

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO  
URRELO**



**Facultad de Ingeniería**

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos**

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN RELACIÓN  
CON LAS PRINCIPALES ZONAS DE MAYOR CONGESTIÓN VEHICULAR EN  
LA CIUDAD DE CAJAMARCA -2018**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar  
el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Prevención de Riesgos

Bach: Moreno Cortez, Mayra Alejandra

Bach: Pérez Alarcón, Nancy Roxana

Asesor:

Mg. Miguel Ángel Arango Llantoy

Cajamarca – Perú

Noviembre - 2019

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO  
URRELO**



**Facultad de Ingeniería**

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos**

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN RELACIÓN  
CON LAS PRINCIPALES ZONAS DE MAYOR CONGESTIÓN VEHICULAR EN  
LA CIUDAD DE CAJAMARCA -2018**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar  
el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Prevención de Riesgos

Bach: Moreno Cortez, Mayra Alejandra

Bach: Pérez Alarcón, Nancy Roxana

Asesor:

Mg. Miguel Ángel Arango Llantoy

Cajamarca – Perú

Noviembre - 2019

COPYRIGHT © 2019 by

**MORENO CORTEZ, MAYRA ALEJANDRA.**

**PÉREZ ALARCÓN, NANCY ROXANA.**

Todos los derechos reservados

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y  
PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO  
PROFESIONAL**

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN RELACIÓN  
CON LAS PRINCIPALES ZONAS DE MAYOR CONGESTIÓN VEHICULAR EN  
LA CIUDAD DE CAJAMARCA -2018**

Presidente: \_\_\_\_\_

Secretario: \_\_\_\_\_

Vocal: \_\_\_\_\_

Asesor: \_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

*A Dios por brindarnos la oportunidad de seguir cumpliendo con nuestros objetivos y continuar logrando nuevas metas.*

*A nuestros padres los seres más sublimes que nos ha dado Dios, por ser la fuente de inspiración y motivación, quienes supieron ser los verdaderos forjadores de nuestras superaciones.*

*A nuestros Padres y Hermanos quienes con su amor, apoyo y comprensión absoluta estuvieron siempre a lo largo de nuestra carrera universitaria; a ellos que siempre nos dieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido estímulos de nuestras vidas.*

## **AGRADECIMIENTOS**

- Nuestro agradecimiento a todas las personas que compartieron nuestro camino a la culminación de este proyecto, pero principalmente a Dios por habernos brindado la fuerza necesaria para ultimar esta etapa en nuestras vidas.
- A la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo y a sus docentes, por permitirnos consolidar nuestros conocimientos académicos, para nuestra formación profesional.
- A la Municipalidad provincial de Cajamarca, al área de Monitoreo y Control Ambiental por haber permitido el uso de equipo (sonómetro).
- A nuestro asesor de tesis, el Ing. Mg. Miguel Ángel Arango Llantoy, por la disposición de tiempo, por sus sugerencias, recomendaciones y observaciones, su atención oportuna y permanente fue primordial en el proceso de desarrollo de investigación.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación titulado “Evaluación de los niveles de ruido ambiental en relación con las principales zonas de mayor congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca, 2018; la metodología utilizada es básica tiene como finalidad la obtención y recopilación de información para ir construyendo una base de conocimiento que se va agregando a la información previa existente, teniendo como objetivo principal: Evaluar la relación entre la congestión vehicular y los niveles de ruido ambiental en las principales zonas de mayor tráfico vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018 ; dentro sus objetivos específicos se ha contemplado determinar el grado de congestión vehicular en relación con las principales zonas de mayor tráfico vehicular en la ciudad de Cajamarca -2018, determinar el nivel de ruido en las horas punta en las principales zonas de mayor congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018, elaborar el mapa ruido de las principales zonas de mayor congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018.

La presente investigación se realizó en ocho (08) puntos en dos horarios (mañana y tarde), para determinar la relación entre el nivel de ruido ambiental y la congestión vehicular, con una duración de 5 minutos en cada punto, obteniendo como resultado que si existe una relación directa entre la congestión vehicular y el nivel de ruido ambiental, en cuatro puntos de monitoreo las cuales fueron en el Ovalo Musical con  $R= 0.768$ , Jirón Sucre / Avenida Independencia con un  $R= 0.900$ , Vía de

Evitamiento Norte / Avenida Hoyos Rubio con un  $R= 0.818$ , Avenida Hoyos Rubio / Jirón Manuel Seoane con un  $R= 0.912$  lo cual nos indica que es positiva y muy fuerte, en estos puntos sobrepasan los ECAS según las zonas de aplicación en el horario diurno, causando daño a la población que está expuesta a niveles altos de ruido como trastornos psicológicos, estrés o ansiedad; así como alteraciones del sistema inmunológico, falta de memoria y dificultades de aprendizaje.

No existe una relación directa entre el nivel de ruido vehicular y el número de vehículos según el Análisis Estadístico en cuatro puntos de monitoreo, los cuales son Jirón Guillermo Urrelo / Mario Urteaga, con un nivel de significancia ( $0.275 > 0.05$ ) con un  $R= 0.383$ , Jirón Revilla Pérez / Los Gladiolos, con un nivel de significancia ( $0.803 > 0.05$ ) y con un  $R= - 0.091$ , Jirón Leguía / Jirón Iquique, con un nivel de significancia ( $0.370 > 0.05$ ) y con un  $R= - 0.318$  y Jirón Miguel Iglesias / Jirón Chanchamayo con un nivel de significancia ( $0.920 > 0.05$ ) y con un  $R= - 0.036$  nos indicaría que no hay correlación.

El promedio general de los puntos de monitoreo entre el nivel de ruido y la congestión vehicular se obtuvo que el nivel de significancia ( $0.010 < 0.05$ ) nos indica que, si existe correlación de Ruido Ambiental y Número de Vehículos en la ciudad de Cajamarca, con un  $R= 0.833$  (positiva y muy fuerte).

**Palabras claves:** ruido ambiental, congestión vehicular, decibeles.



## **ABSTRACT**

This research paper entitled “Evaluation of ambient noise levels in relation to the main areas of greater vehicular congestion in the city of Cajamarca, 2018; The methodology used is basic, with the purpose of obtaining and gathering information to build a knowledge base that is added to the existing information, with the main objective: To assess the relationship between vehicular congestion and ambient noise levels in the main areas with the highest vehicular traffic in the city of Cajamarca - 2018; Within its specific objectives it has been contemplated to determine the degree of vehicular congestion in relation to the main areas of greater vehicular traffic in the city of Cajamarca -2018, to determine the level of noise at peak times in the main areas of greater vehicular congestion of the Cajamarca city - 2018, prepare the noise map of the main areas of greater vehicular congestion in the city of Cajamarca - 2018.

The present investigation was carried out in eight (08) points in two schedules (morning and afternoon), to determine the relationship between the level of ambient noise and vehicular congestion, with a duration of 5 minutes at each point, obtaining as a result that if There is a direct relationship between vehicular congestion and the level of ambient noise, in four monitoring points which were in the Musical Oval with  $R = 0.768$ , Jirón Sucre / Avenida Independencia with an  $R = 0.900$ , Via de Evitamiento Norte / Avenida Hoyos Rubio with an  $R = 0.818$ , Avenida Hoyos Rubio / Jirón Manuel Seoane with an  $R = 0.912$  which indicates that it is positive and very strong, at these points they exceed the ECAS according to the areas of application in the daytime,

causing damage to the population that is exposed to high levels of noise such as psychological disorders, stress or anxiety; as well as alterations of the immune system, lack of memory and learning difficulties.

There is no direct relationship between the level of vehicular noise and the number of vehicles according to the Statistical Analysis at four monitoring points, which are Jirón Guillermo Urrelo / Mario Urteaga, with a level of significance ( $0.275 > 0.05$ ) with an  $R = 0.383$ , Jirón Revilla Pérez / Los Gladiolos, with a level of significance ( $0.803 > 0.05$ ) and with an  $R = - 0.091$ , Jirón Leguía / Jirón Iquique, with a level of significance ( $0.370 > 0.05$ ) and with an  $R = - 0.318$  and Jirón Miguel Iglesias / Jirón Chanchamayo with a level of significance ( $0.920 > 0.05$ ) and with an  $R = - 0.036$  would indicate that there is no correlation.

The general average of the monitoring points between the noise level and the traffic congestion obtained that the level of significance ( $0.010 < 0.05$ ) indicates that, if there is a correlation of Environmental Noise and Number of Vehicles in the city of Cajamarca, with an  $R = 0.833$  (positive and very strong).

**Key words:** ambient noise, vehicular congestion, decibels.

# ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	v
Índice .....	vii
LISTA DE TABLAS .....	ix
LISTA DE FÍGURAS.....	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	1
1.1. Descripción de la realidad Problemática.....	3
1.2. Definición del Problema .....	4
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo General .....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Justificación e Importación .....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	7
2. Fundamentos teóricos de la investigación .....	7
2.1. Antecedentes Teóricos .....	7
2.2. Marco Histórico .....	9
2.3. Marco Teórico.....	11
2.4. Marco Conceptual.....	29
2.5. Hipótesis de la investigación.....	31
2.5.1. “Operacionalización” de las variables .....	31
CAPÍTULO III: MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	31
3. Metodología de la investigación.....	32
3.1. Tipo de Investigación.....	32
3.2. Diseño de Investigación.....	33
3.3. Diseño Gráfico.....	34
3.4. Área de Investigación .....	34

3.5. Universo.....	35
3.6. Muestra .....	35
3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	36
3.7.1. Métodos de monitoreo. ....	36
3.7.2. Técnicas .....	38
3.7.3. Instrumentos.....	39
3.8. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Datos .....	41
3.9. Procesamiento de Datos.....	42
3.10. Interpretación de datos.....	42
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>43</b>
4. Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados.....	43
4.1. Presentación de Datos. ....	43
4.2. Presentación de Tablas.....	43
4.3. Análisis de regresión Ruido (dB) vs. N° Vehículos; Lugar.....	51
4.4. Análisis e Interpretación de resultados - contrastación de Hipótesis.....	56
4.4. Discusión.....	66
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
5.1 Conclusiones.....	70
5.2. Recomendaciones .....	71
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>72</b>
Lista de Abreviaturas .....	77
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>
ANEXO I.....	79
ANEXO II.....	99
ANEXO III.....	105
ANEXO IV .....	109

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Niveles de Ruido y sus efectos nocivos.....	17
<b>Tabla 2:</b> Zonas de Aplicación de los Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....	21
<b>Tabla 3:</b> Operacionalizacion de Variables .....	31
<b>Tabla 4:</b> Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental .....	35
<b>Tabla 5:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental Ovalo Musical.....	44
<b>Tabla 6:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental entre la intersección de Jr. Sucre - Av. Independencia.....	45
<b>Tabla 7:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental entre la intersección de Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga.....	46
<b>Tabla 8:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental entre las intersecciones de la Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio.....	47
<b>Tabla 9:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental Av. hoyos rubio - Jr. Manuel Seoane.....	48
<b>Tabla 10:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos.....	49
<b>Tabla 11:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental Jr. Leguía - Jr. Iquique.....	50
<b>Tabla 12:</b> Monitoreo de Ruido Ambiental Jr. Chanchamayo – Jr. Miguel Iglesias.....	51
<b>Tabla 13:</b> Ecuación de regresión Ruido (dB) vs. N° Vehículos; Lugar.....	52
<b>Tabla 14:</b> Coeficientes.....	52
<b>Tabla 15:</b> Análisis de varianza .....	53
<b>Tabla 16:</b> Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes.....	53
<b>Tabla 17:</b> Análisis de Varianza.....	55
<b>Tabla 18:</b> Monitoreo de ruido ambiental en el Ovalo Musical del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018.....	57
<b>Tabla 19:</b> Monitoreo de ruido ambiental en Jirón Sucre y Avenida Independencia del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018.....	58
<b>Tabla 20 :</b> Monitoreo de rudo ambiental en Jiron Guillermo Urrelo y Avenida Mario Urteaga del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018 .....	59

<b>Tabla 21:</b> Monitoreo d ruido ambiental en Avenida Via de Evitamiento Norte y Avenida Hoyos Rubio del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018 .....	60
<b>Tabla 22:</b> Monitoreo de ruido ambiental en Avenida Hoyos Rubio y Jirón Manuel Soane del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018 .....	61
<b>Tabla 23:</b> Monitoreo de Ruido ambiental en Jirón Revilla Pérez intersección Jirón los Gladiolos del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018.....	62
<b>Tabla 24:</b> Monitoreo de ruido ambiental en Jirón Leguia Intersección Jirón Iquique del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018.....	63
<b>Tabla 25:</b> Monitoreo de ruido ambiental en Jirón Miguel Iglesias intersección Jirón Chanchamayo del 12 de noviembre al 23 de novimbres del 2018 .....	64
<b>Tabla 26:</b> Promedio gueneral de ruido ambiental y número de vehículos en la ciudad de cajamarca en un periodo de monitoreo de 10 días .....	65

## LISTA DE FÍGURAS

Figura N° 01. Curvas de Ponderación A, B y C.....	22
Figura N° 02. Diagrama de Pareto de efectos estandarizados.....	54
Figura N° 03. Gráfico de residuos para ruido.....	54
Figura N° 04. Gráfico de linea ajustada.....	55
Figura N°05. Gráficos de residuos para ruido .....	56

# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

### **1. Planteamiento del problema.**

En el Perú, la contaminación sonora o simplemente los ruidos molestos, tiene sus impactos negativos en la población, alterando los niveles de calidad de vida de las personas, ocasionando efectos negativos en la salud de las personas, tanto fisiológicos como psicológicos. El origen principal de la contaminación acústica es antropogénica como el alto tráfico vehicular y peatones, la construcción de obras públicas y privadas, la industria, actividades económicas entre otras. (Barceló & Guzmán, 2008) .

