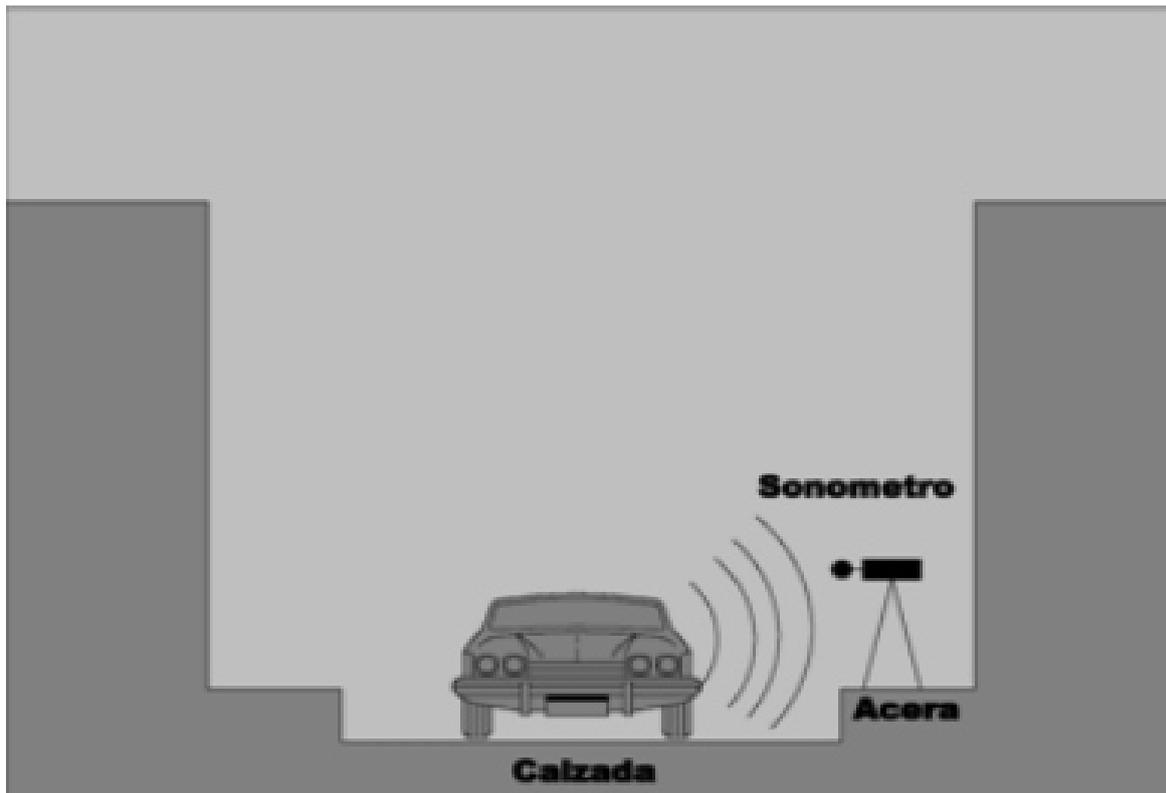


Figura 8. Ubicación para medición de fuentes vehiculares. Tomado del “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental”, por Ministerio de Ambiente. Recuperado de <http://sial.municaj.gob.pe/documentos/protocolo-nacional-monitoreo-ruido-ambiental>

Cuando se traten de mediciones de fuentes de ruido donde exista un agente directamente afectado, el punto de monitoreo se ubicará a máximo 3 metros del lindero del predio del receptor afectado.

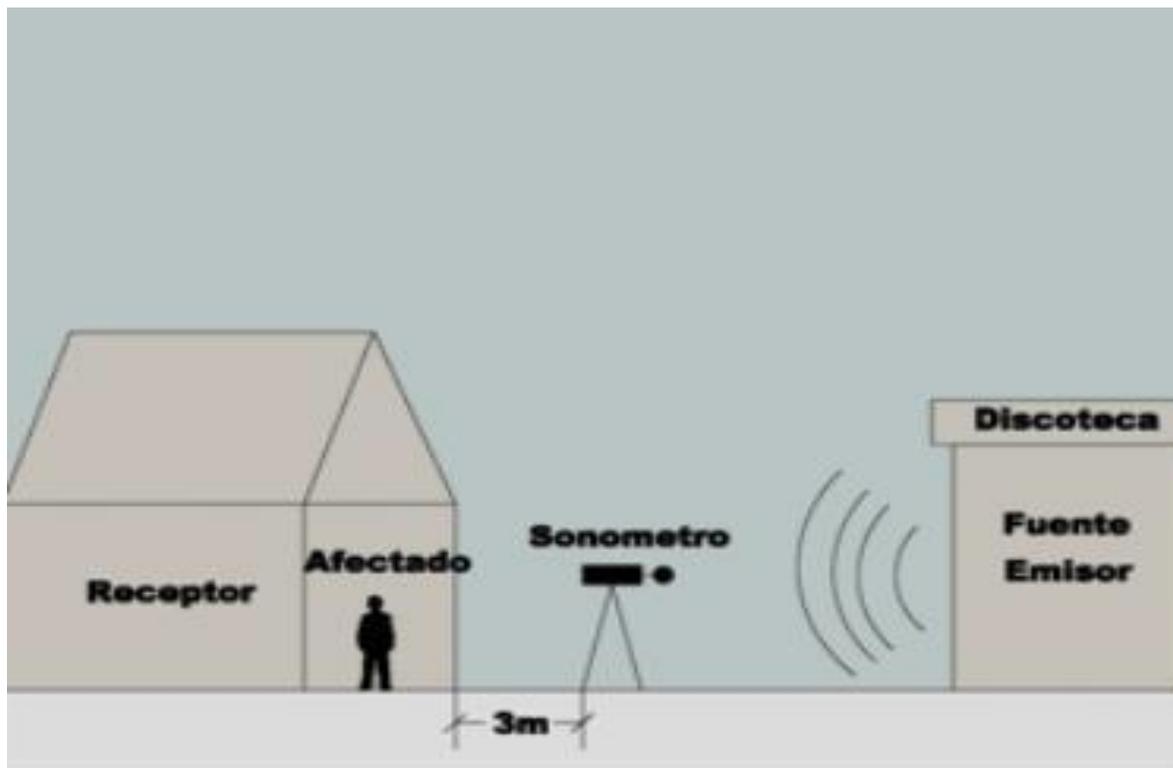


Figura 9. Ubicación para medición de un agente directamente afectado. Tomado del “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental”, por Ministerio de Ambiente. Recuperado de <http://sial.municipaj.gob.pe/documentos/protocolo-nacional-monitoreo-ruido-ambiental>

Paso 4. Identificación de las unidades de ruido

- Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}). Es el nivel de ruido permanente que contiene la misma energía que el ruido medio, y consecuentemente también posee la misma capacidad de dañar el sistema auditivo. El L_{eqA} es el parámetro que debe ser aplicado para comparaciones aplicadas a la norma ambiental (ECA). El L_{eqA} es posible determinarlo de manera directa con aquellos sonómetros de clase 1 o clase 2 que sean del tipo integradores.
- Nivel de presión sonora máxima (L_{max}). Es el máximo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un periodo de medición dado.
- Nivel de presión sonora mínima (L_{min}). ES el mínimo Nivel de presión sonora (NPS) registrada durante un periodo de medición dado.

Paso 5. Medición del ruido

Se debe tener en cuenta en cualquiera que sea el ruido para evaluar, el operador debe estar atento en todo momento a lo que marca la pantalla del instrumento o registrador, pudiendo dar una idea del comportamiento temporal de éste, y ello servirá al momento de decidir sobre el tipo de ruido que se medirá (continuo, fluctuante, intermitente o impulsivo).

Medición de ruido generado por el tránsito automotor:

- La medición se realiza en LAeq, y ponderación F (o rápido, en inglés definido Fast)
- El tiempo para medir debe ser tal que capture el ruido producido por el paso vehicular de los distintos tipos de vehículos que transitan y a una velocidad promedio para el tipo de vía.
- Se debe contar el número de vehículos que pasan en el intervalo de medición, distinguiendo los tipos (pesados, livianos)
- Se debe registrar la presión sonora máxima $L_{máx}$, la cual debe ser registrada por cada una de las categorías de vehículos registrados y considerando un mínimo de 30 vehículos por categoría.

Paso 6. Corrección de datos

- **Sonido residual.** En el monitoreo de ruido ambiental por lo general se presenta un sonido residual el mismo que está definido como todo ruido que no sea el sonido específico bajo investigación. La ecuación de corrección de sonido residual se aplica cuando el nivel de presión sonora residual y el medido se encuentran entre el rango de 3 dB a 10 dB.
- **Condiciones climáticas.** Al momento de las mediciones existen condiciones climáticas que favorecen a la propagación del ruido o a la amortiguación de éste (velocidad y dirección del viento, humedad relativa, entre otras). El viento es el mayor factor de propagación y éste puede generar diversas condiciones desfavorables a la hora de la medición de ruido, provocando incertidumbre. En las actividades de monitoreo se deben identificar las condiciones climáticas de propagación

y ser descritas en la hoja de campo con la finalidad de corregir el valor. “Esta incertidumbre debe ser corregida de acuerdo con el anexo A de la NTP -ISO 1996 -2:2008, la cual debe ser aplicada cuando no cumple la condición de la siguiente ecuación”

2.2.1.10. Definición de estrés

Se refiere al mecanismo general con que el organismo se acomoda a todas las transformaciones, influencias, exigencias y tensiones a que pueda estar expuesto. Es por ello, trata de una adecuación de los seres humanos a su entorno, que no tiene por qué ser negativo.

Por otro lado, se cataloga como un estado de tensión emocional que induce, entre otras modificaciones, dificultades para conciliar el sueño, síntomas psicósomáticos, inconformidad laboral y problemas en las relaciones humanas (25).

2.2.1.11. Fases del Estrés

Fase de alarma. Reacción ante una amenaza apreciada. Cuando el organismo percibe una amenaza, se genera de manera rápida una alteración fisiológica, por medio de diversas glándulas como la hipófisis y las glándulas suprarrenales (26).

Así mismo, algunos de estas sintomatologías de manifiestan son los siguientes: sequedad de boca, incremento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, sudoración, hipertensión arterial, secreción de adrenalina y noradrenalina. Esta fase tiene un lapso de duración corto, sin embargo, debe haber un espacio de tiempo para restablecerse sino entran las personas en una fase de resistencia (26).

Fase de resistencia. Se continúan originando diferentes modificaciones metabólicas. Al prologarse este estado para denominarse fase de agotamiento. El organismo se acopla adoptando mecanismos de resistencia o de defensa ante los factores que conforman el estrés (26).

Fase de agotamiento. El estrés al adquirir suficiente intensidad o se dilata en el tiempo. Se evidencian modificaciones psicósomáticas. El grado de estrés tiene

que ser el suficiente para aumentar a satisfacción laboral, pero sin sobrepasarlo para no caer en la enfermedad.

Tipos de estrés. La existencia de tres tipos de estrés, el agudo, crónico y episódico.

Estrés agudo. El estrés agudo es un tipo de estrés que se presenta de forma inmediata y de manera intensa por presiones actuales o preocupaciones futuras. Generalmente no suele resultar desgastante a pequeñas dosis, suele ser tratado fácilmente. Entre sus síntomas se suele destacar (27):

- Agonía emocional. Una combinación de enojo o irritabilidad, ansiedad y depresión, las tres emociones del estrés.
- Problemas musculares que incluyen dolores de cabeza tensos, dolor de espalda, dolor en la mandíbula y las tensiones musculares que derivan en desgarro muscular y problemas en tendones y ligamentos;
- Problemas estomacales e intestinales como acidez, flatulencia, diarrea, estreñimiento y síndrome de intestino irritable;
- Sobreexcitación pasajera que deriva en elevación de la presión sanguínea, ritmo cardíaco acelerado, transpiración de las palmas de las manos, palpitaciones, mareos, migrañas, manos o pies fríos, dificultad para respirar, y dolor en el pecho (27).