El problema del ruido surgió hace siglos, en la antigua Roma sufrían este problema, debido al millón de habitantes que vivían en la ciudad y que inundaban las calles de ruido, a pesar de todo no eran los ciudadanos que andaban a pie los que provocaban la contaminación acústica sino la gran suma de vehículos que transitaban por sus calles y con ello surgieron los primeros problemas del tráfico, asociado con el ruido en la historia. (Alonso, 2003).

OEFA (2012) en su informe titulado: Evaluación Rápida de Ruido Ambiental en la Ciudad de Cusco, tiene como objetivo obtener un diagnóstico rápido de ruido ambiental en esta ciudad. La evaluación consistió en medir el ruido ambiental en diversas zonas afectadas por el constante tráfico vehicular, se monitorearon 32 puntos

de la ciudad del Cusco que presentan congestión vehicular. Según los resultados, el transporte automotor, se considera como una de las principales fuentes de contaminación acústica en la ciudad de Cusco, durante el tráfico vehicular se sobreponen tres tipos de ruidos, el ruido de propulsión (el motor y sistema de escape asociado), el ruido de rodadura entre la pista y las llantas y el ruido aerodinámico, siendo los más predominantes el de propulsión y de rodadura.

La contaminación por ruido engloba una infinidad de problemas que deterioran el ambiente y la calidad de vida, dependiendo de la duración y de la intensidad. Los hábitos culturales y el crecimiento urbano carecen en muchos casos de una planificación adecuada entre otras cosas, algunos de los factores que han contribuido en gran medida a la degradación acústica del medio, y al deterioro de las relaciones entre las personas y su entorno. En la última década la población de la ciudad de Cajamarca se vio afectada por el incremento del parque automotor, debido a que la ciudad no ha sido planificada para soportar este incremento desmesurado de vehículos, puesto que las calles son angostas, lo que trajo como consecuencia la congestión vehicular, y debido a esto los conductores hacen uso excesivo de los claxon de sus vehículos, con la finalidad de apresurar el paso de estos, provocando que las personas estén expuestas a esta fuente de ruido por estar muy cerca.(González, 2011).



## **1.1. Descripción de la realidad Problemática**

El problema de la contaminación ambiental por ruido en las ciudades ha llegado a ser de gran importancia dado el número de personas expuestas y los efectos que tiene en la comunidad. Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para el Comercio y Desarrollo Económico (OCDE) ha incluido al ruido dentro de los temas ambientales de investigación prioritaria, señalándolo como un indicador de la calidad ambiental urbana. (OMS, 1999).

La sub Gerencia de Protección y Control Ambiental, en el Área de Monitoreo y Control Ambiental en el año 2015, realizó el monitoreo de la calidad ambiental de ruido en la ciudad de Cajamarca por un periodo de tres meses de marzo a mayo en los siguientes puntos: Av. Vía de Evitamiento Norte, Jr. Chanchamayo, Plazuela de las Máscaras, Av. Mario Urteaga, Jr. Guillermo Urrelo, Plaza de Armas, Jr. Silva Santisteban, Jr. Guillermo Urrelo, Plazuela La Recoleta, Ovalo de las Banderas. Concluye que se demostró con datos que los 10 puntos de monitoreo realizados en la ciudad de Cajamarca y elegidos para el monitoreo de la calidad ambiental con respecto al ruido, sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA's) en las zonas residenciales, monumentales y comerciales, habiendo tenido datos donde existe niveles de ruidos que están por debajo o ligeramente bajo los límites del estándar de calidad ambiental, por todo ello se debe aportar para una mejora de la calidad ambiental, en la data obtenida existe pequeña diferencia significativa de los niveles de ruidos en los turnos (mañana y tarde) del día de monitoreo y en cada lugar y siendo muy similares

en el transcurso de los días de la semana, con valores que son muy variables, pero no existe una diferencia significativa entre ellos. (Escalante, 2015).

## **1.2. Definición del Problema**

Frente a esta problemática se formuló la siguiente pregunta:

¿Cuál es la relación entre la congestión vehicular y el nivel de ruido ambiental en relación con las principales zonas de mayor tránsito vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Evaluar la relación entre la congestión vehicular y los niveles de ruido ambiental en las principales zonas de mayor tráfico vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el grado de congestión vehicular en relación con las principales zonas de mayor tráfico vehicular en la ciudad de Cajamarca -2018.
- Determinar el nivel de ruido en las horas punta en las principales zonas de mayor congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018.
- Elaborar el mapa ruido de las principales zonas de mayor congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018.

#### **1.4. Justificación e Importancia.**

La presente investigación se realizó para brindar información en dicha problemática que engloba la contaminación por ruido vehicular del sector transporte, existen estudios que realizan el monitoreo de ruido vehicular y para garantizar si es coherente o no, y para colaborar con la Municipalidad y sociedad para toma y mejora de decisiones. La investigación es relevante pues permite comprender como los ruidos excesivos provocados al utilizar el claxon de los automóviles, alteran el medio ambiente, provocando un impacto ambiental y por ende influyendo en la vida de los pobladores Cajamarquinos, afectando el derecho a gozar de un ambiente adecuado y equilibrado para el desarrollo íntegro de la vida.

Como justificación académica para lograr la consignación en el logro del Título Profesional de Ingenieras Ambiental y Prevención de Riesgos, realizando un trabajo de investigación plasmada en la tesis sobre “Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental en Relación con las principales zonas de mayor congestión vehicular en la Ciudad de Cajamarca 2018”, aportando según norma en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Economía.

Debido a estos antecedentes, se propuso elaborar un estudio de investigación, con el firme propósito de determinar la relación entre la congestión vehicular y los niveles de ruido de la ciudad de Cajamarca, en un periodo de tiempo del 12 al 23 de noviembre del 2018, con el propósito de corroborar los informes de monitoreo de ruido que realiza la Municipalidad Provincial de Cajamarca a través del Área de Monitoreo y Control

Ambiental que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS), para que la Municipalidad Provincial de Cajamarca considere dentro del Plan de Acción Ambiental Local, la reducción de ruido urbano, para proteger a la población de los efectos adversos que causa este fenómeno, con la implementación de planes de acción con objetivos de corto, mediano y largo plazo para reducir los niveles de ruido

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2. Fundamentos teóricos de la investigación**

##### **2.1. Antecedentes Teóricos**

Bacca y Seminario (2012) en su investigación para adquirir el grado de Ingeniero Civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú, titulado: “Evaluación de Impacto Sonoro, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2012”; con objetivo de investigar los niveles de ruido dentro del campus universitario y plasmarlo en un mapa de ruido, empleó el método de inspección donde únicamente es necesario utilizar un sonómetro convencional; por lo que las medidas se realizaron durante 10 minutos por toma buscando una lectura estable en ese tiempo de medición, por lo que concluye que “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 Avenida Universitaria y Riva Agüero”. Como se puede concluir de la anterior afirmación es que, el tránsito vehicular es uno de los principales causantes de la contaminación ambiental por ruido, ya que mucho de los conductores no respetan las señales de tránsito, debido a que no cuentan con una educación vial adecuada.

OEFA (2011) en su informe de investigación titulado: “Evaluación rápida del Nivel de Ruido Ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna, 2011”; con su objetivo planteado determinar los niveles de ruido ambiental preliminar 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 y 24 puntos en la provincia de Tacna; las mediciones se efectuaron con un sonómetro integrador - promediador tipo 1 y 2, establecidas en las normas de la comisión electrónica internacional, identificando los puntos de monitoreo en función a las observaciones y recomendaciones dadas por el personal de cada Municipalidad, la frecuencia de lectura en cada uno de los puntos de monitoreo fue de una hora, tomando valores cada 10 segundos. Paralelamente se realizó el conteo vehicular en el punto de medición correspondiente a la vía donde se instaló el sonómetro. Para el resultado se comparó los niveles de ruido hallados con el valor determinado por el estándar nacional establecido para zonas comerciales, que de acuerdo al horario de la medición debe de ser menor a 70 dB, el rango de los niveles de ruido obtenidos durante el monitoreo en 39 puntos de Lima metropolitana va de 69.60 dB a 81.70 dB.

Chávez (2007) en su trabajo de investigación para obtener el grado de Maestro en Ciencias, en la Universidad Nacional de Cajamarca titulado: “Niveles de Ruido en la Ciudad de Cajamarca, 2007”, planteándose como objetivo general determinar los niveles de ruido comunitario en la ciudad de Cajamarca, con metodología utilizando

un formato diseñado para la anotación de los máximos niveles de ruido en el perímetro urbano de la ciudad de Cajamarca. Concluye que, en promedio en la ciudad de Cajamarca, del 02 al 11 de abril de 2007 es mayor a 65 dB(A), el cual establece el límite máximo permisible establecido por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, es útil precisar que la medición del ruido se realizó en el área urbana conocida como centro histórico de la Ciudad de Cajamarca, el cual según la Ordenanza N° 358, es una zona de protección especial, en el cual las emisiones de ruido no deben de sobrepasar los 50 dB en horario diurno y 40 dB en horario nocturno, como se puede inferir de la anterior afirmación, es que, el ruido ambiental es un gran problema que afecta a la Ciudad de Cajamarca y sobre todo a sus habitantes debido a que se encuentran propensos a contraer cualquier enfermedad relacionada con este fenómeno.

## **2.2. Marco Histórico**

El ruido ambiental es estimado por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medio ambiental muy importante que incurre de forma principal en la calidad de vida como consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en estas ciudades. (De la Cruz, 2007).

En la antigua Roma, concurrían normas para controlar el ruido pronunciado por las ruedas de hierro de los vagones que golpeaban las piedras del pavimento y perturbaban el sueño y molestaban a los romanos. En algunas ciudades de Europa medieval no se permitía usar carruajes ni cabalgar durante la noche para afirmar el reposo de la población. Sin embargo, los problemas de ruido del pasado no se comparan con los de la sociedad moderna. (Ramiro, 2009).

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), el nivel seguro para no sufrir afectaciones auditivas permanentes, no debe exceder un valor promedio de 70 dB(A) durante 24 horas, o de 75 dB(A) 20 durante 8 horas, las viviendas deben avalar un aislamiento acústico que consienta en el interior, como mínimo, un nivel de 45 dB(A).

Cabe indicar que los primordiales efectos del ruido se han estimado como auditivos y extra auditivos; los efectos auditivos están en correlación a la pérdida de la capacidad auditiva de las personas expuestas (el daño auditivo no sólo depende de su nivel, sino de su duración, sin embargo se acepta que un medio ambiente sonoro por debajo de 70 dB(A) no es dañino para la salud auditiva); los no auditivos son los que consiguen generar estrés por perturbar el sueño, por ser trastornadores de las actividades humanas o por efectos en el comportamiento humano. (EPA, 2005).

El ruido proveniente del transporte vehicular constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades, producto de la necesidad de movilización diaria de millones de personas a la escuela o al trabajo, además de los requerimientos de transporte para soporte del sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo. Mientras una conversación normal transcurre aproximadamente a 55 decibeles dB(A) el ruido vehicular de muchas ciudades del mundo alcanza entre 80 y 90 dB(A), equiparándose incluso en algunos casos, con el de un taladro neumático, tal situación ocasiona diversos impactos ambientales a los cuales con frecuencia las autoridades ambientales prestan ninguna o muy poca atención. (Gandía, 2003),



El ruido vehicular se ha constituido en una problemática ambiental creciente que se expresa mayormente en las ciudades modernas y al cual se le ha prestado poca atención en los países en vías de desarrollo. (González, 2011).

Los procesos se van modificando, en la actualidad cualquiera que sea la forma de desarrollo que acoja una comunidad, a ésta debe subyacer un mayor bienestar humano general. Por lo anterior, por lo tanto, los sistemas urbanos se hacen más numerosos, deben prevalecer las soluciones a los problemas relacionados con la salud y la calidad de vida de la población, posición entre otras más, para constituir ciudades saludables que tenga el fin de obtener beneficios, contribuir soluciones y ayudar al bien común y beneficio de la sociedad. (Harris, 1995).