Ruido y sus relaciones con tranquilidad, molestia y concentración

En la investigación “Ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo”, se evidencia algunos postulados interesantes que refuerzan las variables de esta investigación, en principio (28):

A través de una estadística se evidencia que el ruido originado por el parque automotor genera estrés y a su vez, es un factor detonante para activar el estrés y a su vez, se pierda la tranquilidad, exista un cambio de conducta con actitudes agresivas producto de la molestia generada. Estos reafirman observar lo siguiente resultados: con un total de 1080 encuestados, el 42% transmitió tener molestias por el ruido y señalaron efectos negativos en: salud (16%), dolor de cabeza (12%),

irritación (12%), interferencia al hablar (12%), problemas al trabajar (9%), dificultad al dormir (8%), desconcentración (10%), intranquilidad (8%) y otras alteraciones (6%) (28).

Este mismo estudio se refiere a la molestia como la capacidad de un ruido para generar desagrado en relación con sus características físicas, incluido el nivel de presión sonora, espectro y variaciones de esas propiedades con el tiempo. Al ser humano, entrara en un estado de molestia ya pierde la tranquilidad, y a su vez, la concentración (28).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud en su informe sobre la Evaluación Multipaís de la Capacidad Nacional de Prestación de Atención Audiológica del año 2014 indica los niveles de ruido vehicular en la ciudad capital, además se muestra que el parque automotor es el factor que genera más molestia, y según un estudio aplicado en la zona del Cercado de Lima se evidencia que el ruido genera niveles de estrés, nerviosismo, disminución en la concentración. De manera similar un estudio realizado en la Avenida Javier Prado demuestra que un 46,15% de los encuestados perciben mucha molestia del ruido producido por el parque automotor.

Es por ello que la OEFA, en el 2016, afirma que el ruido es todo sonido desagradable que tiene efectos de molestia, afectando a las personas y a los animales sensibles. También se denomina ruido al sonido no deseado que provoca malestar, afectando la tranquilidad y salud de los seres humanos. En líneas generales, la afectación producida por el ruido y su influencia con el estrés se hace notable teniendo efectos como la pérdida de la tranquilidad, causando molestia y pérdida de la concentración.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1.1. Calibrador acústico

Es el instrumento normalizado utilizado para verificar la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición y que satisface las especificaciones declaradas por el fabricante (29).

2.3.1.2. Contaminación sonora

Se evidencia en la 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 (18).

2.3.1.3. Decibel (dB)

Unidad adimensional 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 (30).

2.3.1.4. Decibel A (dBA)

Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que 'permite registrar dicho nivel de acuerdo con el comportamiento de la audición humana (18).

2.3.1.5. Emisión de ruido

Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en el cual se desarrolla una actividad determinada. (18).

2.3.1.6. 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. (30).

2.3.1.7. Fuente emisora de ruido

Es cualquier elemento asociado a una actividad determinada que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio (29).

2.3.1.8. Intervalo de medición

Es el tiempo de medición durante el cual se registra el nivel de presión sonora mediante un sonómetro (30).

2.3.1.9. Horario diurno

Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas (18).

2.3.1.10. Horario nocturno

Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente (29).

2.3.1.11. Monitoreo

Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (18).

2.3.1.12. Nivel de presión sonora (NPS)

Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micro pascales (30).

2.3.1.13. Sonómetro

Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora (29).

2.3.1.14. Zona comercial

Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios (29).

2.3.1.15. Zonas críticas de contaminación sonora

Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA (30).

2.3.1.16. Zonas mixtas

Área donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: residencial, comercial, residencial-industrial, comercial-industrial o residencial-comercial-industrial (18).

2.3.1.17. Zona de protección especial

Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde que ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos (OEFA, 2010).

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método y alcances de la investigación

3.1.1. Método de la investigación

Se utilizó en el proceso de investigación deductivo, ya que este da una explicación a la influencia del ruido ambiental en los niveles de estrés que afectan la tranquilidad, el grado de molestia y la concentración. Es por ello, en el método hipotético-deductivo a través de observaciones se plantea un problema y se establece una hipótesis para ser comprobada (31).

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de estudio ajustado en esta investigación, por un lado, es el descriptivo debido a que se caracterizan los eventos como son observados. Y, por otro lado, es según el grado de abstracción básica, debido a que busca aumentar la teoría, relacionándose como nuevos conocimientos o nuevas formas de interpretar un fenómeno (31).

3.1.3. Nivel de investigación

Es transversal, según lo planteado lo es porque se recogen los datos de un solo momento y en un tiempo único (31).

3.2. Diseño de la investigación

Es descriptivo simple:

M _____ O

M = Representa la muestra de estudio.

O = Representa la observación o medición

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Para nuestro desarrollo de la investigación se considera como población de estudio, los estudiantes de la Universidad Continental, que aproximadamente son 15 000 estudiantes.

3.3.2. Muestra

La muestra de la investigación corresponde a la denominada muestra probabilística producto de un muestreo aleatorio simple.

a) Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra para el presente estudio se halló utilizando la siguiente fórmula que se tiene en cuenta el tamaño de la población, el nivel de confianza expresado en un coeficiente de confianza redondeando el margen de error.

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

Datos:

- n = muestra
- Población (N) = 15000 alumnos
- Coeficiente de confiabilidad para el 95% de nivel de confianza = 1.96
- Probabilidad de que ocurra (p)= 0.5
- Probabilidad de que no ocurra (q) = 0.5
- Margen de error (e) = 0.05

Fórmula:

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

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 15000}{0.05^2 * (15000 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 374.5914$$

El tamaño de la muestra para el desarrollo de la investigación según la fórmula es de 375 alumnos, pero se aplicaron 416 encuestas.

b) Tipo de muestreo

El tipo de muestreo es aleatorio simple, se eligen tantos sujetos como sea necesario para completar el tamaño de muestra requerido (31).

El cálculo del factor de proporción:

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{380}{15000}$$

$$f = 0.025$$

3.4. Técnica de la recolección de datos

Descripción de los instrumentos de recolección de datos. Se elaboró una encuesta simple para medir el ruido ambiental y la relación que tiene con el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental, pero con enfoque en pérdida de la tranquilidad, grado de molestia y pérdida de la concentración. Para su elaboración se ha considerado como criterio de construcción los temas por separado de los ejes de los factores sobre el ruido ambiental y el estrés (anexo 4).

Asimismo, la información que se busca obtener es acerca de las percepciones que tienen sobre el ruido, malestar, tranquilidad, grado de concentración, entre otros. Para la construcción de esta encuesta se elaboraron sus respectivas tablas de especificaciones.

Para medir procesar los niveles y poderlo caracterizar, tomando como base la norma ISO 3744: 1995 referida a la “acústica-determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. El método de

ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante”, se establecieron unos niveles o rangos de la siguiente manera:

1. Bajo
2. Ligeramente bajo
3. Moderado
4. Alto
5. Muy alto

3.4.1. Confiabilidad y validez de los instrumentos

a) Confiabilidad de los instrumentos

Para determinar el grado de confiabilidad de la prueba de ruido ambiental y la relación que tiene con el estrés afectando a la tranquilidad, la concentración o grado de molestia del alumnado de la Universidad Continental y la muestra aplicada a los alumnos, primero se determinó una muestra piloto de 50 alumnos. Además, se utilizó las puntuaciones obtenidas por los alumnos de la muestra piloto en la prueba de ruido ambiental y estrés de los alumnos, teniendo en cuenta cada uno de los ítems.

Luego se estimó el coeficiente de confiabilidad de la prueba de ruido ambiental y estrés, de la encuesta a los alumnos mediante ecuación de Speaman-Brown. Que determino que este instrumento tiene una alta calidad.

Se calculó la corrección utilizando la metodología de dos mitades (pares e impares) y luego se aplicó la ecuación de Speaman-Brown.

$$Ecuacion = \frac{n(AB) - (A)(B)}{\sqrt{(N(A^2) - (A)^2)(n(B^2) - (B)^2)}}$$

$$\text{Speaman-Brown: } R = \frac{2r}{1+r}$$

Se obtuvieron los resultados siguientes, a través de software SPPSS:

Tabla 3

Resumen de procesamiento de casos.

		N	%
Casos	Válido	416	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	416	100,0

Tabla 4

Estadísticas de confiabilidad.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,969	,969	3

El valor del Alfa de Cronbach está cercano a 1 en este caso es 0,969 lo que permite evidenciar un alto nivel de confiabilidad de los datos a obtener.

b) Validez de los instrumentos

La validación de los instrumentos se realizó principalmente en el marco teórico de la categoría “validez de contenido” utilizando el procedimiento de criterio de expertos calificados (Anexo 9).

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de la aplicación del instrumento de la encuesta

Se ordenarán en función de los objetivos trazados en la investigación:

Relación entre ruido y la tranquilidad de los estudiantes. A fines de cubrir este objetivo, se hará un cruce entre las preguntas 1 y 2 (Tabla 6); los resultados del análisis de dichos ítems son los siguientes:

Analizando la pregunta 1, la mayoría de los encuestados (266-64%) opina que el ruido del parque automotor sí perturba su tranquilidad (figura 10 y tabla 6). Analizando la pregunta 2 acerca del nivel de perturbación del ruido del parque automotor a la tranquilidad en un rango de 1 a 5, la mayoría (138-33%) de los encuestados seleccionó el nivel 5, seguido del nivel 1 (112-27%) correspondiente a muy alto y bajo respectivamente (figura 11 y tabla 7). Segmentando a los que respondieron afirmativamente la pregunta 1, el nivel más seleccionado fue el 5 (138-52%), seguido del nivel 4 (110-41%). Analizando el grupo que respondió "No" a la pregunta 1, el nivel más seleccionado fue el 1 (112-75%), seguido del nivel 2 (38-25%) (Tabla 7).

Del análisis cruzado de ambas preguntas, se obtiene que la mayoría de las personas encuestadas sí consideran que el ruido perturba y que el nivel de perturbación es muy alto.

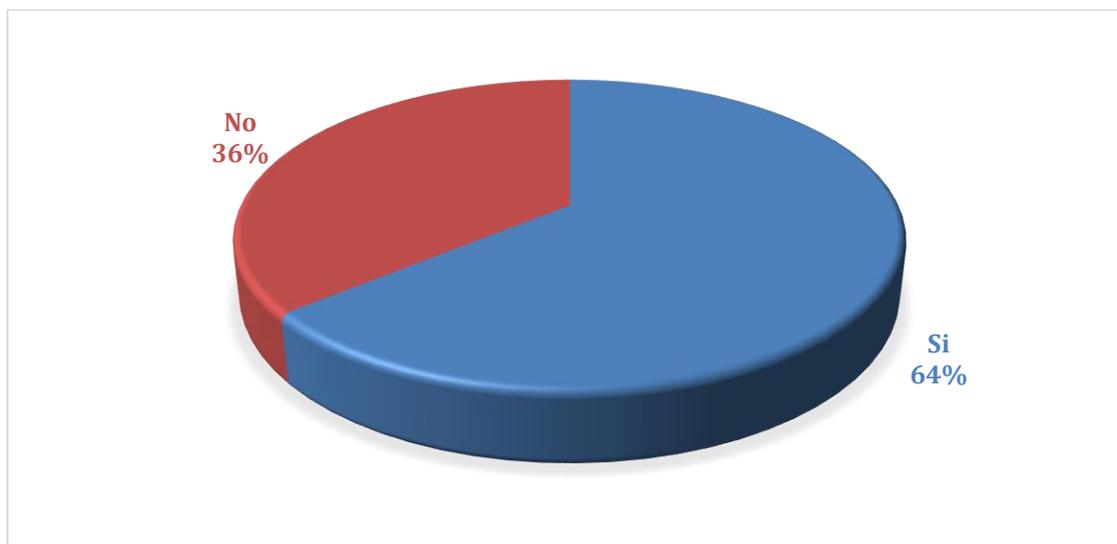


Figura 10. P01 Perturbación de la tranquilidad

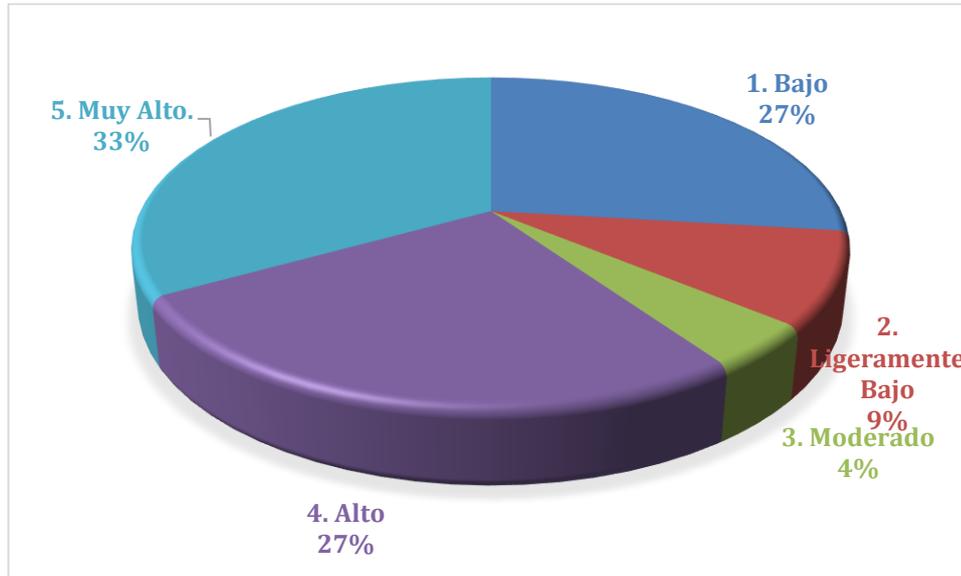


Figura 11. P02 Nivel de perturbación de la tranquilidad

Tabla 5

Nivel de perturbación de la tranquilidad.

P01	P02					Total
	1	2	3	4	5	
Sí	0	0	18	110	138	266
No	112	38	0	0	0	150

Tabla 6

Nivel de perturbación

P01	P02				
	1	2	3	4	5
Sí	0	0	18	110	138
No	112	38	0	0	0
Total	112	38	18	110	138

Relación entre ruido y la molestia. Con el fin de cubrir este objetivo, se hará un cruce entre las preguntas 4 y 5 (tabla 7 y 8, figuras 12 y 13); los resultados del análisis de dichos ítems son los siguientes:

Analizando la pregunta 4, la mayoría de los encuestados (253-61%) opina que el ruido generado por el parque automotor en las afueras de la universidad sí molesta (figura 12 y tabla 8). Analizando la pregunta 5 acerca del nivel del ruido generado por el parque automotor con relación a la presencia de molestia en un rango de 1 a 5 (figura 13 y tabla 9), la mayoría (135-33%) de los encuestados seleccionó el nivel 5, seguido del nivel 1 (126-30%) correspondiente a muy alto y bajo respectivamente. Segmentando a los que respondieron afirmativamente la pregunta 4 (figura 13 y tabla 9), el nivel más seleccionado fue el 5 (135-53%), seguido del nivel 4 (101-40%). Analizando el grupo que respondió "No" a la pregunta 4, el nivel más seleccionado fue el 1 (122-75%), seguido del nivel 2 (37-23%).

Del análisis cruzado de ambas preguntas, se obtiene que la mayoría de las personas encuestadas sí consideran que el ruido es una molestia, siendo la intensidad de este catalogada como muy alta.

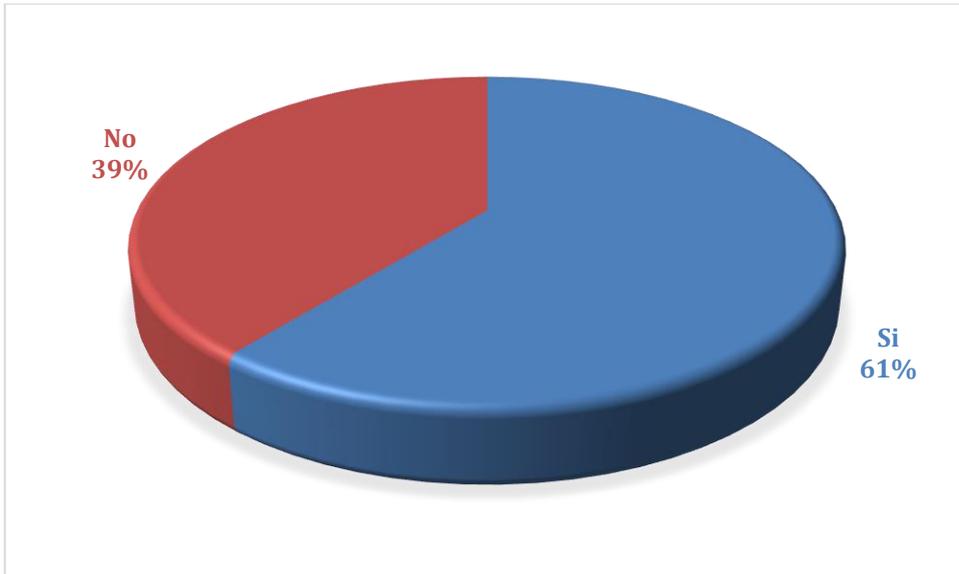


Figura 12. P04 Consideración del ruido como molestia.

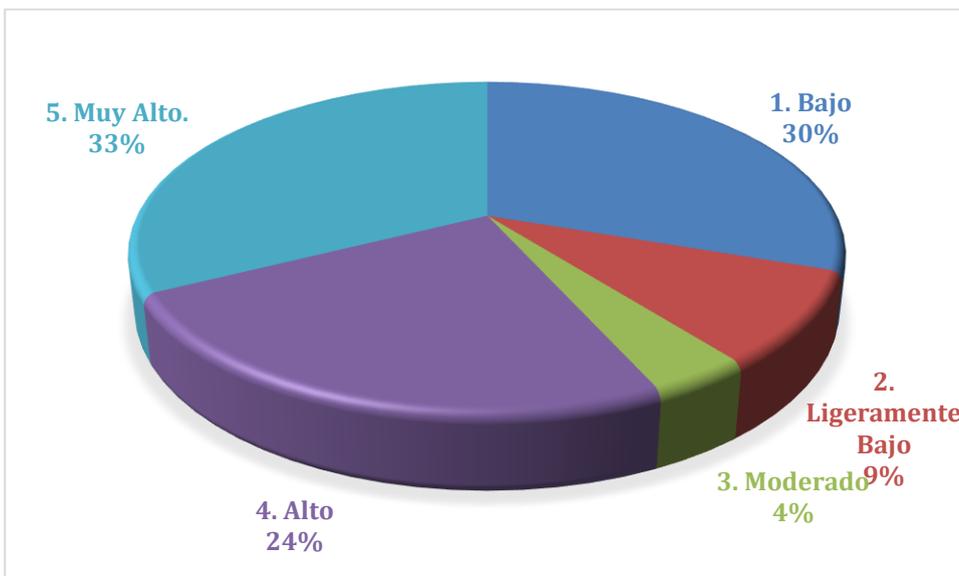


Figura 13. P05 Nivel de molestia que causa el ruido

Tabla 7

P04 Personas que consideran el ruido como molestia.

P04	P05					Total
	1	2	3	4	5	
Sí	4	1	12	101	135	253
No	122	37	4	0	0	163

Tabla 8

P05 Nivel de molestia que causa el ruido

P04	P05				
	1	2	3	4	5
Sí	4	1	12	101	135
No	122	37	4	0	0
Total	126	38	16	101	135

Relación entre ruido y concentración. A fines de cubrir este objetivo, se hará un cruce entre las preguntas 7 y 8 (tabla 10 y 11; figuras 14 y 15) los resultados del análisis de dichos ítems son:

Analizando la pregunta 7, la mayoría de los encuestados (256-62%) opina que el ruido generado por el parque automotor sí disminuye la concentración (figura 14 y tabla 10). Analizando la pregunta 8 acerca del nivel del ruido generado por el parque automotor con relación a si disminuye la concentración en un rango de 1 a 5 (figura 15 y tabla 11), la mayoría (138-33%) de los encuestados seleccionó el nivel 5, seguido del nivel 1 (117-28%). Segmentando a los que respondieron afirmativamente la pregunta 7 (figura 15 y tabla 11), el nivel más seleccionado fue

el 5 (138-54%) seguido del nivel 4 (101-40%). Analizando el grupo que respondió "No" a la pregunta 7, el nivel más seleccionado fue el 1 (117-73%), seguido del nivel 2 (42-26%).

Del análisis cruzado de ambas preguntas, se obtiene que la mayoría de las personas encuestadas sí consideran que el ruido impide o afecta la concentración y que el nivel de afectación es muy alto.

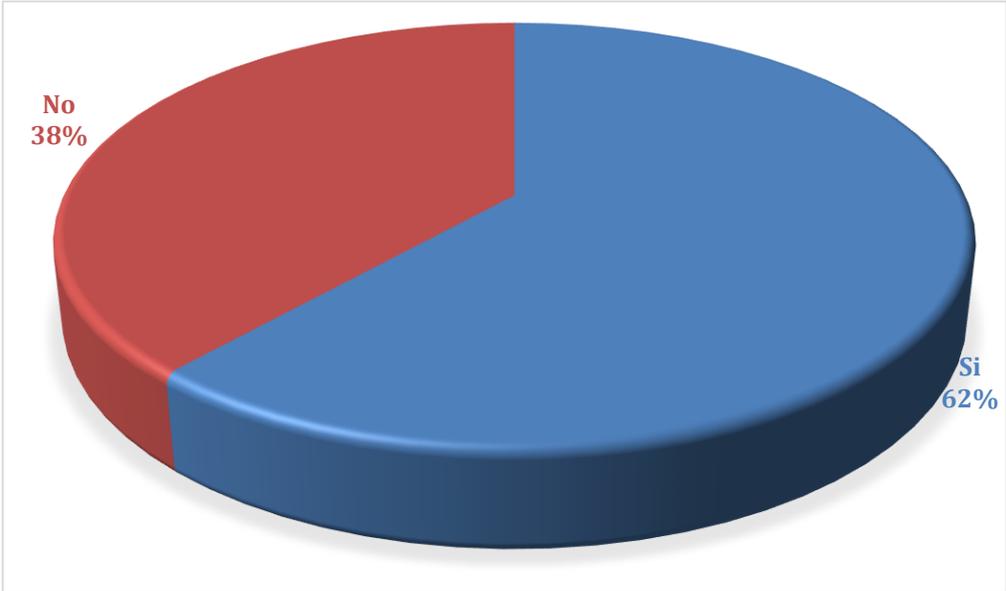


Figura 14. P07 Disminución de la concentración por el ruido.