### **2.3. Marco Teórico.**

#### **Sonido**

“El sonido puede tener un rango de diferentes características físicas, pero solo se interpreta como ruido cuando afecta psicológicamente o fisiológicamente en forma negativa a las personas”. (Sommerhoff, 2000).

El sonido puede definirse como la sensación auditiva excitada por una perturbación física en un medio, (Harrys, 1998).

El sonido es cualquier vibración de las moléculas del aire (ondas sonoras) percibida por el órgano del oído al ejercer presión sobre el tímpano, y que es transmitida a través del oído interno del cerebro. Es posible medirlo por la presión diferente del aire sobre una membrana de un instrumento, que se mide en decibelios (dB). (Brack & Mendiola, 2000).

### **Causas de Ruido vehicular**

Las causas de ruido vehicular se producen por las continuas variaciones, entre los más significativos tenemos:

- El carácter variable del tránsito tanto en las calles como en las carreteras.
- La cantidad de vehículos con distintas características mecánicas y distinta emisión de ruido.
- Distintas velocidades de vehículos que están directamente relacionada con la contaminación acústica
- La forma de conducir de las personas
- El flujo del tráfico vehicular (horas picos)
- La pendiente, trazado y el estado de las vías en circulación.
- Las condiciones de propagación sonora desde la vía de circulación al observador.

(Ramiro, 2009).

### **La contaminación sonora producida por el parque automotor.**

Una de las formas más comunes y agresivas de la contaminación sonora es la producida por los vehículos. El ordenamiento vehicular urbano adquiere en nuestros

días una nueva y relevante dimensión pública puede afirmarse sin exageración que su correcta regulación influye no sólo en la libre circulación de vehículos y personas, sino incluso también en el efectivo ejercicio de otros derechos como el de acceso al puesto de trabajo, el disfrute de servicios tan imprescindibles como los sanitarios, educativos, culturales, etc., sin excluir desde luego su conexión con el cuidado del medio ambiente y la defensa del patrimonio amenazados uno y otro por agresiones que se originan en dicho tráfico. (Cohen & Castillo, 2016).

### **Tipos de Ruido**

El ruido se puede clasificarse en función de sus características temporales, los ruidos pueden clasificarse en ruidos impulsivos que pueden ser aislados o repetitivos y en ruido no impulsivo.

Los ruidos no impulsivos pueden ser aleatorios o determinados, pudiendo tener estos últimos un carácter transitorio o continuo. (Mayara, 2004).

- **Tráfico automotor:** Ruido generado por los vehículos motorizados en lugares de tráfico intenso (ciudades, autopistas).
- **Industria y comercio:** Ruidos producidos por las fábricas y las actividades comerciales (concentración de personas, carga y descarga).
- **Doméstico y residencial:** Originado por las actividades caseras (fiestas, caminar ruidosamente, aparatos caseros, etc.).
- **Construcción y demolición:** Originado por las actividades de construir edificios (albañilería, grúas) y demolición (martillos mecánicos y similares).

- **Propaganda:** Producido por el perifoneo y actividades similares.
- **Transporte aéreo:** Originado en los aeropuertos por el aterrizaje y despegue de aeronaves.
- **Electrónicos:** De diverso origen y para múltiples fines. En algunos casos se trata de ultrasonido, que, aunque no se perciba, puede ser perjudicial. (Brack & Mendiola, 2000).

#### **a) En Función al Tiempo**

- **Ruido Estable**

Es el sonido que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presenta fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejm: El ruido que produce una industria.

- **Ruido Fluctuante**

Es el ruido que es emitido por cualquier tipo de fuente presenta fluctuaciones por encima de 5 dB durante un minuto. Ejm: Ruido estable de una discoteca.

- **Ruido Intermitente**

Es el ruido que se produce en periodos cortos de tiempo y su duración es más de 5 segundos. Ejm: Avenida con poco flujo vehicular.

## - **Ruido Impulsivo**

Es el ruido que se presenta en forma de pulsos individuales de corta duración de presión sonora su duración suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongadas. Ejm: Ruido producido por un disparo. (MINAM, 2013).

## **Clasificaciones del ruido**

La normatividad europea realiza clasificaciones de la contaminación sonora estas son importantes para determinar la protección contra la contaminación acústica de esta forma el ruido se puede clasificar en continuo y transitorio. (Ruiz, 1997).

### **a) Continuo**

Se presenta durante más de diez minutos dentro de este tipo de ruidos hay tres clasificaciones:

- **Ruido continuo-uniforme:** Si las variaciones de la presión acústica utilizando la posición de respuesta lenta del equipo de medición, varían 3 dB (A).
- **Ruido continuo-variable:** Si la variación oscila entre 3 y 6 dB (A).
- **Ruido continuo-fluctuante:** Si la variación entre límites difiere 6 dB (A).

**b) Transitorio:** Se define como aquel ruido que se manifiesta intermitentemente durante un período de tiempo igual o menor a cinco minutos se clasifica en tres partes:

- **Ruido transitorio-periódico:** Cuando el ruido se repite con mayor o menor exactitud con una periodicidad de frecuencia que es posible determinar.
  
- **Ruido transitorio-aleatorio:** Cuando se produce de forma totalmente imprevisible; por lo que para su correcta valoración es necesario un análisis estadístico de la variación temporal del nivel sonoro durante un tiempo suficientemente significativo.
  
- **Ruido de fondo:** Constituye un matiz del ruido ambiental y se caracteriza por la ausencia de un foco o varios focos perturbadores en el exterior y que equivale a un nivel de presión acústica que supera el 90% de un tiempo de observación suficientemente significativo. (Ruiz, 1997).

### **Los Efectos del ruido en la salud**

La Organización mundial de la Salud (OMS), ha venido estudiando los efectos que provoca el ruido en la salud de las personas. En la tabla N°.1 se observa que a un nivel de 30 dB no se puede conciliar el sueño este hecho disminuye la calidad del sueño en 40 dB se dificulta la comunicación verbal, para 75 dB se observa la pérdida del oído a largo plazo y entre 110-140 dB hay pérdida del oído a corto plazo y por encima de los 140 dB se presenta el conocido umbral de dolor. (Berglund & Lindvall, 1995).

## Tabla 1

### *Los Niveles de Ruido y sus efectos nocivos*

A partir de este nivel en decibeles (dB)	Se empiezan a sentir estos efectos nocivos
30	- Dificultad de conciliar el sueño - Pérdida de calidad del sueño.
40	- Dificultad en la comunicación verbal
45	- Probable interrupción del sueño
50	- Malestar diurno moderado
55	- Malestar diurno fuerte
65	- Comunicación verbal extremadamente difícil
75	- Pérdida de oído a largo plazo
110-140	- Pérdida de oído a corto plazo

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999).

### **Características del ruido**

- Es un contaminante barato y que necesita poca energía para su producción.
- En el medio ambiente no tiene efectos acumulativos, pero si tiene un efecto acumulativo en los seres humanos.
- No se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado que es movido por el viento.
- Se percibe solo por un sentido el oído. (Cyril, 1995).

## **a) Fuentes de ruido**

### **- Fijas Puntuales**

Las fuentes sonoras puntuales son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto, se suele considerar como fuente puntual una máquina estática que realiza una actividad determinada. (MINAM, 2013).

### **- Fijas Zonales o de Área**

Las fuentes sonoras zonales o de área son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente, se puede considerar como fuente zonal aquellas actividades generadoras de ruido que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio, por ejemplo: Zona de discotecas, parque industrial o zona industrial en una localidad, en caso la localidad cuente con un Plan de Ordenamiento Territorial el operador podrá consultarlo con la finalidad de identificar las zonas donde se ubiquen las fuentes fijas zonales o de área. Esta agrupación de fuentes puntuales (fuentes zonales o de área) nos permite una mejor gestión, pueden regularse y establecer medidas precisas para todas en conjunto. (MINAM, 2013).

### **- Móviles Detenidas**

Un vehículo es una fuente de ruido que por su naturaleza es móvil y genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas), aditamentos, etc. Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo sea del tipo



que fuere (terrestre, marítimo o aéreo) se encuentre detenido temporalmente en un área determinada y continúa generando ruidos en el ambiente. (MINAM, 2013).

#### - **Móviles Lineales**

Una fuente lineal se refiere a una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos cuando el sonido proviene de una fuente lineal, éste se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. Una infraestructura de transporte (carretera o vía ferroviaria), considerada desde el punto de vista acústico, puede asimilarse a una fuente lineal. (MINAM, 2013).

#### - **Principales fuentes de origen del ruido**

Las fuentes principales de origen del ruido son: fuente natural y fuente artificial.

**a) Fuente Natural:** Esta dada por la acción de la naturaleza. Ejemplo: Terremotos, aluviones, truenos, entre otros. (Chávez, 2007).

**b) Fuente Artificial.** Esta dada por la actividad humana entre ellas tenemos:

– **Tránsito de vehículos motorizados.** Es producida por el motor y la fricción causada por estar en contacto con el suelo y el aire generalmente, el ruido se produce cuando las velocidades sobrepasan los 60 Km/h. (Chávez, 2007).

- **Construcción de edificios y obras públicas.** Son una fuente muy importante de emisiones de ruido está formado por una serie de sonidos procedentes por grúas, mezcladoras, operaciones de soldadura, martilleo, perforación, etc. A menudo los equipos de construcción no cuentan con dispositivos de silenciamiento, por lo que afectan directamente a la población aledaña. (Chávez, 2007).
  
- **Fuentes en el interior de los edificios.** Este ruido proviene de diferentes fuentes, originadas por las diversas actividades de sus habitantes como fiestas, reparaciones de infraestructura, usos de equipos de sonido y televisores a volúmenes excesivos, etc. (Chávez, 2007).
  
- **Comercio informal y formal.** Se considera al comerciante informal y formal que, con fines publicitarios, utilizan altoparlantes y/o megáfonos con volúmenes excesivos y dañinos. (Chávez, 2007).
  
- **Actividades de esparcimiento.** Suelen ser fuente importante de contaminación acústica ello se debe a varias causas en primer lugar, los promotores de la industria del espectáculo fijan estándares en cuanto a los niveles sonoros de base para diversos tipos de actividades de esparcimiento; así, los niveles sonoros que prevalecen en actividades bailables son típicamente superiores a los 100 dB (A). Está comprobado tanto en forma directa como indirecta que a mayores niveles de ruido mayor consumos de bebidas y alimentos la vía indirecta consiste en medir los niveles de

adrenalina y noradrenalina, hormonas biológicamente segregadas en situaciones de peligro para preparar el organismo para la defensa o la agresión. (Chávez, 2007).

#### - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

“Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA’s), consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios”. (PCM, 2003).

#### Tabla N° 2

*Zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.*

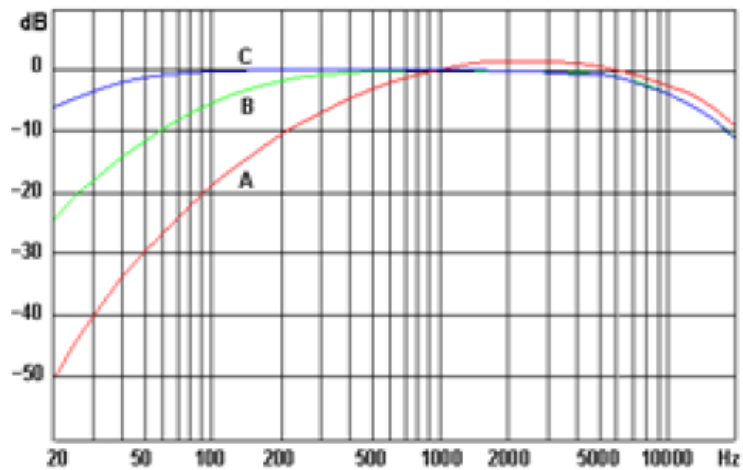
Zona de Aplicación	Valores expresado LAEQT	
	Diurno	Nocturno
Zona Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: (D.S N° 085–2003-PCM).

#### Monitoreo de Ruido Ambiental

De acuerdo al MINAM (2013) elaboró el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental, lo define al monitoreo de ruido ambiental como la medición del nivel de presión sonora generada por diversas fuentes de acuerdo al lapso de tiempo en que

se producen, éstos pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada. Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondientes a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. De los resultados obtenidos, la ponderación A se aplicaría a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado. El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dB o dB(A).



**Figura N° 01.** Curvas de Ponderacion A, B y C.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, MINAM, 2013).

#### **a) Efectos sobre la audición.**

Un aumento en el umbral de audición que puede estar acompañada al zumbido de oídos puede ser definido como deficiencia auditiva para adultos, el límite permisible de ruido ocupacional es de 140 dB (A) y se estima que el mismo límite se aplica al

ruido ambiental y de áreas recreativas. La consecuencia social principal del ruido es la interrupción en la comunicación oral. (OMS, 1999).