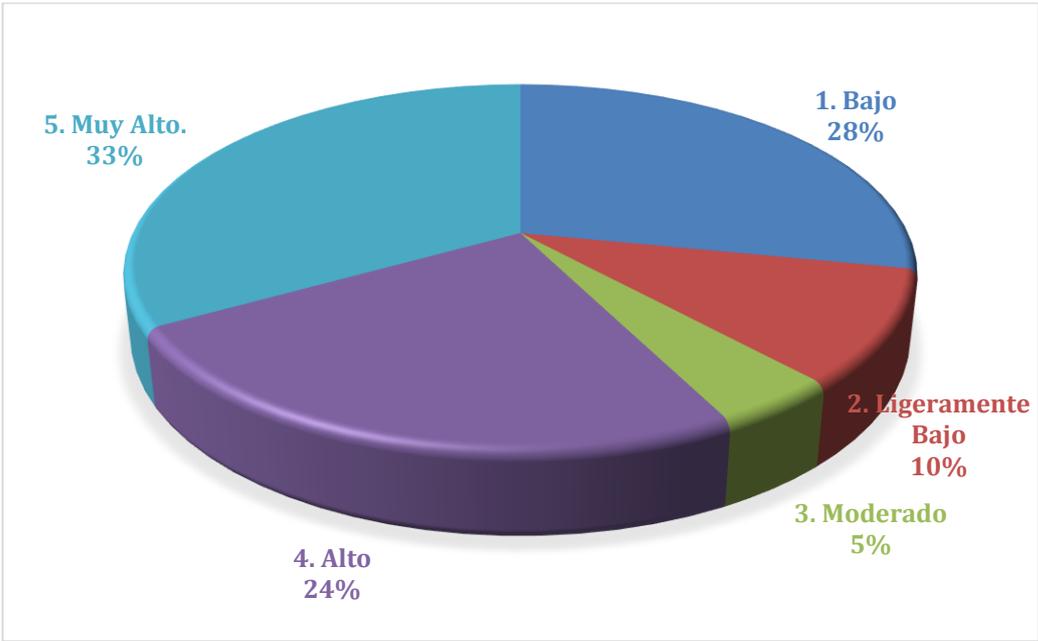


Figura 15. P08 Nivel de disminución de la concentración producto del ruido.

Tabla 9

P07 Disminución de la concentración por el ruido.

P07	P08					Total
	1	2	3	4	5	
Sí	0	0	17	101	138	256
No	117	42	1	0	0	160

Tabla 10

P08 Nivel de disminución de la concentración producto del ruido.

P07	P08				
	1	2	3	4	5
Sí	0	0	17	101	138
No	117	42	1	0	0
Total	117	42	18	101	138

Según las mediciones en los puntos previamente establecidos que se pueden evidenciar en los mapas por día de la semana en los anexos que van desde el 12 al 18, se obtuvo valores promedios en los horarios de 8:45 h a 11:45 h de 73,6 Db, 13:15 h a 16:15 h de 74,1 y de 18:00 h a 21:00 h de 73,7 (tabla 12). Estos valores superan los umbrales permitidos en los estándares nacionales de Calidad Ambiental para ruido contenidos en el Decreto Supremo 085-2003PCM que tiene un valor promedio en horario diurno de 60 y en horario nocturno de 50 (Tabla 3). Es por ello, que los niveles de ruido al pasar lo permitido crean esa serie de afectaciones como se evidencia en los anteriores resultados, como son a la tranquilidad, concentración y generando molestia. Es importante aclarar, que la pérdida de la tranquilidad trae como consecuencia molestia, existe una relación directamente proporcional.

Tabla 11

Resultado de las mediciones (dB) en la Avenida San Carlos.

Días/Horario	8:45 h a 11:45 h	13:15 h a 16:15 h	18:00 h a 21:00 h
Lunes	72	76	78
Martes	75	74	76
Miércoles	72	74	77
Jueves	73	76	75
Viernes	78	77	78
Sábado	75	75	71
Domingo	70	67	61
Promedio general	73,6	74,1	73,7

Entre las correlaciones entre las variables tenemos las siguientes:

Tabla 12

Factor correlación de Pearson (variables binarias).

	P01	P04	P07
P01	1.000	0.903	0.929
P05	0.903	1.000	0.832
P06	0.929	0.823	0.832

Para facilidades de cálculos, se asignaron los valores numéricos 1 para "Sí" y 2 para "No". La correlación entre todas las combinaciones de variables binarias es fuerte, lo que significa que cuando una tiene un valor, la otra variable en la gran mayoría de los casos posee el mismo valor. Es por ello, que los valores son muy cercanos a 1 el máximo valor de correlación positiva (Tabla 13).

Tabla 13

Factor Correlación de Pearson.

	P02	P05	P08
P02	1.000	0.925	0.943
P05	0.925	1.000	0.869
P08	0.943	0.869	1.000

La correlación entre todas las combinaciones de variables de escala es fuerte y positiva, lo que significa que cuando una incrementa o disminuye su valor, la otra posee el mismo comportamiento. De igual manera, los valores se acercan a 1 el máximo valor de correlación positiva.

4.2. Prueba de hipótesis

Se presenta la demostración por cada hipótesis específica:

4.2.1. Hipótesis específica 1

Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016

Con los datos procesados se realiza una prueba de chi cuadrada, dado que se ha categorizado las variables entre los decibles producidos (ruido ambiental) y la tranquilidad (en 5 categorías) presentando la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 14

Afectación de la tranquilidad

		Afectación a la Tranquilidad					Total
		Muy bajo	Poco	Moderado	Alto	Muy alto	
Decibeles	Moderado	13	38	18	68	0	137
	Alto	46	0	0	0	73	119
	Muy alto	53	0	0	42	65	160
Total		112	38	18	110	138	416

Presentando el siguiente comportamiento gráfico:

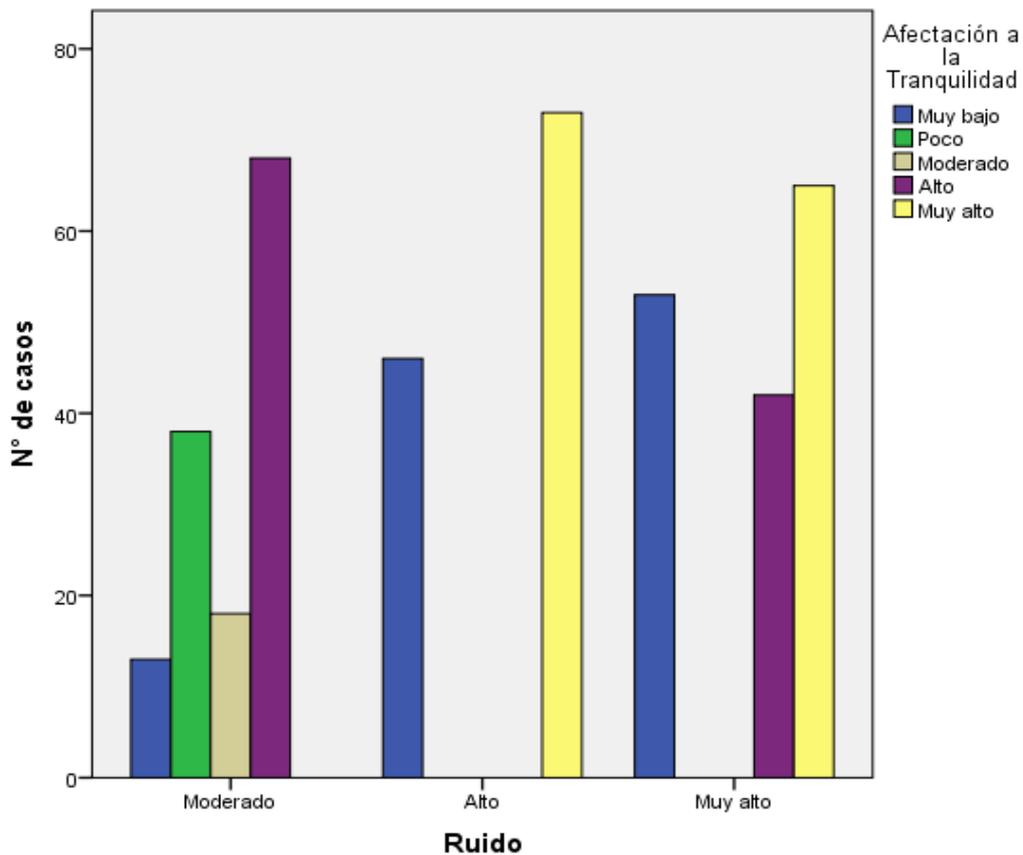


Figura 16. Relación entre el nivel de ruido y la afectación de la tranquilidad

Prueba de independencia de Chi cuadrada para demostrar la relación entre ambas variables:

Hipótesis nula. Las variables son independientes (No hay relación entre ellas)

Hipótesis alterna. Las variables no son independientes (Existe relación entre ellas)

Resultado de la prueba en SPSS:

Tabla 15

Pruebas de chi-cuadrado para hipótesis específica 1

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	273,813 ^a	8	,000
Razón de verosimilitud	353,666	8	,000
Asociación lineal por lineal	2,166	1	,141
N. de casos válidos	416		

Dado que la significancia de la prueba que es 0.000 y es menor que la significancia propuesta de 0.05 (5%) se decide rechazar la hipótesis nula.

Conclusión:

La muestra presenta evidencias suficientes para afirmar que “existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental” con un nivel de confianza del 95%.

4.2.2. Hipótesis específica 2

Existe relación y significancia entre ruido generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.

Con los datos procesados se realiza una prueba de chi cuadrada, dado que se ha categorizado las variables entre los decibels producidos (ruido ambiental) y el grado de molestia (en 5 categorías) presentando la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 16

Grado de molestia

		Grado de molestia					Total
		Muy bajo	Poco	Moderado	Alto	Muy alto	
Decibeles (Ruido)	Moderado	17	38	16	61	5	137
	Alto	48	0	0	1	70	119
	Muy alto	61	0	0	39	60	160
Total		126	38	16	101	135	416

Presentando el siguiente comportamiento gráfico:

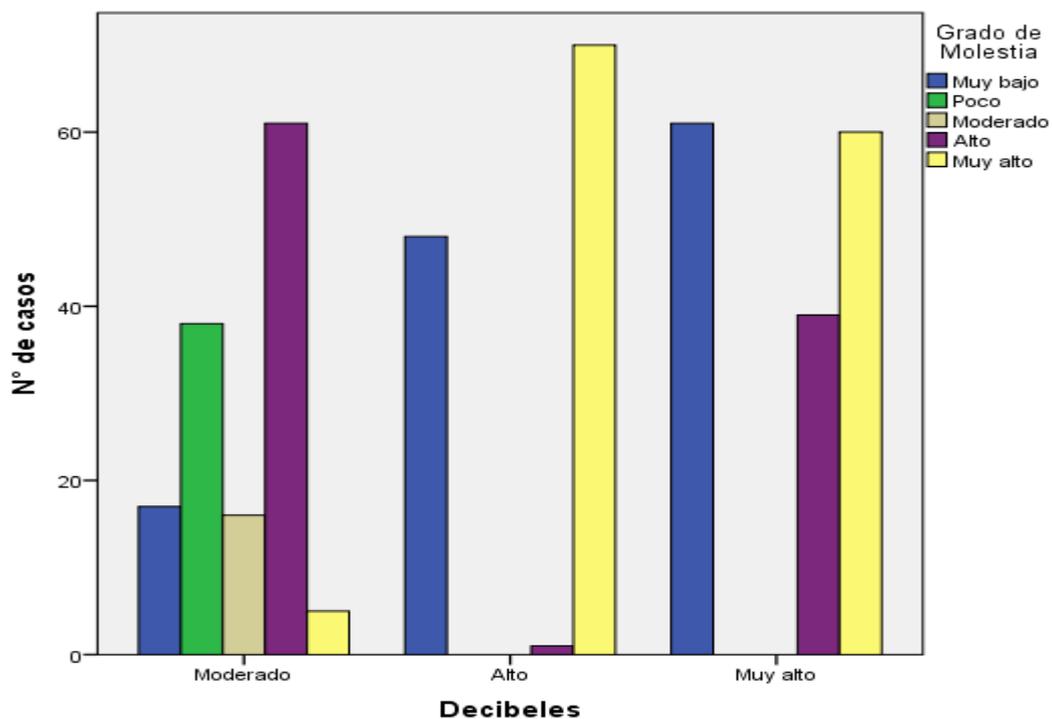


Figura 17. Relación entre el nivel de ruido y el grado de molestia de los estudiantes.

Prueba de independencia de Chi cuadrada para demostrar la relación entre ambas variables:

Hipótesis nula. Las variables son independientes (No hay relación entre ellas)

Hipótesis alterna. Las variables no son independientes (Existe relación entre ellas)

Resultado de la prueba en SPSS:

Tabla 17

Pruebas de chi-cuadrado para hipótesis específica 2

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	243,480 ^a	8	,000
Razón de verosimilitud	291,527	8	,000
Asociación lineal por lineal	,444	1	,505
N. de casos válidos	416		

Dado que la significancia de la prueba que es 0.000 y es menor que la significancia propuesta de 0.05 (5%) se decide rechazar la hipótesis nula.

Conclusión

La muestra presenta evidencias suficientes para afirmar que “existe relación y significancia entre ruido generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental” con un nivel de confianza del 95%.

4.2.3. Hipótesis específica 3

Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.

Con los datos procesados se realiza una prueba de chi cuadrada, dado que se ha categorizado las variables entre los decibles producidos (ruido ambiental) y la afectación en la concentración académica en el estudio dentro de la universidad (en cinco categorías) presentando la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 18

Afectación de la concentración

		Afectación concentración					Total
		Muy bajo	Poco	Moderado	Alto	Muy alto	
Decibeles (Ruido)	Moderado	15	41	18	60	3	137
	Alto	46	0	0	1	72	119
	Muy alto	56	1	0	40	63	160
Total		117	42	18	101	138	416

Presentando el siguiente comportamiento gráfico:

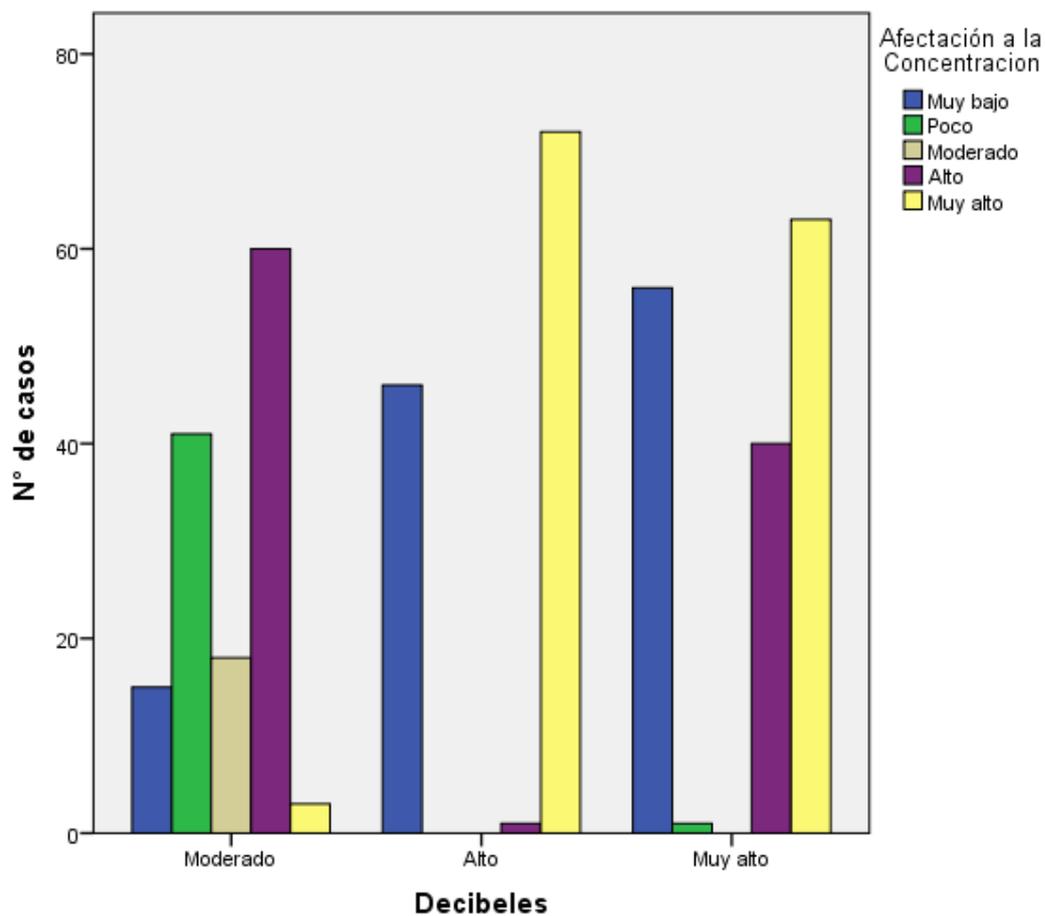


Figura 18. Relación entre el nivel de ruido y la afectación a la concentración de los estudiantes.

Prueba de independencia de Chi cuadrada para demostrar la relación entre ambas variables:

Hipótesis nula. Las variables son independientes (no hay relación entre ellas)

Hipótesis alterna. Las variables no son independientes (existe relación entre ellas)

Resultado de la prueba en SPSS:

Tabla 19

Pruebas de chi-cuadrado para hipótesis específica 3

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	254,753 ^a	8	,000
Razón de verosimilitud	307,206	8	,000
Asociación lineal por lineal	1,571	1	,210
N de casos válidos	416		

Dado que la significancia de la prueba que es 0.000 y es menor que la significancia propuesta de 0.05 (5%) se decide rechazar la hipótesis nula.

Conclusión

La muestra presenta evidencias suficientes para afirmar que “existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la afectación a la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental” con un nivel de confianza del 95%.

Aseveramos que existe relación entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés (tranquilidad, molestia y concentración) de los estudiantes de la universidad continental en el distrito de Huancayo en el año 2016, ya que a un incremento del nivel de ruido existe un incremento

CONCLUSIONES

1. Existe una relación entre el nivel de ruido y la tranquilidad de los estudiantes, ya que cuando el nivel de ruido incrementa, la tranquilidad de los estudiantes se ve afectada, de la tabla 14 podemos aseverar que al incremento del nivel de ruido sucede lo mismo con la afectación de la tranquilidad, puesto que para un nivel de ruido **alto** la afectación de la tranquilidad es de un nivel **muy alto** (61%). De la misma manera sucede con un nivel de ruido **muy alto** que el grado de afectación a la tranquilidad es de nivel **alto** (65%) y **muy alto** (41%), por lo tanto, podemos decir que “existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental” con un nivel de confianza del 95%.
2. Asimismo, se determinó que existe una relación entre el nivel de ruido y la molestia en los estudiantes, puesto que a un incremento del nivel de ruido, el grado de molestia sufre un incremento, de acuerdo a la tabla 16 concluimos que para un nivel de ruido **moderado** el grado de molestia viene a ser de un nivel **alto** (45%) seguido de **poco** grado de molestia que representa el 28%, para un nivel de ruido **alto**, el grado de molestia es **muy alto** (59%) y para un nivel de ruido **muy alto** el grado de molestia resulta ser **alto** (24%) y **muy alto** (35%), de donde podemos concluir que al incrementarse el nivel de ruido, el grado de molestia también se va ver incrementada. Por lo tanto, la muestra presenta evidencias suficientes para afirmar que “existe relación y significancia entre ruido generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental” con un nivel de confianza del 95%.
3. Además, evidenciamos una relación entre el nivel de ruido y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental, ya que a un incremento del nivel de ruido la concentración de los estudiantes sufre de la misma manera un incremento en el grado de concentración, ya que de acuerdo con la tabla 18, para un nivel de ruido moderado, la afectación a la concentración es de nivel alto (44%) y moderado (13%) representando más del 50% de la muestra para un nivel de ruido moderado. También, verificamos que para un nivel de ruido alto el nivel de afectación es muy alto (61%) y para un nivel de ruido

muy alto, el grado de afectación a la concentración es alto (25%) y muy alto (39%) respectivamente, por lo tanto, la muestra presenta evidencias suficientes para afirmar que “existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la afectación a la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental” con un nivel de confianza del 95%.

4. De esta forma, se logró evidenciar la relación existente entre el ruido ambiental y su afectación a los niveles de estrés (tranquilidad, molestia y concentración) de los estudiantes, ya que en un incremento del nivel de ruido también existe un incremento a la afectación de los niveles de estrés, también se localizaron los puntos para las mediciones de generación de ruido ambiental en la Av. San Carlos contigua a la mayoría de los salones de clase y por último, no me menos importante se diagnosticó el nivel de conocimiento acerca de la relación del ruido ambiental y su afectación en los niveles de estrés de los estudiantes en la Universidad Continental de Huancayo. Es importante mencionar que el ruido ambiental se va a manifestar en los niveles de estrés contemplado que según lo desarrollado en el marco teórico se menciona entre las consecuencias del estrés está la pérdida de la concentración, molestia y tranquilidad.

RECOMENDACIONES

1. Es importante proponer estrategias relacionadas con la educación de estudiantes de la universidad para hacerles entrar en conciencia de la existencia de niveles de ruido mayores a los 50 Db permitidos según la normativa del Decreto supremo 085-2003PCM generados por el parque automotor en las cercanías de la universidad.
2. Se debería implementar un número mayor de puntos de control para futuras mediciones y considerar abarcar más calles de los alrededores para poder realizar un diagnóstico más completo de la contaminación sónica en el área y realizar las debidas triangulaciones para elaborar mapas del nivel de ruido.
3. Realizar coordinaciones con los gobiernos locales y hacer llegar una propuesta a cerca de las restricciones de horarios de tráfico, restricciones para vehículos pesados y grandes que son los que generan mayor ruido con fin de establecer límites de emisión sonora y que estén sean respetadas, en caso existir una propuesta u ordenanza por parte del gobierno local, mejorar y direccionar para la situación de la Universidad Continental.
4. Es necesaria la instalación de barreras acústicas en lugares estratégicos (cruces, semáforos, etc.) con el fin de reducir la emisión sonora por parte de vehículos,
5. Siendo los gobiernos locales las encargadas de adoptar medidas correctivas y también las encargadas de realizar las fiscalizaciones, deberían implementar un plan de acción con el fin de reducir y controlar los niveles de ruido generados por diversas fuentes de generación. Con esto se podría realizar un futuro mapeo del distrito, provincia, región, identificando los lugares más críticos y adoptar las medidas necesarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OMS (Organización Mundial de la Salud). *Sordera y pérdida de la audición*. 2017. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
2. NICOLA, M. y RUANI, A. *Evaluación de la exposición sonora y de su impacto sobre la salud y calidad de vida de la población residente en la zona oeste de la ciudad de Córdoba sobre los accesos principales a la zona central*. Tesis (Título Ciencias Médicas). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 2000
3. MEDINA, L. *Educación ambiental en la universidad: sonido*. La Revista Iberoamericana de Educación-publicación editada por la OEI N 42/3. 2007. Recuperada de [https://rieoei.org/histórico/deloslectores/experiencia 147.htm](https://rieoei.org/histórico/deloslectores/experiencia%20147.htm)
4. PARRONDO, J. *Acústica Ambiental*. Oviedo: Fondo editorial de la Universidad de Oviedo. 2006. ISBN 978-84-8317-531-6 Recuperado de: https://publicaciones.uniovi.es/catalogo/publicaciones/-/asset_publisher/pW5r/content/acustica-ambiental-1;jsessionid=919B087652692E37B3C79D0C7349DC7C?redirect=%2Fcatalogo%2Fpublicaciones
5. FIGUEROA, A; OROZCO, M. y PRECIADO, N. Niveles de ruido y su relación con el aprendizaje y la percepción en escuelas primarias de Guadalajara, Laico, México. *Revista Académica de la Facultad de Ingeniería*, Universidad Autónoma de Yucatán, 16. pp. 175-181. 2012. ISSN: 1665-529X
6. GARCÍA, N. *Actualización del mapa de ruido ambiental periodos de tiempo diurno y nocturno entre semana y fin de semana*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana de Cali. 2015.
7. REYES, H. *Estudio y Plan De Mitigación del Nivel de Ruido Ambiental en la Zona Urbana de la Ciudad de Puyo.*, Ecuador. 2011. Recuperado de: https://www.academia.edu/40102689/ESTUDIO_Y_PLAN_DE_MITIGACION_DEL_NIVEL_DE_RUIDO
8. LOBOS, V. SUAREZ, E. Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Mont, VI Congreso Iberoamericano de Acústica-FIA 2008. Chile. 2008. Recuperado de: <http://www.sea-acustica.es/fileadmin/BuenosAires08/a-134.pdf>