#### **b) Efectos sobre el sueño.**

El ruido ambiental origina trastornos en el sueño de las personas, estos pueden ser primarios (durante el sueño) o secundario (al siguiente día); es decir al momento de dormir y al otro día por la falta de sueño. Para el bienestar fisiológico y mental de las personas, el sueño juega un papel muy esencial entre los efectos primarios del trastorno del sueño podemos pensar que no se puede conciliar rápidamente el sueño, el sueño se impide con facilidad, no se tiene un sueño profundo, la presión arterial y la frecuencia cardiaca se incrementa con facilidad, aumento del pulso, variación en la respiración. Los efectos secundarios son: cansancio, fatiga, disminución del rendimiento y, en muchos casos, se puede derivar en una depresión. Para evitar estos problemas, el nivel de sonido equivalente no debe de exceder de 30 dB(A) para el ruido continuo de fondo. (OMS, 1999).

#### **c) Efectos sobre las funciones fisiológicas.**

Cuando una persona se exhibe al ruido pueden verse disminuidas sus funciones fisiológicas, por ejemplo, los las personas y trabajadores habitan cerca de industrias, aeropuertos y calles muy ruidosas. Si la exhibición es prolongada, los individuos pueden tener efectos como hipertensión y cardiopatía. Influye en los daños la magnitud

y duración de los efectos de acuerdo a las características individuales, estilo de vida y condiciones ambientales. El peligro de hipertensión y la presión arterial aumentan en las personas expuestas a altos niveles de ruido durante 5 a 30 años. Una exposición de largo plazo al ruido del tráfico vehicular con valores de 65–70 dB(A) también puede tener efectos cardiovasculares. (OMS, 1999).

**d) Efectos sobre el rendimiento.**

Se ha manifestado que el ruido puede afectar al rendimiento de los procesos cognitivos, especialmente en trabajadores y niños. Si bien un aumento provocado del ruido puede optimizar el rendimiento en tareas sencillas de corto plazo, el rendimiento cognoscitivo se daña principalmente en tareas más complejas. Entre los efectos cognoscitivos más afectados por el ruido se encuentran la lectura, la atención, la solución de problemas ya la memorización. El ruido también puede conducir como estímulo de distracción y el ruido súbito puede producir un efecto desestabilizante como resultado de una respuesta ante una alarma los niños que viven en áreas más ruidosas presentan cambios en el sistema nervioso simpático, lo que se manifiesta en mayores niveles de la hormona del estrés y presión sanguínea más elevada en estado de reposo. (OMS, 1999).

**e) Efectos sobre la salud mental.**

Del ruido ambiental no se puede establecer una causa directa con las enfermedades mentales, pero se presume que puede acelerar e aumentar en las personas el desarrollo de trastornos mentales latentes diversas investigaciones han establecido una relación directa entre la exposición a altos niveles de ruido ocupacional y el desarrollo de neurosis; sin embargo, es importante precisar que la relación entre ruido ambiental y efectos sobre la salud mental todavía no son concluyentes. (OMS, 1999).

**f) Efectos en la memoria.**

Las personas que no han sido sometidas a ruidos intensos o prolongados tienen un mejor rendimiento mental; si bien es cierto que el ruido produce una activación mental inmediata, su exposición prolongada lleva a un desgaste mental que termina en un caído del rendimiento, el ruido hace que el repaso o lectura sea más lento, en especial con palabras desconocidas o de mayor longitud; es decir la persona sometida a ruidos sufre un costo psicológico para mantener su nivel de rendimiento. (Flores, 1998).

**g) Estrés.**

El ruido se ha convertido en una causa esencial del estrés, tanto los ruidos de alta intensidad como los prolongados, ruidos incluso débiles, pero repetitivos pueden entrañar perturbaciones neurofisiológicas aún más importantes que los ruidos intensos. (Flores, 1998).

#### **h) Efectos en el embarazo.**

Investigaciones elaboradas en mujeres embarazadas que han vivido en una zona muy ruidosa, han determinado que tienen niños y no sufren alteraciones; Sin embargo, si se han instalado en estos lugares después de los 5 meses de gestación, se evidencia que de los niños recién nacidos no toleran el ruido, lloran cada vez que lo sienten, y al nacer su tamaño es por debajo de lo normal. (Flores, 1998).

#### **i) Efectos sobre la infancia.**

El ruido implica negativamente en el aprendizaje de los niños, convirtiéndose en un factor de riesgo para la salud de los mismos. los niños en un ambiente ruidoso sufren perturbaciones en su capacidad de escuchar y un retraso en el aprendizaje de la lectura, se convierten menos atentos a las señales acústicas y obstaculiza la comunicación verbal dentro de los psicológico favorece el aislamiento y la poca sociabilidad. Otros estudios también indican que la exposición al ruido afecta al sistema respiratorio, disminuye la actividad de los órganos digestivos, provoca trastornos del sueño, entre otras. (Flores, 1998).

#### **j) Efectos sociales y sobre la conducta.**

El ruido puede provocar molestias hasta diversos efectos sociales y conductuales. Esos efectos a menudo son interacciones con diversas variables no auditivas, convirtiéndose en complejos, sutiles e indirectos. El efecto del ruido puede originar



trastornos en actividades específicas. Se debe saber que los niveles de ruido de tránsito o de la industria causan diferentes grados de molestia; es decir, la molestia en las personas varía no solo con las características del ruido y la fuente del ruido, sino que depende de factores no acústicos de naturaleza social, psicológica o económica, el ruido por encima de 80 dB(A) crece la actitud agresiva y reduce la actitud cooperativa. (Chávez, 2007).

#### **i) Instrumento para medir el ruido ambiental**

El instrumento que mide la intensidad del ruido, según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental elaborado por el MINAM, (2013), es el sonómetro su unidad de medida son los dB (decibeles).

El sonómetro está diseñado para reconocer el sonido igual que lo hace el oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora. Está equipado para medir el nivel de ruido en una zona de acuerdo a la presión sonora a la entrada de su micrófono, convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Además, es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias, y de ofrecer un valor único en dB (A) (decibeles A). (MINAM, 2013).

#### **ii) Equipo de monitoreo de ruido ambiental**

El sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de una forma directa esta diseñado para reconocer al sonido en cerca de la misma

manera que lo hace el oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Es competente medir el nivel de ruido, de una zona en cuestión, examinando la presión sonora en el ingreso de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Habitualmente además de recoger las señales es capaz de ponderarla, en situación de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias, y de ofrecer un valor único en dB(A) (decibeles A) del nivel de ruido del lugar a analizar. (MINAM, 2013).

Un sonómetro es una composición de un micrófono, un procesador de señal y un dispositivo de presentación de resultados, el procesador de señal contiene las funciones combinadas de un amplificador con una respuesta en frecuencia especificada y controlada, de un dispositivo para formar el cuadrado de la presión acústica variable en el tiempo ponderada en frecuencia, y de un integrador temporal o de un promediador temporal. (IEC,2002).

El Ministerio del Ambiente (2013) elaboró el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, en este documento se describe que existen tres clases de sonómetros (de acuerdo a su precisión en la medida del sonido). Estas Clases son:

- Clase 0: En laboratorios para obtener niveles de referencia
- Clase 1: Permite el trabajo de campo con precisión.

- Clase 2: De uso general, permite realizar mediciones generales en trabajos de campo.

De acuerdo al MINAM (2013), para medir el ruido con resultados de comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, se debe utilizar el sonómetro clase 1 o clase 2 que efectúen con lo especificado en la IEC 61672 -1:2002, donde se especifica que los rangos de temperatura para cada instrumento. Así, los de clase 1 están diseñados para temperaturas de aire desde -10° hasta +50°C, y los instrumentos de clase 2, desde 0° hasta +40°C.

#### **2.4. Marco Conceptual**

- **Ruido:**

Se puede especificar como un sonido no deseado que originan molestias, perjudicando o afectando a la salud humana. (MINAM, 2013).

- **Ruido Ambiental**

- Sonido no deseado o nocivo formado por la actividad humana, incluye el ruido emitido por vehículos de transporte, industrias o edificios industriales. (Directiva del Parlamento Europeo, 2002).

- Según el DS N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en el Artículo 3 indica que:

- **Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

- **Decibel A (dBA):** Unidad adimensional que mide el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de ruido con unión al comportamiento y estructura de la audición humana.
- **Emisión:** Nivel de presión sonora existente en un lugar, originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.
- **Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.
- **Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.
- **Inmisión:** Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que señala al receptor en un determinado lugar, diferente al de la ubicación del o los focos ruidosos.
- **Monitoreo:** Labor de medir y obtener datos cuantitativos en forma proyectada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.
- **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.
- **Ruidos en Ambiente Exterior:** Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora. (PCM, 2003).

## 2.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La congestión vehicular tiene una relación directa con el nivel de ruido ambiental en las principales zonas de mayor congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca – 2018.

### 2.5.1. “Operacionalización” de las variables

**Tabla N°3**

*Operacionalización de Variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Asociada</b>	Congestión vehicular	Número de Vehículos en cada punto de monitoreo	1	Ficha de Observación directa
<b>De supervisión</b>	Nivel de Ruido	Valor de ruido en Decibeles	2	Sonómetro hoja de datos

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO III

### MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

#### 3. Metodología de la investigación

##### 3.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es básica porque se quiere corroborar que la Municipalidad emita información verdadera, tiene como finalidad la obtención y recopilación de información para ir construyendo una base de conocimiento que se va agregando a la información previa existente se busca el conocimiento puro por medio de la recolección de datos. (Marín, 2008).

La investigación pura o básica es el estudio de un problema, destinado exclusivamente a la búsqueda de conocimiento, las ciencias puras son las que se proponen conocer las leyes generales de los fenómenos estudiados, elaborando teorías de amplio alcance para comprenderlos, y que se desentienden al menos en forma inmediata de las posibles aplicaciones prácticas que se pueda dar a los resultados. (Baena, 2014).

Según Kerlinger, una teoría nace de explicar la relación entre dos variables y esta investigación solo pretende establecer qué relación existe entre las dos variables, no

alcanzaría a la categoría de teoría por lo mismo no puede ser aplicada; porque está en un proceso de construcción de una teoría. (Kerlinger, 2002).

### **3.2. Diseño de Investigación**

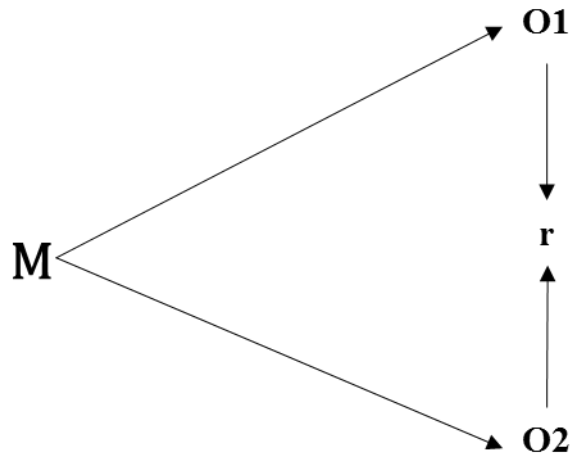
El diseño de investigación es observacional cuyo objetivo es "la observación y registro" de acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos. Las mediciones, se pueden realizar a lo largo del tiempo. (Manterola, 2014).

El diseño observacional puede ser descriptivos, cuando lo que se pretende es "describir y registrar" lo observado, como el comportamiento de una o más variables en un grupo de sujetos en un periodo de tiempo; o analíticos, que son aquellos que permiten "comparar grupos de sujetos" sin que exista un proceso de asignación de los individuos en estudio a una intervención determinada, siendo el investigador solo un observador y descriptor de lo que ocurre. (Manterola, 2014).

El nivel de conocimiento de la investigación es relacional; por lo que se da una investigación no experimental en el cual un investigador mide dos variables. Es decir, que no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. La investigación no experimental o ex-post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o

asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones, de hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad. (Hernández, 2001).

### 3.3. Diseño Gráfico.



#### Donde:

M= Muestra

O<sub>1</sub>= Observación de la V<sub>1</sub> (Congestión Vehicular)

O<sub>2</sub>= Observación de la V<sub>2</sub> (Nivel de Ruido Ambiental)

r= Correlación entre dichas variables.

### 3.4. Área de Investigación

La presente investigación se realizó en la ciudad de Cajamarca dentro del perímetro urbano de la ciudad de considerando ocho puntos de monitoreo.



**Tabla N° 4**

*Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental*

CÓDIGO	PUNTOS DE MONITOREO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 Z- 17S	
		ESTE	NORTE
P1	Ovalo Musical	775820	9207195
P2	Jirón Sucre -Av. Independencia	775195	9207205
P3	Jirón Guillermo Urrelo - Jirón Mario Urteaga	774660	9208244
P4	Av. vía de Evitamiento Norte-Av. Hoyos Rubio	775350	9209033
P5	Av. Hoyos Rubio- Jirón. Manuel Soane	774809	9208756
P6	Jr. Revilla Pérez - Jirón Los Gladiolos	774540	9208645
P7	Jirón Leguía- Jirón Iquique	774295	9208912
P8	Jirón Chanchamayo -Jirón Miguel Iglesias	774018	9208802

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5. Universo**

Se realizó dentro del perímetro urbano de la ciudad de Cajamarca, para lo cual se consideró las calles con mayor congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca, de acuerdo a la información brindada por el Área de Monitoreo y Control Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.

### **3.6. Muestra**

En esta investigación se realizó el monitoreo de 8 puntos de mayor congestión vehicular de ruido ambiental de acuerdo a la Sub Gerencia de Protección y Control Ambiental, Área de Monitoreo y Control Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, en el año 2011 la Municipalidad Provincial de Cajamarca aprueba la Ordenanza Municipal N° 358- CMPC “Ordenanza Municipal para el control de ruido

y vibraciones, radiaciones, humos, gases, polvos y partículas, nocivos o molestos en la provincia de Cajamarca”.

El 27 de diciembre del 2006 , en Cajamarca, se aprueba la Ordenanza Municipal N° 129-CMPC, la cual aprueba el “Plan de Mejoramiento del Ordenamiento Urbano de la ciudad de Cajamarca 2006-2010”, en unos de sus “Planos de areas de estructuración urbana de la ciudad de Cajamarca” es en el cual se establecen las zonas a ser consideradas para la aplicación del D.S. N° 085-2003-PCM, es decir clasifica a la ciudad de Cajamarca en 6 áreas.

Los puntos de monitoreo de Jirón Leguía intercesión Jirón Iquique y Jirón Miguel Iglesias intersección Jirón Chanchamayo fueron sugeridos por el personal técnico de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones por lo cual son señalados puntos con mayor congestión vehicular.

### **3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.7.1. Métodos de monitoreo.**

##### **- Método de recolección de datos (Sonómetro)**

La metodología para llevar a cabo la investigación de campo de ruidos ambientales y que se siguió es la siguiente:

- Después de trasladarse al punto de monitoreo se instala el equipo en un trípode a una altura de 1.2 a 1.5 metros del suelo y una distancia de 2.5 a 3 metros de la zona de tráfico vehicular con el micrófono en dirección a la mayor concentración de

vehículos, con un ángulo de inclinación aproximada de 45° con respecto a la horizontal.

- Luego se enciende el equipo y verifica que el sonido captado este dentro del rango establecido en el equipo, si es así se inicia la medición de lo contrario se establece el rango de tal manera que capte correctamente al sonido y luego se inicia la medición.
- El investigador debe apartarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo.
- Una vez iniciada la medición el investigador realizó el conteo de vehículos que pasan por delante del sonómetro.
- Luego de transcurridos los 5 minutos de muestreo se procede a registrar los datos obtenidos en la libreta de campo (memoria, decibeles eq, número de vehículos y algunas incidencias allí ocurridas).
- Se tomó nota de cualquier episodio imprevisto que genere ruido.
- Pasado los 5 minutos de muestreo se procedió a registrar los datos en una ficha de campo.
- Se pasó al siguiente punto de monitoreo.
- Una vez finalizado todo el monitoreo en todos los puntos se procedió a descargar los datos obtenidos en un ordenador (laptop).

El Conteo de vehículos se realizó a través del método de observación lo cual consiste en contar la mayor cantidad de vehículos en un periodo de 5 minutos.

- **Mediciones directas**

Se utilizó el método de medición directa en el proceso de investigación para registrar los datos recolectados de los ocho puntos de medición con exactitud y precisión lo que a continuación permitió hallar resultados válidos a través del sonómetro clase 2.

- **Método comparativo.**

En el proceso de esta investigación, el método de comparación se utilizó para comparar los promedios de las medidas de medición de horarios y fechas, así como para establecer las diferencias, evaluar y determinar los niveles de ruido con relación a la congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca.

### **3.7.2. Técnicas**

- **Técnica de observación**

Esta Técnica de observación se aplicó en el proceso de la toma de datos de los 08 (ocho) puntos de medición de acuerdo al desarrollo de actividades en horas punta, en un periodo de espacio y tiempo, teniendo en cuenta las zonas de aplicación, especificándose de la siguiente manera:

- P1: Ovalo Musical
- P2: Jirón Sucre - Avenida Independencia
- P3: Jirón Guillermo Urrelo – Jirón Mario Urteaga
- P4: Avenida Vía de Evitamiento norte – Avenida Hoyos Rubio
- P5: Avenida Hoyos Rubio- Jirón Manuel Soane
- P6: Jirón Revilla Pérez –Jirón Los Gladiolos

- P7: Jirón Leguía – Jirón. Iquique
- P:8 Jirón Chanchamayo – Jirón Miguel Iglesias

- **Técnica de registro de datos.**

En la presente investigación para registrar el proceso eficiente y la garantía en el desarrollo de la capacidad de medición y comparación, asimismo, se admitió las retroalimentaciones de información de relación que conducen a perfeccionar permanentemente el proceso hasta que se considere que está terminada la medición, comparación y evaluación de los niveles de ruido con relación a la congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca.

### **3.7.3. Instrumentos**

- **Guía de observación.**

Se desarrolló una guía de observación y se aplicó siempre en el desarrollo de las actividades principales de medición, registro utilizadas para almacenar, registrar y procesar datos e informaciones de los puntos referentes a los niveles de ruido ambiental con relación a la congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca, de acuerdo con las variables en estudio, estos criterios son los correctos indicadores que prueban el entendimiento de las variables y otros aspectos significativos para el proceso de análisis de información que posteriormente nos garantiza haber observado y medido la realidad del ruido existente respecto a los niveles de ruido con relación a la congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca.

- **La cámara fotográfica**

Se utilizó en la investigación para registrar el desarrollo del proceso de la medición a través de la toma de fotografías en cada punto de monitoreo de ruido ambiental con relación a la congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca.

- **Sonómetro**

Se utilizó en la investigación, el equipo Sonómetro de marca Cirrus Research plc; modelo 811C, con calibración acústica de 93.7 dB, en banda ancha y con rango empleado fundamentalmente de 40 a 110 dB, éste último de acuerdo al lugar y el nivel de ruido que se presenta en el ambiente, se ha tenido en cuenta el tiempo de muestreo, de 05 minutos por punto de monitoreo el cual queda registrado en el equipo.

- **Calibrador acústico**

El calibrador acústico que se utilizó en la investigación es de la marca Acoustic Calibrator CIRRUS, clase 1, se utilizó antes de cada medida para calibrar el sonómetro para así obtener datos exactos y confiables

- **GPS, Garmin Etrex**

El GPS de marca Etrex que se utilizó en la investigación, fue utilizado este equipo para tomar las coordenadas UTM WGS-84 zona 17S en los ocho puntos de monitoreo del nivel de ruido vehicular y la congestión vehicular.

- **Sas Planet ver.17.**

El Programa Sas Planet en esta investigación, se utilizó para descargar imágenes satelitales de la ubicación de los 8 puntos de monitoreo y así poder realizar el esquema de los 8 puntos de monitoreo de ruido ambiental.

- **ArcGIS ver. 10.3.**

El programa ArcGIS en esta investigación, se utilizó para crear el Mapa de Ubicación de la zona de estudio y el esquema de los 8 puntos de monitoreo de ruido ambiental, así como la elaboración del mapa de ruido de la ciudad de Cajamarca.

### **3.8. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Datos**

Una vez recogidos los datos para la investigación, fueron procesados y analizados de acuerdo al coeficiente de correlación de Spearman, mostrando una asociación entre variables, donde permite obtener un coeficiente de asociación entre variables que no se comportan normalmente o no paramétricas, se calcula en base a una serie de rangos asignados, sus valores están comprendidos entre -1 y 1.

Para calcular el coeficiente de Spearman se seleccionó dos variables numéricas que nos permitió realizar el análisis, a las que no les haremos ninguna prueba ya que no requiere cumplir supuestos

Los datos recopilados se ingresaron a una base creada en el software estadístico SPSS para su presentación y análisis de tablas y gráficos.

### **3.9. Procesamiento de Datos.**

Los datos recopilados se ingresaron a una base creada en el software estadístico SPSS, para su presentación y análisis.

### **3.10. Interpretación de datos**

Con los resultados de monitoreo de ruido ambiental y del número de vehículos que transitan por las zonas de mayor congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca. Se llegó a interpretar las tablas realizados en el análisis estadístico que nos permitió corroborar nuestra hipótesis planteada.



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4. Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados**

##### **4.1. Presentación de datos.**

La presente investigación tuvo ocho (08) puntos de monitoreo de ruido ambiental en dos horarios (mañana y tarde), para determinar la relación entre el nivel de ruido ambiental en las principales zonas de mayor congestión vehicular y el número de vehículos que circulan por los puntos de monitoreo, en una duración de 5 minutos en cada punto.

Los datos se presentan en tablas y gráficos en donde se detallan los resultados del análisis estadístico realizado.

##### **4.2. Presentación de Tablas.**

De acuerdo a los datos tomados en campo podemos establecer las siguientes tablas.

**Tabla N° 5.**

*Monitoreo de Ruido Ambiental Ovalo Musical*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno Mañana</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	72.4	121	75.2	137
13/11/2018	74.4	127	75.0	128
14/11/2018	73.1	120	71.8	114
15/11/2018	71.9	122	73.7	120
16/11/2018	73.0	126	73.3	120
19/11/2018	72.5	120	73.6	118
20/11/2018	72.5	118	72.4	120
21/11/2018	72.1	115	73.2	111
22/11/2018	73.7	126	73.0	116
23/11/2018	73.0	123	72.4	126

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 5 todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 75.2 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 137, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

**Tabla N°6**

*Monitoreo de Ruido Ambiental entre la intersección de Jr. Sucre - Av.*

*Independencia*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Mañana)</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	73.2	122	73.3	126
13/11/2018	72.1	118	72.2	110
14/11/2018	70.7	103	71.5	100
15/11/2018	71.2	108	72.0	106
16/11/2018	72.6	107	70.0	98
19/11/2018	73.0	118	72.4	110
20/11/2018	72.1	116	71.5	100
21/11/2018	71.6	105	70.8	102
22/11/2018	72.0	122	70.5	97
23/11/2018	73.0	116	71.2	104

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 6 todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 73.3 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 126, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

## Tabla N° 7

*Monitoreo de Ruido Ambiental entre la intersección de Jr. Guillermo Urrelo - Jr.*

*Mario Urteaga*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno Mañana</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	61.1	73	67.8	87
13/11/2018	67.8	80	71.1	80
14/11/2018	69.1	94	70.5	86
15/11/2018	68.1	76	72.2	86
16/11/2018	68.2	79	67.1	82
19/11/2018	70.1	95	71.8	86
20/11/2018	68.2	92	70.1	84
21/11/2018	69.9	92	69.9	96
22/11/2018	68.9	105	70.0	104
23/11/2018	68.3	102	69.8	93

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 7 todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 72.2 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 86, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

## Tabla N°8

*Monitoreo de Ruido Ambiental entre las intersecciones de la Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Mañana)</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	70.9	93	73.3	123
13/11/2018	72.2	128	73.8	140
14/11/2018	73.5	130	72.9	120
15/11/2018	72.5	117	69.9	87
16/11/2018	70.4	110	72.1	118
19/11/2018	73.0	135	71.5	110
20/11/2018	71.8	98	72.3	116
21/11/2018	71.6	97	72.0	122
22/11/2018	70.5	94	72.6	116
23/11/2018	72.2	124	72.5	110

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 8, casi todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 73.8 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 140, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

**Tabla N° 9***Monitoreo de Ruido Ambiental Av. hoyos rubio - Jr. Manuel Seoane*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno Mañana</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	70.1	68	72.9	104
13/11/2018	70.2	92	73.4	116
14/11/2018	72.8	112	71.6	100
15/11/2018	70.7	76	71.7	92
16/11/2018	70.1	65	70.1	68
19/11/2018	72.0	100	71.6	98
20/11/2018	69.3	59	71.3	82
21/11/2018	70.9	72	71.2	96
22/11/2018	71.1	84	70.8	96
23/11/2018	72.5	108	71.3	105

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 9, todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 73.4 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 116, con estos datos se puede apreciar relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

**Tabla N° 10***Monitoreo de Ruido Ambiental Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno Mañana</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	70.5	80	70.2	69
13/11/2018	70.1	86	72.5	100
14/11/2018	70.4	70	70.9	72
15/11/2018	70.9	88	70.7	70
16/11/2018	70.2	82	72.1	70
19/11/2018	70.5	73	69.9	72
20/11/2018	70.2	88	70.6	78
21/11/2018	70.7	85	68.5	80
22/11/2018	70.0	91	66.9	85
23/11/2018	70.4	96	69.6	86

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 10, casi todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 72.5 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 100, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

**Tabla N° 11***Monitoreo de Ruido Ambiental Jr. Leguía - Jr. Iquique*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno Mañana</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	70.1	74	70.2	72
13/11/2018	71.4	70	71.2	71
14/11/2018	70.2	95	73.0	97
15/11/2018	70.9	72	69.7	68
16/11/2018	70.4	76	72.3	64
19/11/2018	71.6	70	70.8	67
20/11/2018	71.6	87	66.6	63
21/11/2018	71.2	87	68.9	69
22/11/2018	69.5	83	68.7	78
23/11/2018	71.2	88	66.7	68

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 11, casi todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 73.0 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 97, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.