9. SABA, I. Noise pollution, its sources and Effects: a case study of university students in delhi epra international *Journal of economic and business review. sjif impact factor*. 2018. ISSN. 2349 - 0187
10. GOINES, I. Noise pollution, a moderne plague. *Southern Medical Journal*. Volume 100, Number 3, March, USA. 2007. 0038-4348/0- 2000/ 10000-0287
11. HAMMER, MS; SWINBURN, TK; NEITZEL, RL. Environmental noise pollution in the United States: developing an effective public health response. *Environ Health Perspect* 122:115–119. 2014. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307272>
12. BACA, W. y SEMINARIO, S. *Evaluación de impacto sonoro en la pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima. Tesis (Título de Licenciado en Ingeniería Civil). 2012 Recuperado de: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1327/BACA_WILLIAM_Y_SEMINARIO_SAUL_IMPACTO_SONORO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. ORGANISMO de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). *Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna*. 2010.
14. DE LA TORRE, O. Contaminación acústica en el centro histórico de Cusco, *Revista Acústica* Vol. 34, N. 3 y 4. *Revista Acústica*. 2003. Recuperado de: http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/revista_VOL34-34_01_01.pdf
15. CUBA, A. *Contaminación sonora vehicular en los distritos de Cusco, Wanchaq y San Sebastián de la provincia de Cusco*. Tesis (Doctor en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente), Puno-Lima. 2018. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8049>
16. PUJANA, A; TORIZ, M; SILVA, G.; Bonastre M; Monroy, M; Llamosas, E. Medición del ruido generado en el ejercicio de la Odontología. *Revista Odontológica Actual*. 2007. 5(56): 24-28.
17. PAREDES, G. *Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor*, Tesis (Título profesional de cirujano dentista), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 2013. Recuperado de

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3081/Paredes_sg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

18. OEFA. *La contaminación sonora en Lima y Callao*. 1era Edición. Lima-Perú. 2016.
19. GARCÍA, D. *Estudio acústico generado por el tráfico de la población de L'Olleria*, (Tesis Título de técnico en telecomunicación. Imagen y sonido), Universidad Politécnica de Valencia. Valencia-España. 2010. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11006/PFC.pdf?sequence=1>
20. SUBRAMANI, T., KAVITHA, M., & SIVARAJ, K. Modelling Of Traffic Noise Polución. Bangalore-India. *International Journal of Engineering Research and Applications*. 2012. ISSN: 2248-9622 Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/1283/87d7fc075c974de3ad8da6fe06333abf1438.pdf>.
21. MARTÍNEZ, J. *Contaminación acústica y ruido. Ecologistas en acción*. Madrid, España. 2015. ISBN: 978-84-940652-1-7
22. CORTÉS J. *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. 9na ed Madrid España. Editorial Tebar. 2007.
23. DECRETO Supremo N. 085-2003PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. 2003.
24. DECRETO Supremo N. 227-2013. Resolución Ministerial 2013-MINAN. 2013. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
25. JARAMILLO, G., CARO, H., GÓMEZ, Z., MORENO, P., RESTREPO, E., y SUÁREZ, M. Dispositivos desencadenantes de estrés y ansiedad en estudiantes de Odontología de la Universidad de Antioquia. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 20(1);49-57. 2008.
26. RAMÍREZ D., OJEDA D, MOLINARI A, NOGUERA A. Evaluación del estrés autopercebido en estudiantes del área de salud. *Rev. Eureka*.12(2): 205-217. 2015.
27. Sexto, L. "Síndrome del edificio Enfermo. Ruido y vibraciones como factores de riesgo". *Proceedings de la Convención METANICA-2007*, Ciudad de La Habana. Cuba. 2007.
28. RAMÍREZ, A y DOMÍNGUEZ, E. Ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Rev. acad. colomb. cienc.*

exact. fis. nat. vol.35 no.137 Bogotá Oct./Dec. 2011. Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009

29. OEFA. *Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna*. Lima: Deposito Legal de la Biblioteca Nacional del Perú 2011-11078. P. 06. 2010.
30. OEFA. Informe N. 401-2014-OEFA/DE-SDCA. Informe de Monitoreo de ruido ambiental en la ciudad de Piura. Dirección de Evaluación. Subdirección de Calidad Ambiental. 2014.
31. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill. 2014 ISBN: 978-607-15-0291-9
32. GRUPO Allan de Ingenieros. Indicaciones y aspectos referentes al ruido. 2017. Recuperado de: <http://www.gestiondelruido.com/elruido.html>
33. MARTÍNEZ, J. *Contaminación acústica y ruido. Ecologistas en acción*. Madrid, España. 2015. 32p. 2015. ISBN: 978-84-940652-1-7

Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el Distrito de Huancayo en el año 2016?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?</p> <p>¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?</p> <p>¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la afectación ocasionada por el ruido ambiental generado por el parque automotor en los niveles de estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Existe relación y significancia entre ruido generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p>	<p>Dependiente</p> <p>Niveles de estrés.</p> <p>Independiente</p> <p>Ruido ambiental.</p>	<p>Tipo</p> <p>Descriptiva</p> <p>Nivel</p> <p>Básico aplicativo</p> <p>Diseño</p> <p>Descriptivo Simple</p> <p>Población</p> <p>15000 estudiantes</p> <p>Muestra</p> <p>416 estudiantes</p> <p>Técnicas e instrumento</p> <p>Medición de ruido, Cuestionario de encuestas</p> <p>Tecinas y procesamiento de datos</p> <p>SPSS</p> <p>Validez</p> <p>Juicio de experto</p>

Anexo 2. Cuadro de Operalización de variables

Problema	Objetivo	Variable	Hipótesis	Dimensiones	Indicadores
<p>General ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el Distrito de Huancayo en el año 2016?</p>	<p>Objetivo general Determinar la afectación ocasionada por el ruido ambiental generado por el parque automotor en los niveles de estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p>	<p>Dependiente Niveles de estrés.</p>	<p>Hipótesis general Existe relación y significancia entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el estrés de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p>	<p>Pérdida de la tranquilidad Molestia Pérdida de la concentración</p>	<p>1.Bajo 2.Ligeramente bajo 3.Moderado 4.Alto 5.Muy alto</p>
<p>Específicos ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016? ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016? ¿Qué relación existe entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016?</p>	<p>Objetivos específicos Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la tranquilidad de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016. Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y el grado de molestia de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016. Identificar la relación existente entre ruido ambiental generado por el parque automotor y la concentración de los estudiantes de la Universidad Continental en el distrito de Huancayo en el año 2016.</p>	<p>Independiente Ruido ambiental.</p>		<p>Percepción de ruido por el parque automotor.</p>	<p>Sí o No Medición de ruido ambiental en la Av. San Carlos (Db)</p>

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

Variable ruido ambiental

MEDICIÓN DE RUIDO		
Días/Horario	13:15 h a 16:15 h	18:00 h a 21:00 h
Lunes		
Martes		
Miércoles		
Jueves		
Viernes		
Sábado		
Domingo		

Anexo 4. Formato de encuesta

ENCUESTA:

EDAD: ____ E.A.P. _____ CÓDIGO: _____

1. ¿El ruido generado por el parque automotor perturba tu tranquilidad?

SI

NO

2. Tomando como referencia del 1 al 5. ¿Cuánto perturba tu tranquilidad el ruido generado por el parque automotor en las afueras de la Universidad Continental?

1

2

3

4

5

3. ¿Estas expuesto a los ruidos generados por el parque automotor en las afueras de la Universidad Continental?

SI

NO

4. ¿El ruido generado por el parque automotor te genera molestia?

SI

NO

5. Tomando como referencia del 1 al 5, ¿cuánto te molesta el Ruido generado por el parque automotor en las afueras de la Universidad Continental?

1

2

3

4

5

6. ¿En la actualidad te concentras bien en las cosas que realizas?

SI

NO

7. ¿Crees que el ruido generado por el parque automotor disminuya tu concentración?

SI

NO

8. Tomando como referencia del 1 al 5. ¿Cuánto crees que el Ruido Generado por el parque automotor disminuya tu concentración?