**Tabla N°12***Monitoreo de Ruido Ambiental Jr. Chanchamayo – Jr. Miguel Iglesias*

<b>Fecha</b>	<b>Leq dB (A)/Turno Mañana</b>	<b>Total de Vehículos (Mañana)</b>	<b>Leq dB (A)/Turno (Tarde)</b>	<b>Total de Vehículos (Tarde)</b>
12/11/2018	70.3	62	69.9	57
13/11/2018	60.1	80	70.6	74
14/11/2018	70.0	87	72.3	88
15/11/2018	70.6	66	71.8	74
16/11/2018	70.2	69	71.6	70
19/11/2018	70.8	70	71.3	69
20/11/2018	69.1	80	70.0	70
21/11/2018	71.3	79	70.2	76
22/11/2018	71.1	80	70.0	82
23/11/2018	70.1	78	70.0	74

Fuente: Anexo I.

Como podemos observar en la tabla N° 12, casi todas las mediciones sobrepasan los ECA'S, el día con mayor ruido vehicular fue con 72.3 dB en el turno de la tarde, con una cantidad de vehículos de 88, con estos datos se puede apreciar la relación directa entre la cantidad de vehículos y el nivel de ruido.

#### **4.3. Análisis de regresión: Ruido (dB) vs. N° Vehículos; Lugar**

##### **Método**

Codificación de predictores categóricos (1;0)

### Tabla N° 13

#### Ecuación de regresión

Lugar	
Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	Ruido (db) = $66.73 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	Ruido (dB) = $66.26 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	Ruido (dB) = $66.294 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	Ruido (dB) = $64.50 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Jr. Leguía - Jr. Iquique	Ruido (dB) = $66.450 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	Ruido (dB) = $66.171 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Jr. Sucre - Av. Independencia	Ruido (dB) = $66.29 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$
Ovalo Musical	Ruido (db) = $66.94 + 0.0508 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$

Fuente: Elaboración propia

### Tabla N° 14

#### Coficientes

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	66.73	1.04	64.36	0.000	
N° Vehículos	0.0508	0.0110	4.63	0.000	3.61
Lugar					
Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	-0.462	0.537	-0.86	0.391	2.35
Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	-0.433	0.493	-0.88	0.382	1.98
Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	-2.227	0.464	-4.80	0.000	1.75
Jr. Leguía - Jr. Iquique	-0.277	0.487	-0.57	0.571	1.93
Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	-0.556	0.473	-1.18	0.242	1.82
Jr. Sucre - Av. Independencia	-0.438	0.512	-0.86	0.393	2.13
Ovalo Musical	0.217	0.580	0.37	0.708	2.74

Fuente: Elaboración propia

#### Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
1.46529	47.31%	44.52%	40.99%

**Tabla N° 15***Análisis de Varianza*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Regresión	8	291.10	36.387	16.95	0.000
N° Vehículos	1	46.01	46.009	21.43	0.000
Lugar	7	72.53	10.362	4.83	0.000
Error	151	324.21	2.147		
Falta de ajuste	108	202.38	1.874	0.66	0.955
Error puro	43	121.83	2.833		
Total	159	615.31			

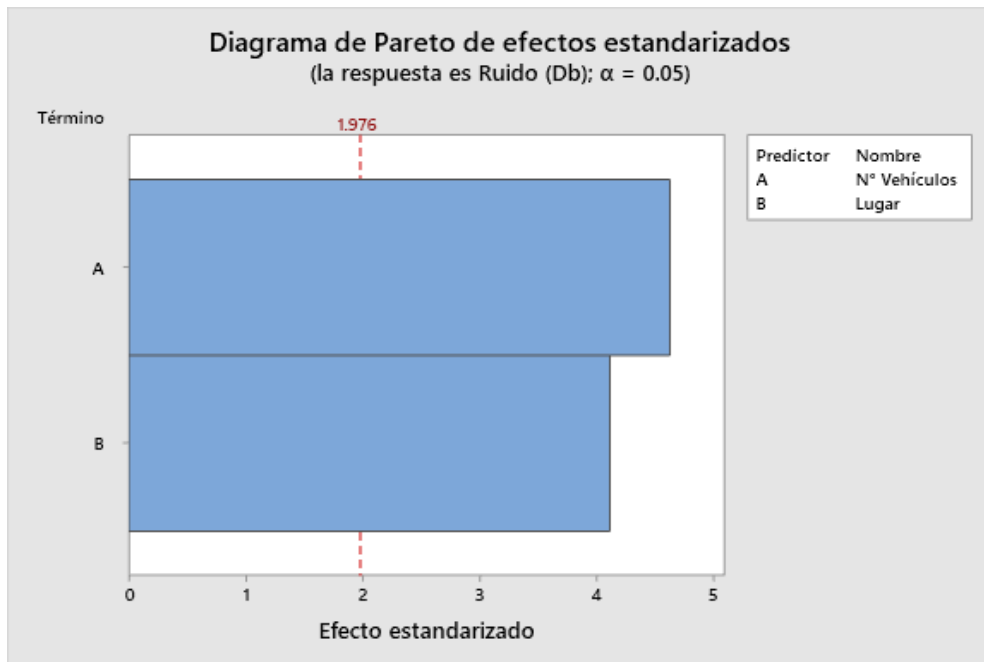
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 16***Ajustes y diagnósticos para observaciones pocos comunes*

<b>Obs</b>	<b>Ruido (Db)</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Resid</b>	<b>Resid est.</b>
21	61.100	68.208	-7.108	-5.01 R
72	60.100	70.357	-10.257	-7.19 R
104	72.200	68.868	3.332	2.33 R
106	71.800	68.868	2.932	2.05 R
139	66.900	70.488	-3.588	-2.51 R
147	66.600	69.700	-3.100	-2.18 R
150	66.700	69.904	-3.204	-2.25 R

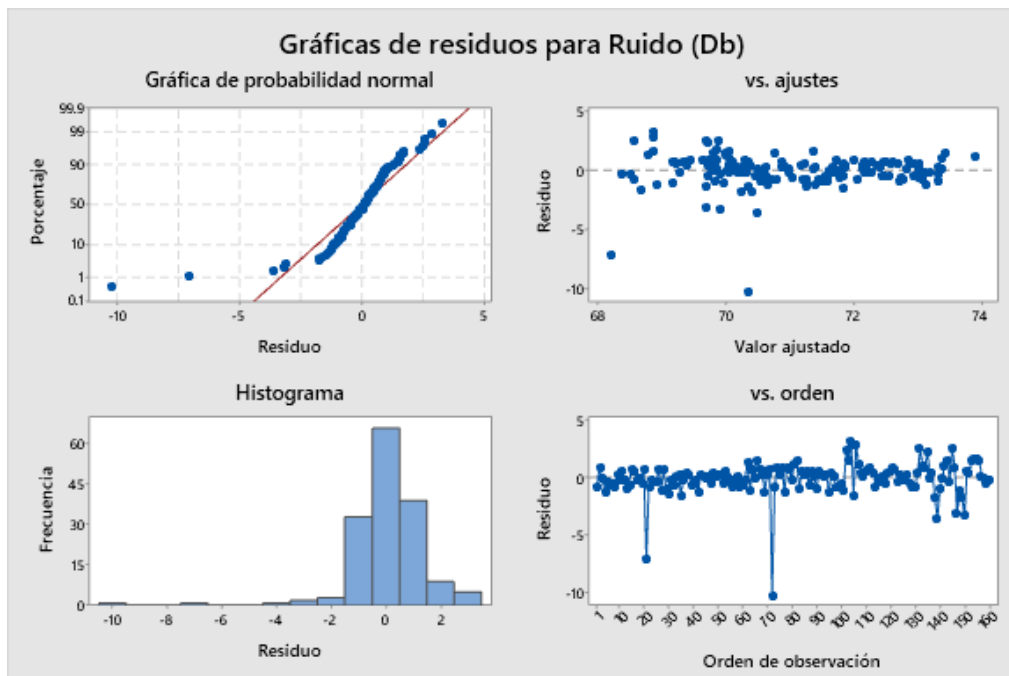
Fuente: Elaboración propia

*Residuo grande R*



**Figura N° 02.** Diagrama de Pareto de efectos estandarizados

Fuente: (Elaboración propia).



**Figura N° 03.** Gráficas de Residuos para ruido

Fuente: (Elaboración propia)

### Análisis de regresión: Ruido (dB) vs. N° Vehículos

La ecuación de regresión es

$$\text{Ruido (dB)} = 65.50 + 0.05823 \text{ N}^\circ \text{ Vehículos}$$

### Resumen del modelo

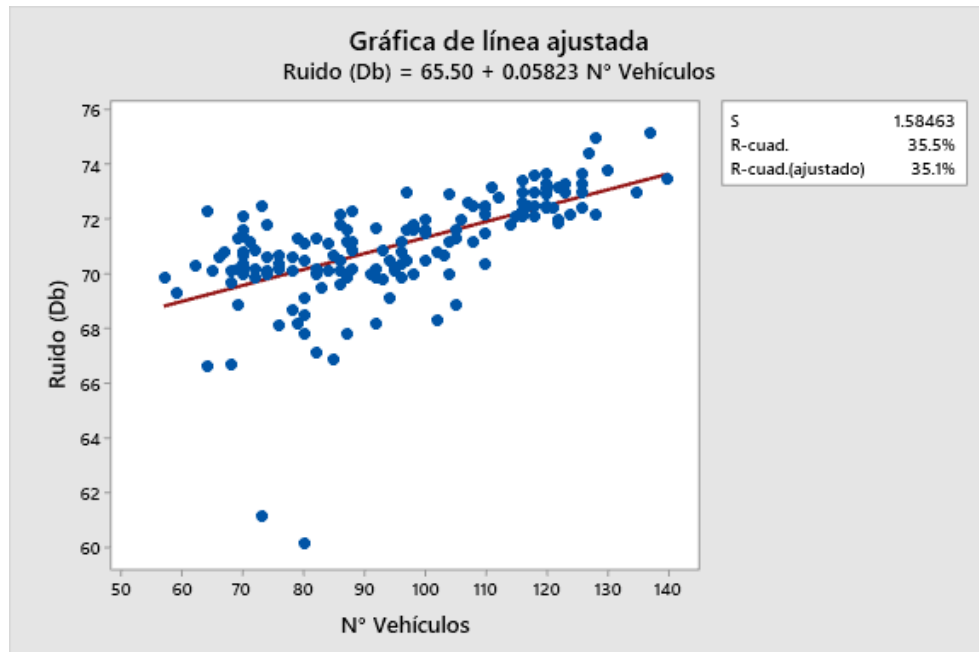
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)
1.58463	35.52%	35.11%

### Tabla 17

#### Análisis de Varianza

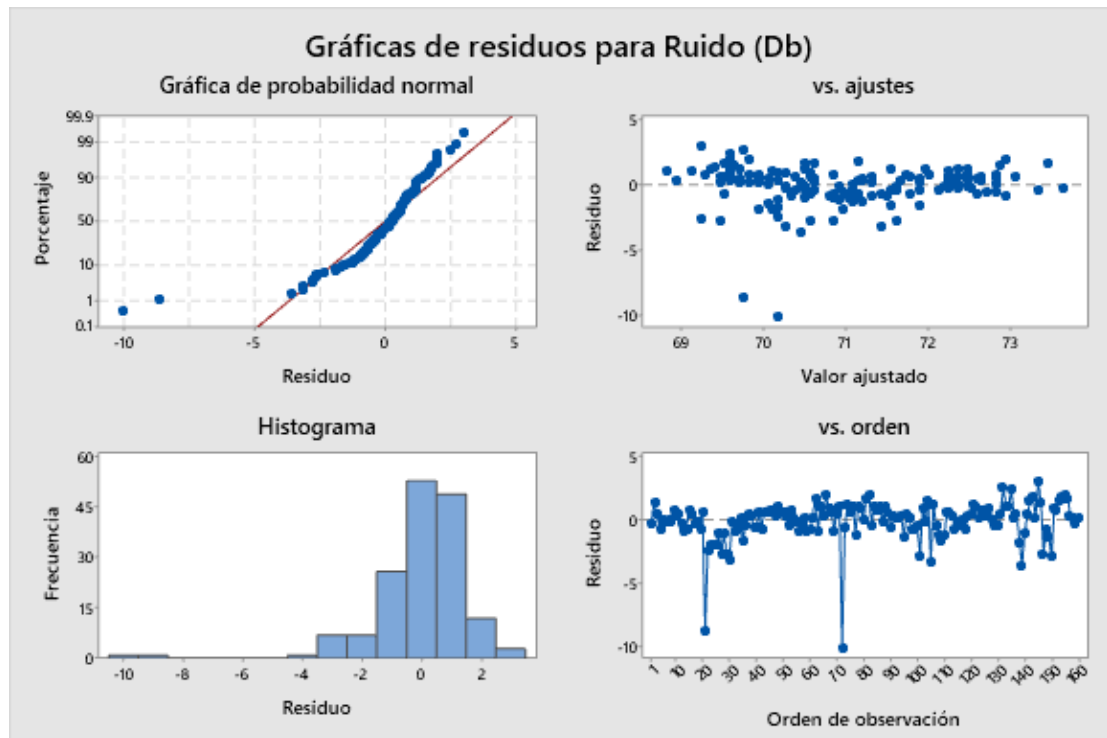
Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	218.565	218.565	87.04	0.000
Error	158	396.744	2.511		
Total	159	615.308			

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 04.** Gráfica de línea ajustada

Fuente: (Elaboración propia).



**Figura N° 05.** Gráficas de Residuos para ruido

Fuente: (Elaboración propia).

#### 4.4. Análisis e Interpretación de Resultados - Contrastación de Hipótesis.

**4.4.1.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en el Ovalo Musical

- **H<sub>0</sub>:** No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Ovalo Musical
- **H<sub>1</sub>:** Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Ovalo Musical.

**Tabla N° 18**

*Monitoreo de ruido ambiental en el Ovalo Musical del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Ovalo Musical</b>	<b>Congestión Ovalo Musical</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Ovalo Musical	Coefficiente de correlación	1,000	,768**
		Sig. (bilateral)	.	,009
		N	10	10
	Congestión Ovalo Musical	Coefficiente de correlación	,768**	1,000
		Sig. (bilateral)	,009	.
		N	10	10

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.009 < 0.05$ ) nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Sí existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Ovalo Musical, con un  $R = 0.768$  (positiva y fuerte).

**4.4.2.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en el Jirón Sucre intersección Avenida Independencia.

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y congestión vehicular entre el jirón Sucre intersección avenida Independencia
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el jirón Sucre intersección avenida Independencia.

**Tabla 19**

*Monitoreo de Ruido Ambiental en Jirón Sucre y Avenida Independencia del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Sucre - Independencia</b>	<b>Congestión Sucre - Independencia</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Sucre – Independencia	Coefficiente de correlación	1,000	,900**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	10	10
	Congestión Sucre – Independencia	Coefficiente de correlación	,900**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	10	10

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.000 < 0.05$ ) nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Por lo tanto, si existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Jirón Sucre - Avenida Independencia, con un  $R = 0.900$  (positiva y muy fuerte).

**4.4.3.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en el Jirón Guillermo Urrelo intersección Jirón Mario Urteaga.

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular entre el Jirón Guillermo Urrelo intersección Jirón Mario Urteaga
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular entre el jirón Guillermo Urrelo intersección jirón Mario Urteaga.



**Tabla 20**

*Monitoreo de Ruido Ambiental en Jiron Guillermo Urrelo y Avenida Mario Urteaga del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Urrelo - Mario Urteaga</b>	<b>Congestión Urrelo - Mario Urteaga</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Urrelo - Mario Urteaga	Coefficiente de correlación	1,000	,383
		Sig. (bilateral)	.	,275
		N	10	10
	Congestión Urrelo - Mario Urteaga	Coefficiente de correlación	,383	1,000
		Sig. (bilateral)	,275	.
		N	10	10

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.275 > 0.05$ ) nos indica que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación. Por lo tanto, no existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el cruce Jiron Guillermo Urrelo - Avenida Mario Urteaga, con un  $R= 0.383$  no indicaría nada puesto que no hay correlación.

**4.4.4.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular entre la vía de Evitamiento norte intersección Avenida Hoyos Rubio.

- **H<sub>0</sub>:** No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en la vía de Evitamiento norte intersección avenida Hoyos Rubio.
- **H<sub>1</sub>:** Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en la vía de Evitamiento norte intersección avenida Hoyos Rubio.

**Tabla 21**

*Monitoreo d ruido ambiental en Avenida Via de Evitamiento Norte y Avenida Hoyos Rubio del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Vía de Evitamiento norte- hoyos rubio</b>	<b>Congestión Vía de Evitamiento Norte - Hoyos Rubio</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Evitamiento -	Coefficiente de correlación	1,000	,818**
	Hoyos Rubio	Sig. (bilateral)	.	,004
		N	10	10
	Congestión Evitamiento -	Coefficiente de correlación	,818**	1,000
	Hoyos Rubio	Sig. (bilateral)	,004	.
		N	10	10
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				
Fuente: Elaboración propia				

El nivel de significancia ( $0.004 < 0.05$ ) nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Por lo tanto, si existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en la Avenida Via de Evitamiento Norte y Avenida Hoyos Rubio, con un  $R= 0.818$  (positiva y muy fuerte).

**4.4.5.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en la avenida Hoyos Rubio intersección jirón Manuel Seoane.

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en la avenida Hoyos Rubio intersección jirón Manuel Seoane.
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en la avenida Hoyos Rubio intersección jirón Manuel Seoane.

**Tabla 22**

*Monitoreo de Ruido Ambiental en Avenida Hoyos Rubio y Jirón Manuel Soane del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

CORRELACIONES				
			Ruido Hoyos Rubio - Manuel Seoane	Congestión Hoyos Rubio - Manuel Seoane
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Hoyos Rubio - Manuel Seoane	Coefficiente de correlación	1,000	,912**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	10	10
	Congestión Hoyos Rubio - Manuel Seoane	Coefficiente de correlación	,912**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	10	10

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.000 < 0.05$ ) nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Por lo tanto, si existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en la Avenida Hoyos Rubio y Jirón Manuel Soane, con un  $R= 0.912$  (positiva y muy fuerte).

**4.4.6.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en el Jirón Revilla Pérez intersección Jirón los Gladiolos.

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el jirón Revilla Pérez intersección Jirón los Gladiolos.
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Jirón Revilla Pérez intersección jirón los Gladiolos.

**Tabla 23**

*Monitoreo de Ruido Ambiental en Jirón Revilla Pérez y Jirón los Gladiolos del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Revilla Pérez - gladiolos</b>	<b>Congestión Revilla Pérez - Gladiolos</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Revilla Pérez - gladiolos	Coefficiente de correlación	1,000	-,091
		Sig. (bilateral)	.	,803
		N	10	10
	Congestión Revilla Pérez - Gladiolos	Coefficiente de correlación	-,091	1,000
		Sig. (bilateral)	,803	.
		N	10	10

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.803 > 0.05$ ) nos indica que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación. Por lo tanto, no existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el cruce Jirón Revilla Pérez – Jirón los Gladiolos, con un  $R = -0.091$  no indicaría nada puesto que no hay correlación.

**4.4.7.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en el Jirón Leguia intersección Jirón Iquique.

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Jirón Leguia intersección Jirón Iquique.
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Jirón Leguia intersección Jirón Iquique.

**Tabla 24**

*Monitoreo de Ruido Ambiental en Jirón Leguía y Jirón Iquique del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Leguía - Iquique</b>	<b>Congestión Leguía - Iquique</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Leguía - Iquique	Coeficiente de correlación	1,000	-,318
		Sig. (bilateral)	.	,370
		N	10	10
	Congestión Leguía - Iquique	Coeficiente de correlación	-,318	1,000
		Sig. (bilateral)	,370	.
		N	10	10

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.370 > 0.05$ ) nos indica que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación. Por lo tanto, no existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el cruce Jirón Leguía – Jirón Iquique, con un  $R = -0.318$  no indicaría nada puesto que no hay correlación.

**4.4.8.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en el Jirón Chanchamayo intersección Jirón Miguel Iglesias

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Jirón Chanchamayo intersección Jirón Miguel Iglesias
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Jirón Chanchamayo intersección Jirón Miguel Iglesias.

**Tabla 25**

*Monitoreo de Ruido Ambiental en Jirón Miguel Iglesias y Jirón Chanchamayo del  
12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido Chanchamayo - Miguel Iglesias</b>	<b>Congestión Chanchamayo - Miguel Iglesias</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido Chanchamayo - Miguel Iglesias	Coefficiente de correlación	1,000	-,036
		Sig. (bilateral)	.	,920
		N	10	10
	Congestión Chanchamayo - Miguel Iglesias	Coefficiente de correlación	-,036	1,000
		Sig. (bilateral)	,920	.
		N	10	10

Fuente: Elaboración propia

El nivel de significancia ( $0.920 > 0.05$ ) nos indica que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación. Por lo tanto, no existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el cruce Jirón Miguel Iglesias – Jirón Chanchamayo, con un  $R = -0.036$  no indicaría nada puesto que no hay correlación.

**4.4.9.** Medida de la correlación entre el ruido y la congestión vehicular en los ocho puntos observados

- **H<sub>0</sub>**: No existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en los ocho puntos observados.
- **H<sub>1</sub>**: Existe correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en los ocho puntos observados.

**Tabla 26**

*Promedio General de Ruido Ambiental y Número de Vehículos en la ciudad de Cajamarca en un Periodo de Monitoreo de 10 días*

<b>CORRELACIONES</b>				
			<b>Ruido promedio 8 puntos (dB)</b>	<b>Congestión promedio 8 puntos</b>
<b>Rho de Spearman</b>	Ruido promedio 8 puntos (dB)	Coeficiente de correlación	1,000	,833*
		Sig. (bilateral)	.	,010
		N	8	8
	Congestión promedio 8 puntos	Coeficiente de correlación	,833*	1,000
		Sig. (bilateral)	,010	.
		N	8	8

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de significancia ( $0.010 < 0.05$ ) nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Por lo tanto, si existe correlación de Ruido Ambiental y Número de Vehículos en la ciudad de Cajamarca, con un  $R= 0.833$  (positiva y muy fuerte).

#### **4.5. DISCUSIÓN**

Comparando con el informe sobre monitoreo de la calidad ambiental de ruido en la Ciudad de Cajamarca de marzo a mayo del 2015, elaborado por la Municipalidad Provincial de Cajamarca a través de la Sub Gerencia de Protección y Control Ambiental en el Área de Control y Protección Ambiental encargada de cumplir con la Fización Ambiental ha realizado monitoreos con respecto a los ruidos generados por las fuentes móviles y se obtuvieron resultados que excedieron la normativa en las siguientes calles: Jr. Chanchamayo y Av. Vía de Evitamiento Norte por la mañana 70.7 dB, en la tarde 71.8 dB, Jr. Mario Urteaga y Jr. Guillermo Urrelo por la mañana 72.9 dB y por la tarde 72.4 dB, Ovalo Las Banderas por la mañana 71.9 dB y por la tarde 69.8 dB, Plazuela de Las Máscaras por la mañana 70.1 dB y por la tarde 67.7dB, el monitoreo realizado en marzo del 2015, todos sobrepasan los ECA's. Estándares de Calidad Ambiental, esto indica claramente el nivel de contaminación ambiental por ruido a la que está expuesta la población de Cajamarca diariamente. Con todos los datos antes mostrados podemos deducir que la calidad del aire de la Ciudad de Cajamarca con respecto al ruido es de baja calidad, ya que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental establecidos en el D.S. 085-2003-PCM.

Se demostró con datos, que en los puntos de monitoreo realizados en la ciudad de Cajamarca y elegidos para el monitoreo de la calidad ambiental del aire con respecto al ruido, sobrepasan los ECA's en las zonas residenciales, monumentales y



comerciales, habiendo tenido datos donde existe niveles de ruidos que están por debajo o ligeramente bajo los límites del estándar de calidad ambiental, por todo ello se debe contribuir para una mejora de la calidad ambiental.

En los datos obtenidos existe pequeña diferencia significativa de los niveles de ruidos en los turnos (mañana y tarde) del día de monitoreo y en cada lugar y siendo muy parecidos en el transcurso de los días de la semana, con valores que son muy variables, pero no existe una diferencia significativa entre ellos.

Comparando con el informe de tesis de investigación sobre “Niveles de Ruido en la Ciudad de Cajamarca, 2007”, elaborado por Walter Aldo Grau Chávez (2007), para obtener el grado de Maestro en Ciencias, en la Universidad Nacional de Cajamarca, en un periodo del 02 al 11 de 2007 se obtuvo resultados promedios que es mayor a 65 dB(A), el cual establece el límite máximo permisible establecido por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, es útil precisar que la medición del ruido se realizó en el área urbana conocida como centro histórico de la Ciudad de Cajamarca, el cual según la Ordenanza N° 358, es una zona de protección especial, en el cual las emisiones de ruido no deben de sobrepasar los 50 dB en horario diurno y 40 dB en horario nocturno, la contaminación sonora es un gran problema que afecta a la población de la Ciudad de Cajamarca y sobre todo a sus habitantes debido a que se encuentran propensos a contraer cualquier enfermedad relacionada con este fenómeno.