1

2

3

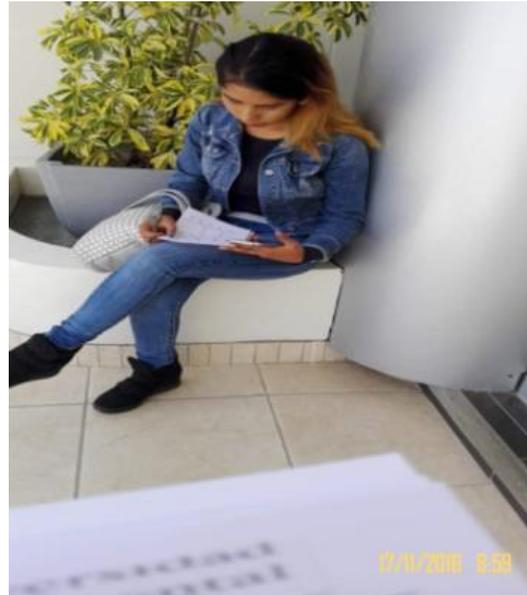
4

5

Anexo 5. Evidencia de encuestas realizadas



Fotografía N. 01



Fotografía N. 02



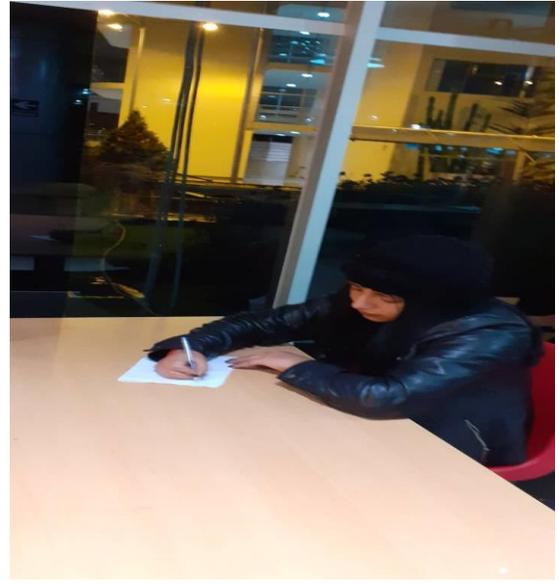
Fotografía N. 03



Fotografía N. 04



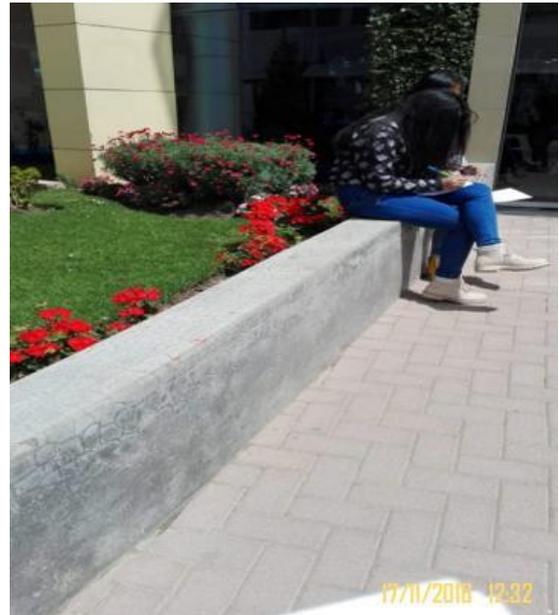
Fotografía N. 05



Fotografía N. 06



Fotografía N. 07



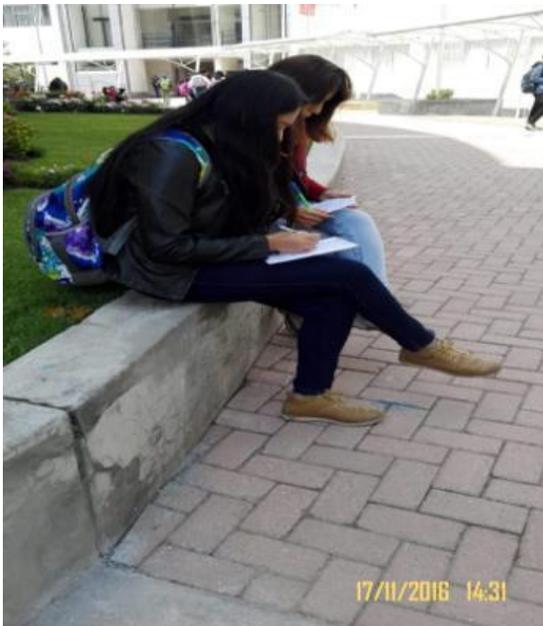
Fotografía N. 08



Fotografía N. 09



Fotografía N. 010



Fotografía N. 011



Fotografía N. 012

Anexo 6. Calibración y ubicación de sonómetro



Fotografía N. 013



Fotografía N. 014



Fotografía N. 015



Fotografía N. 016

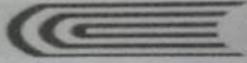


Fotografía N.017



Fotografía N.018

Anexo 7. Formato de encuesta desarrollada

 ENCUESTA
Universidad Continental

EDAD: 19 E.A.P. MECATRONICA CODIGO: 74890328

1. El Ruido generado por el Parque Automotor perturba tu tranquilidad?
 SI NO
2. Tomando como referencia del 1 al 5. ¿Cuánto perturba tu tranquilidad el Ruido generado por el Parque Automotor en las afueras de la Universidad Continental?
 1 2 3 4 5
3. ¿Estas expuesto a los Ruidos Generados por el Parque Automotor en las afueras de la Universidad Continental?
 SI NO
4. ¿El Ruido generado por el Parque Automotor te genera Molestia?
 SI NO
5. Tomando como referencia del 1 al 5. ¿Cuánto te molesta el Ruido generado por el Parque Automotor en las afueras de la Universidad Continental?
 1 2 3 4 5
6. ¿En la Actualidad te concentras bien en las cosas que realizas?
 SI NO
7. ¿Crees que el Ruido generado por el Parque Automotor disminuya tu Concentración?
 SI NO
8. Tomando como referencia del 1 al 5. ¿Cuánto crees que el Ruido Generado por el parque automotor disminuya tu concentración?
 1 2 3 4 5

Anexo 8. Certificado de validación de instrumento.

CONSTANCIA DE VALIDACION

Quien Suscribe, Vilma R. Jesús Poma, De profesión Psicóloga con grado de Maestría en Psicología Clínica y de salud, ejerciendo actualmente la profesión como Psicóloga Clínica y Psicoterapeuta en el Hospital Departamental de Huancavelica Zacarías Correa Valdivia – Hvca.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (Encuesta) el cual tiene como objetivo la "EVALUACION DEL NIVEL DE PRESION SONORA DEBIDO AL TRAFICO VEHICULAR Y SU RELACION CON EL NIVEL DE ESTRÉS CRONICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CONTINENTAL – HUANCAYO EN EL AÑO 2016", elaborado por el Bachiller en Ing. Ambiental Victor Lizardy Martínez Soriano, para obtener el grado académico de Ingeniero Ambiental.

Después de haber evaluado el medio de recolección de datos puedo concluir:

- Los ítems de la encuesta responden satisfactoriamente al objetivo de la investigación.
- El instrumento de recolección de datos abarca las variables e indicadores de la investigación.

Huancayo, Noviembre 2016.

MINISTERIO DE SALUD GOB. REG. HVCA
HOSPITAL REGIONAL Y.C.V. HVCA

Vilma R. Jesús Poma
C.P. N° 11139

FICHA DE VALIDACION DE EXPERTO
 INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Título de Investigación: "Evaluación del Nivel de Presión Sonora debido al Tráfico Vehicular y su Relación con el nivel de estrés crónico en los Estudiantes de la Universidad Continental-Huancaayo en el año 2016"

Criterios de Evaluación	CONGRUENCIA					CLARIDAD					TENDENCIOSIDAD				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1-El instrumento tiene estructura lógica.				X					X		X				
2-La secuencia de presentación de los ítems es óptimo.					X					X	X				
3- El grado de complejidad de los ítems sin aceptables.					X				X		X				
4- Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.					X					X	X				
5- Los reactivos reflejan el problema de investigación.				X						X		X			
6- El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X						X	X				
7- Las preguntas permiten el logro de los objetivos.				X						X		X			
8- El instrumento abarca las variables e indicadores.					X					X	X				
9- Los ítems permiten contrastar las hipótesis planteadas.					X					X	X				
SUMATORIA PARCIAL															
SUMATORIA TOTAL															

NOMBRES Y APELLIDOS DEL EXPERTO: VILMA ROSSANA JESUS POMA

REGISTRO DE COLEGIATURA N°: 11139

MINISTERIO DE SALUD GOB. REG. HUCA
 HOSPITAL REGIONAL Z.C.Y. HUCA

 Ps. Vilma R. Jesús Poma
 C.Ps. N° 11139

Anexo 9. Caracterización del equipo.

CARACTERÍSTICAS DEL SONÓMETRO INTEGRADOR ST-1050: TIPO I

- Análisis estadístico.
- 24 HR de medición.
- Medida integral.
- Analizador en tiempo real de Banda de octava de 1/1 y 1/3.
- Simultáneamente mide A, C, Z y Rápido, Lento, Impulso.
- Función de registros de datos.
- Encendido automático/ Medición automática/ Apagado automático.
- Interfaz USB y RS-232.
- Reloj en tiempo real con calendario.
- Frecuencia de muestreo: 20.8µs (48KHz).
- Frecuencia: 10Hz – 20KHz.
- Rango de Medición: 25dB – 140dB
- Rango dinámico: 90dB.
- Rápido, Lento, Impulso, Peak+, Peak-.
- Funciones de medición: L_{eqp}, LAF_{max}...
- Ponderación de frecuencias A/C/Z.
- El software maneja 5 idiomas.

Especificaciones Técnicas

Modelo	ST-1050
Aplicación	Medición de ruido ambiental, análisis de ruido de máquinas y análisis de ruido espectral
Pantalla	LCD con Luz de fondo (240x160)
Análisis estadísticos	✓
Medición de 24 HR	✓
Integrador	✓
Octava de 1/1	✓
Octava de 1/3	✓
128 registros de almacenamiento	✓
12288 registros de almacenamiento	✓
Configuración de almacenamiento automática	✓
Encendido automático	✓
IEC-61672-2002 Clase I	✓
IEC-60651:1979 Tipo I	✓
IEC-60804:2000 Tipo I	
IEC-61260-1995 Clase I	
Actualización de pantalla	1Hz por valor, 10Hz por gráfico
Micrófono	Micrófono de condensador pre-polarizado de 1/2" incorporado en el preamplificador. Sensibilidad: 50mV/Pa. Rango de frecuencia: 10Hz – 20KHz, ruido térmico:
Rango de medición	25dB – 140dB (A) 30dB – 140dB (C) 35dB – 140dB (Z)
Rango dinámico	>90dB
Ruido de fondo del instrumento	>13dB (A), 15dB (C), 25dB (Z)
Máximo pico C medición de nivel de sonido	50dB – 143dB
Ponderación de tiempo	Rápido, Lento, Impulso, Peak+, Peak-
Frecuencia de ponderación	A/C/Z
Tiempo de integración	1 segundo – 24 horas, establecerlo en el rango dado o al azar
Rango de frecuencia	10Hz – 20KHz
Rango de ganancia	-10dB, 0dB, 10dB, 20dB, 30dB, 40dB
Error	±0.1dB
tensión de ruido autogenerado	<4µV (1Hz – 23KHz)
Rango de medición de voltaje	15µV – 10 V _{rms}
Salida analógica	AC
Tiempo de encendido	
Interfaz	Interfaz USB, tipo B mini. Cumpliendo con USB 1.1 compatible con USB 2.0, permitiendo transferir los resultados de las mediciones a PC. Permite transferir los datos a una memoria externa hasta 8G.
Alimentación	LR6-4 Pilas alcalinas (8 horas)
Adaptador AC	100V – 240V
Dimensiones	285(L) x 90(W) x 39(H) mm
Peso	500g (Incluyendo pilas)

Anexo 10. Certificado de calibración de equipo



Consultores en Proyectos y Ventas de Tecnología

Certificado de Verificación y Contraste

Certificado N° CER-000203-SN

Por el presente documento, P&V CONSULTING, certifica que el Instrumento Calibrador de Precisión Acústica, con las siguientes características:

Instrumento:	Sonómetro
Marca:	LARSON DAVIS
Modelo:	CAL 200
N° de Serie:	9360

Ha sido entregado en buenas condiciones después de habersele practicado la verificación y contraste de los parámetros de niveles de ruido, con el siguiente equipo:

Instrumento:	Calibrador Acústico
Marca:	LARSON DAVIS
Modelo:	CAL 200
N° de Serie:	11346

Detalles ambientales durante la verificación:

Temperatura: 25 °C, Humedad Relativa: 68%, Presión: 760 mmHg.

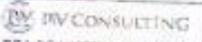
RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS

Medición	Prom. Valor Instr. Patrón (dB)	Prom. Valor Instr. Verificar (dB)	Error (%)	Condición
Primera Medición	94.0 ± 0.00	94.0 ± 0.00	0.00	Aceptable
Segunda Medición	114.0 ± 0.00	114.0 ± 0.00	0.00	Aceptable

Se verificó que el equipo se encuentra en buen estado y óptimas condiciones para trabajar, las funciones del instrumento se encuentran dentro de las tolerancias permisibles y puede ser utilizado para las mediciones que dosis de ruido.

La vigencia del certificado tiene validez de doce meses, siempre que el instrumento sea utilizado de acuerdo al manual del fabricante y se lleve a cabo la verificación del funcionamiento periódicamente.

Nota: Se Adjunta certificado de calibración del instrumento patron y detalle de la verificación.



AREA DE INSTRUMENTACIÓN

Nov. 19 12 2015

Fecha de verificación: 19 de Diciembre de 2015

Fecha de caducidad: 19 de Diciembre de 2016

Calle Mariscal Sucre N° 342 - Piso 03 - Lima - Perú
 Telf: (+51) 203-9608 - 0051 4996000022 - Móvil: 9924210633
 Email: pvc@pvcconsulting.com.pe - www.pvc21.com.pe





Certificado de Verificación y Contraste

Certificado N° CER-000204-15-SN

Por el presente documento, P&V CONSULTING, certifica que el Instrumento de medida de Precisión Acústica, con las siguientes características:

Instrumento:	Sonómetro
Marca:	LARSON DAVIS
Modelo:	LxTI
N° de Serie:	0003351

Ha sido entregado en buenas condiciones después de habérselo practicado la verificación y contraste de los parámetros de niveles de ruido, con el siguiente equipo:

Instrumento:	Calibrador Acústico
Marca:	LARSON DAVIS
Modelo:	CAL 200
N° de Serie:	11346

Detalles ambientales durante la verificación:

Temperatura: 25 °C, Humedad Relativa: 68 %, Presión: 760 mmHg.

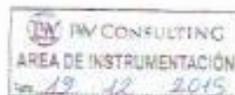
RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS

Parámetro de Ruido	Prom. Valor Instr. Patrón (dB)	Prom. Valor Instr. Verificar (dB)	Error (%)	Condición
Primera Medición	94.0 ± 0.00	94.0 ± 0.15	0.160	Aceptable
Segunda Medición	114.0 ± 0.00	114.0 ± 0.07	0.061	Aceptable

Se verificó que el equipo se encuentra en buen estado y óptimas condiciones para trabajar; las funciones del instrumento se encuentran dentro de las tolerancias permisibles y puede ser utilizado para las mediciones de ruido.

La vigencia del certificado tiene validez de doce meses, siempre que el instrumento sea utilizado de acuerdo al manual del fabricante y se lleve a cabo la verificación del funcionamiento periódicamente.

Nota: Se Adjunta certificado de calibración del instrumento patrón y detalle de la verificación.

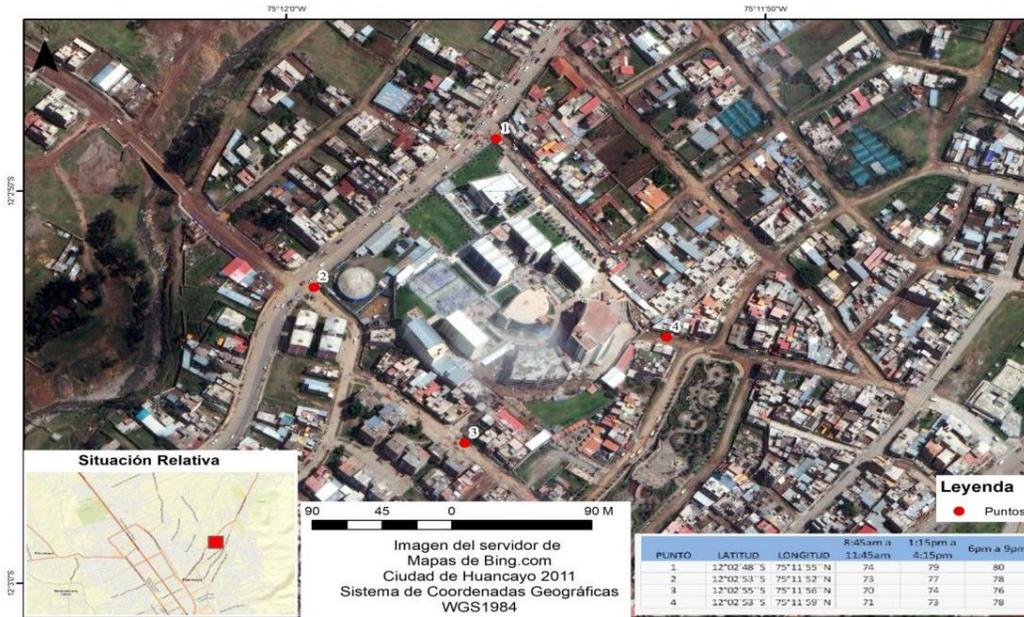


Fecha de verificación: 19 de Diciembre de 2015
Fecha de caducidad: 19 de Diciembre de 2016



Anexo 11. Mapa 1 y 2.

Mapa 1 de ruido correspondiente a lunes de la semana

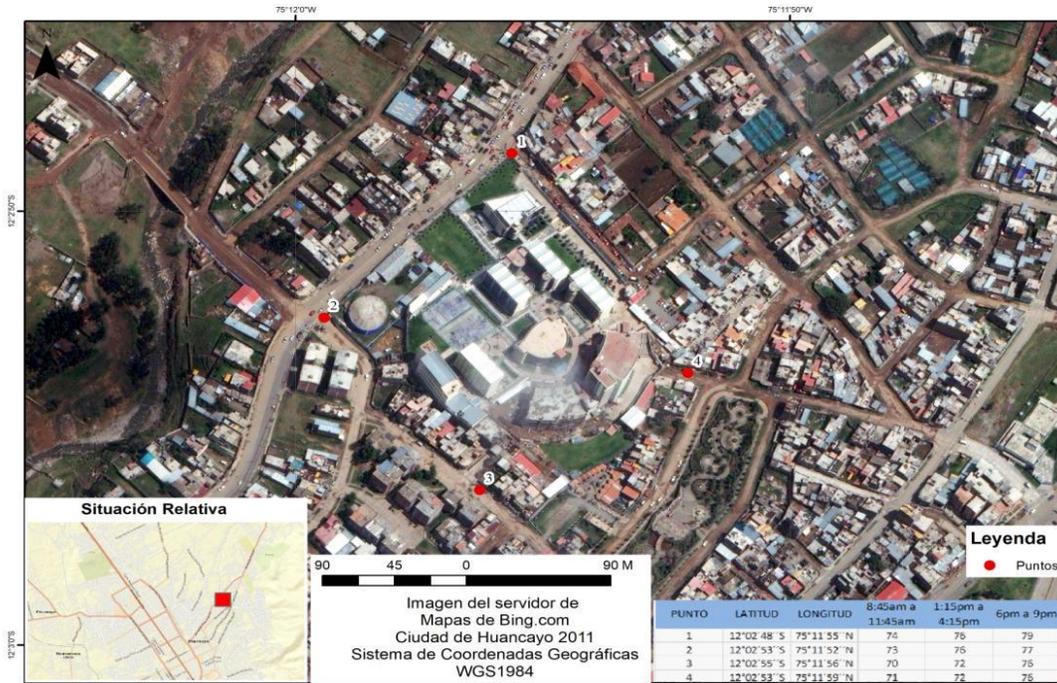


Mapa 2 de ruido correspondiente a martes de la semana.

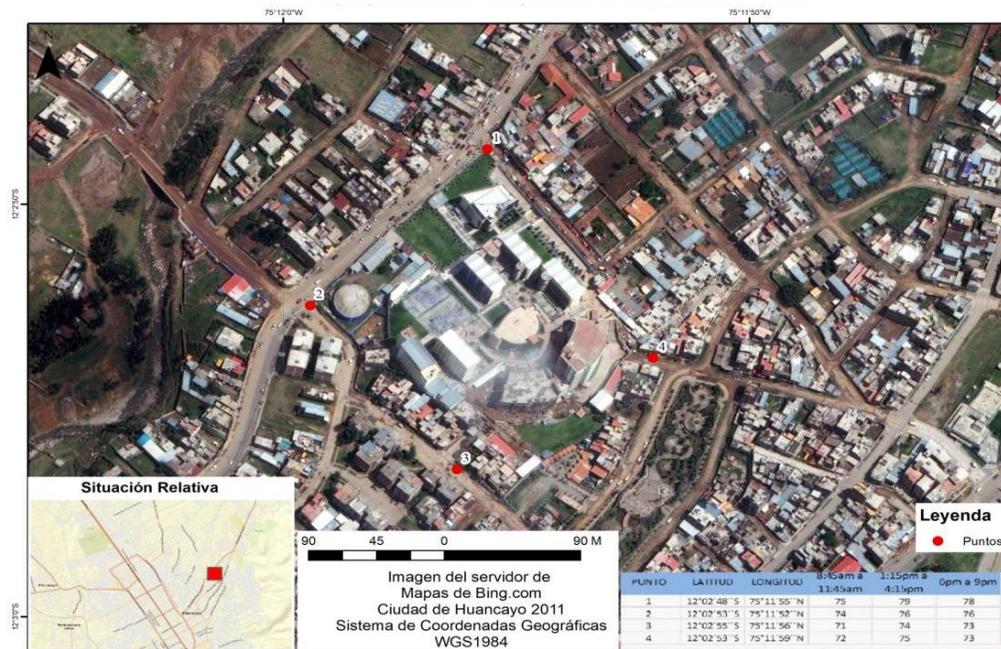


Anexo 1. Mapa 3 y 4

Mapa 3 de ruido correspondiente a miércoles de la semana.

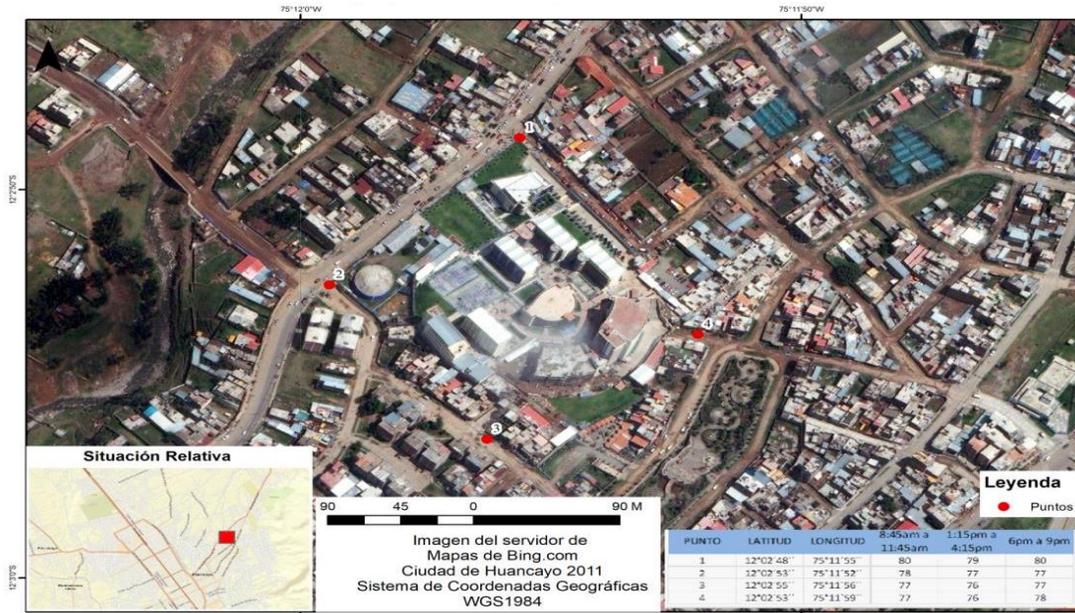


Mapa 4 de ruido correspondiente a jueves de la semana.

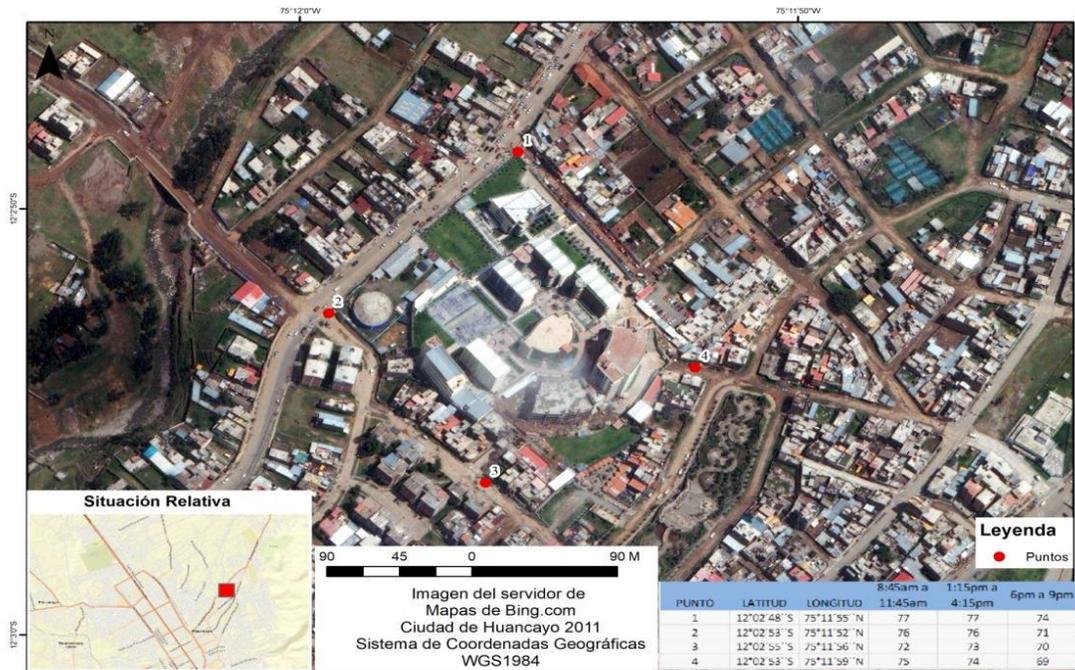


Anexo 2. Mapa 5 y 6

Mapa 5 de ruido correspondiente a viernes de la semana.



Mapa 6 de ruido correspondiente a sábado de la semana.



Anexo 4. Mapa 7