El Nivel máximo de ruido promedio en la Ciudad de Cajamarca, del 02 al 11 de abril de 2007 , fue de 82.9 dB, el nivel máximo de ruido promedio en el turno de la mañana (7:00 a 9:00 am) , del 02 al 11 de abril de 2017, fue de 81.9 dB (A), el nivel máximo de ruido promedio en el turno la tarde (11:30 a 2:00 pm), del 02 al 11 de abril de 2007, fue de 83.2 dB (A), el nivel máximo de ruido promedio en el turno de la noche de (5:00 a 7:00 pm), del 02 al 11 de abril de 2007 fue de 82.6 dB (A), se encontraron 82 puntos críticos de contaminación sonora que oscilan entre los 82.9 y 95.2 dB (A).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Sí existe una relación directa entre la congestión vehicular y el nivel de ruido ambiental, en cuatro puntos de monitoreo las cuales fueron en el Ovalo Musical con  $R= 0.768$ , Jirón Sucre / Avenida Independencia con un  $R= 0.900$ , Vía de Evitamiento Norte / Avenida Hoyos Rubio con un  $R= 0.818$  , Avenida Hoyos Rubio / Jirón Manuel Seoane con un  $R= 0.912$  lo cual nos indica que es positiva y muy fuerte en 4 puntos sobrepasan los ECAS según las zonas de aplicación en el horario diurno, causando daño a la población que está expuesta a niveles altos de ruido como trastornos psicológicos, estrés o ansiedad; así como alteraciones del sistema inmunológico, falta de memoria y dificultades de aprendizaje.
- No existe una relación directa entre el nivel de ruido vehicular y el número de vehículos según el Análisis Estadístico en cuatro puntos de monitoreo, los cuales son Jirón Guillermo Urrelo / Mario Urteaga, con un nivel de significancia ( $0.275 > 0.05$ ) con un  $R= 0.383$  , Jirón Revilla Pérez / Los Gladiolos, con un nivel de significancia ( $0.803 > 0.05$ ) y con un  $R= - 0.091$ , Jirón Leguía / Jirón Iquique, con un nivel de significancia ( $0.370 > 0.05$ ) y con un  $R= - 0.318$  y Jirón Miguel

Iglesias / Jirón Chanchamayo con un nivel de significancia ( $0.920 > 0.05$ ) y con un  $R = -0.036$  no indicaría que no hay correlación.

- El mayor grado de congestión vehicular en las principales zonas de mayor tráfico de la Ciudad de Cajamarca, se obtuvo en el punto de monitoreo del Ovalo Musical con un nivel de significancia de ( $0.009 < 0.05$ ), existiendo una correlación entre el nivel de ruido y la congestión vehicular en el Ovalo Musical, con un  $R = 0.768$  (positiva y fuerte).
- Según la elaboración de mapa de ruido de las principales zonas de mayor congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca – 2018, se identificó que el punto de monitoreo con mayor presencia de ruido fue en el Ovalo Musical con un promedio de decibeles de 73.11 dB, lo cual excede los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.
- El promedio general de los puntos de monitoreo entre el nivel de ruido y la congestión vehicular se obtuvo que el nivel de significancia ( $0.010 < 0.05$ ) nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, por lo tanto, si existe correlación de Ruido Ambiental y Número de Vehículos en la ciudad de Cajamarca, con un  $R = 0.833$  (positiva y muy fuerte).

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- La Municipalidad Provincial de Cajamarca debe de considerar dentro del Plan de Acción Ambiental Local, la reducción de Ruido Urbano para proteger a la población de los efectos adversos que causa este fenómeno, con la implementación de planes de acción con objetivos de corto, mediano y largo plazo para reducir los niveles de ruido.
- Las autoridades y/o organismos competentes en tema de transporte vehicular deben de racionalizar el transporte, así mismo realizar la implementación del ordenamiento de la señalización de las diferentes vías de la Ciudad, a fin de evitar la congestión vehicular. Asimismo, debe de realizar revisiones técnicas en donde se evalúen las condiciones en las que se encuentra el vehículo, tal como medir el nivel de ruido del claxon; a fin de que estos no afecten a la salud de la población.
- Para disminuir y mitigar los niveles de ruido se debería planificar y ejecutar campañas educativas permanentes en todos los niveles, incluyendo los medios de comunicación tales como la radio, la televisión, el periodismo, redes sociales que hablen acerca del problema del ruido, sus causas, sus efectos y sus soluciones.

## **CAPÍTULO VI**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

(EPA), (2005). Agencia de Protección Ambiental. Estados Unidos.

Alonso, E. (2003). Contaminación acústica y salud. Madrid – España

Bacca, William y Seminario. (2012). Evaluación de Impacto Sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú – lima- Perú.

Barceló, G. (2008). Situación ambiental y su relación con afecciones de salud.  
Habana

Baena, G. (2014). Metodología de la Investigación. México.

Brack., Mendiola, C. (2000). Ecología del Perú. Editorial Bruño. Lima, Perú.

Berglund, B y Lindvall, T. (1995). Guías para el Ruido Urbano documento preparado para la Organización Mundial de la Salud, Londres.

Cyril, H. (1995). Manual de Medidas Acústicas y control del Ruido. Madrid -

España:

Cohen, M y Castillo, (2016). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. México.

Chávez, W. (2007). Niveles de Ruido en la Ciudad de Cajamarca-2007, Escuela de Pos Grado Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. (2004). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

De la Cruz, E. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo. (2002). Evaluación y gestión del ruido ambiental, Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

Enríquez, M y Salamanca. (2002). Efectos del ruido en el sistema cardiovascular, Jornadas internacionales: contaminación acústica en las ciudades. Madrid-España.

- Escalante, J. (2015). Monitoreo e la Calidad Ambiental de Ruidos en la ciudad de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Fernández, L. (2000). Conceptos físicos de las ondas sonoras. Física y Sociedad, Revista del Colegio Oficial de Físicos. España
- Flores, E. (1998). Efectos Nocivos del Ruido. España: Huelva.
- Gandía, S. (2003). Curso de contaminación acústica. Facultad de Física, Dpto. de Termodinámica. Universidad de Valencia.
- Harris, M. (1998). Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido (3° Ed.) Barcelona, España.
- Harris, C. (1995). Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Vols. I y II, McGraw-Hill, Barcelona- España.
- Hernández, E. (2001). Metodología de la Investigación. Diseños no Experimentales. México.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1999). Metodología de la Investigación. México.
- IEC. (2002). Norma Internacional de Electroacústica, Sonómetros [En <http://148.204.64.201/paginas%20anexas/PDSAIPROBL>].



- Kerlinger, (2002). Investigación del comportamiento cuarta edición, California
- Marín, V. (2008). Clasificación de la Investigación, Métodos y estrategias de la investigación. Buenos Aires –Argentina.
- Manterola, C. (2014). Estudios Observacionales. Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación. Temuco – Chile.
- Martínez, A. (2005). Ruido por Tráfico Urbano, Revista de Economía y Administración, Universidad Autónoma de Occidente, Madrid – España.
- Mayara, F. (2004). Ruido Urbano: Transito, industria y Esparcimiento. Direccion de Medio Ambiente , Uruguay.
- MINAM. (2013). Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, Lima – Perú.
- OEFA. (2011). Evaluación Rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, coronel Portillo, Huancayo, Cusco, Tacna. Lima – Perú.
- OEFA. (2012). Evaluación rápida de ruido ambiental en la ciudad de Cusco. Cusco – Perú.
- Organización Mundial de la Salud. (1999). Guías para el Ruido Urbano. Ginebra.

Ramiro, (2009). Contaminación, ruido, Ecuador – Guayaquil.

Ruiz, E. (1997). Contaminación Acústica: Efectos sobre parámetros físicos y psicológicos, universidad de la Laguna –España

Sommerhoff G. (2000). Nuevas Técnicas para la Elaboración de Mapas de Ruido, el Análisis de la Respuesta Ciudadana, así como la Valoración Económica del Ruido. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Madrid. Valdivia, España.

## **LISTA DE ABREVIACIONES**

dB	: Decibel.
dB(A)	: Decibel “A”
D.S	: Decreto Supremo
ECA	: Estándar de Calidad Ambiental.
GPS	: Sistema de Posicionamiento Global
LAeqT	: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A.
LAm <sub>ax</sub> ó NPS MAX	: Nivel de Presión sonora Máxima.
LAm <sub>in</sub> ó NPS MIN	: Nivel de Presión sonora Mínima.
MINAM	: Ministerio del Ambiente.
OEFA	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
OMS	: Organización mundial de la Salud
PCM	: Presidencia de Consejo de Ministros.

# **ANEXOS**

# ANEXO I

Ficha de Observación de monitoreo de ruido ambiental realizada en campo

**MONITOREO DE RUIDOS**

Fecha : 12-11-2018      Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Quala Musical	08:00 a.m	334	72.4	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	121
Jr. Sueye	08:20 a.m	335	73.2	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	Custer	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	122
Av. - Independencia	08:48 a.m	336	61.1	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	73
Jr. Guillermo Jr. Marió Urteaga	09:16 a.m	337	70.9	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	93
Av. Via de Eutimamente - N Av. Hoyos Rubio	09:42 a.m	338	70.1	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	68
Jr. Manuel Soane	10:15 a.m	339	70.5	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	80
Jr. Pevilla Perez Jr. Los Gadiolas	10:38 a.m	340	70.1	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	74
Jr. Leguía	10:53 a.m	341	70.2	Ticos wolswaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	72

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 12-11-2018 Turno: Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS						TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES		REMOLQUE SEMIREMOLQUE
Qualo Musical	12:00 p.m	628	75.2	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	137
Jr. Sacre	12:20 p.m	629	73.3	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Panel	Cuter	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	126
Av. Independencia	12:18 p.m	630	67.8	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Micros Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	87
Jr. Guillermo Urrutia	1:16 p.m	631	73.3	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Micros Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	123
Masia Yteaga	1:12 p.m	632	72.9	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Micros Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	104
Av. Via de Evitamiento-N.	1:12 p.m	633	70.2	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Micros Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	69
Av. Hoyos Rubio	2:15 p.m	634	70.2	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Micros Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	72
Av. Manuel Soane	2:38 p.m	635	69.9	Ticos wolswaquien	Motoraxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs... Micros Panel		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	57
Jr. Revilla Perez											
Jr. Los Gladiolos											
Jr. Leguia											
Jr. Iquique											
Jr. Chanchamayo											
Jr. Miguel Iglesias											

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 13/11/2018

Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Ovalo Musical	8:00 a.m	376	74.4	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	127
Jr. Sucse	8:21 a.m	377	72.1	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta	Custer	PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	118
Av. Independencia Jr. Guillermo Urzelo	8:58 a.m	378	67.8	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	80
Jr. Maria Urteaga	9:18 a.m	379	72.2	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	128
Av. Nía de Equitamiento - N Av. Hoyos Rubio	9:50 a.m	380	70.2	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	92
Jr. Manuel Saane Jr. Revilla Perez	10:18 a.m	381	70.1	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	86
Jr. Los Gladiolos	10:40 a.m	382	71.7	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	70
Jr. Leguía	11:00 a.m	383	60.1	Ticos wolswaguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL RURAL Combi Micros PANEL			Trailer Máquin. Pes.	80

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 13-11-2018 Turno : Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Ovaló Musical	12:02 p.m	616	75.0	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	128
Jr. Suarez	12:23 p.m	617	72.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL	Cluster	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	110
Independencia	12:50 p.m	618	71.1	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	80
Jr. Guillermo Urrelo	1:23 p.m	619	73.8	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	140
Av. via de Cuitiamiento - N	1:48 p.m	620	73.7	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	116
Av. Hozas Rubio	2:18 p.m	621	72.5	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	100
Jr. Manuel Saavedra	2:35 p.m	622	71.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	71
Jr. Pevilla Perez	2:58 p.m	623	70.6	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			PICKUP RURAL RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	74
Jr. Los Gladiolas												
Jr. Leguia												
Jr. Iquique												
Jr. Chanchamayo												
Jr. Miguel Iglesias												



### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 11.11.2018

Turno: mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Quilo Musical	8:00 a.m	396	73.1	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	120
Jr. Sucre	8:24 a.m	397	70.7	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL	Cuter	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	103
Independencia	8:47 a.m	399	69.1	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	94
Jr. Guillermo Urrelo	9:15 a.m	401	73.5	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	130
Jr. Maria Urteaga	9:44 a.m	402	72.8	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	112
Av. Via de Eutamiento-N	9:15 a.m	403	70.7	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	70
Av. Hoyos Rubio	9:44 a.m	404	70.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	95
Jr. Manuel Soane	10:15 a.m	405	70.0	Ticos wolswaiguen	Motoraxis ... Motocicleta			PICKUP RURAL Combs... Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	87
Jr. Revilla Pérez	10:36 a.m											
Jr. Los Gladiolos												
Jr. Leguía												
Jr. Iquique												
Jr. Chanchamayo												
Jr. Miguel Iglesias												

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 11.11.2018 Turno : Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Ovalo Musical	12:05 P.M	778	71.8	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	117
Jr. Sucre	12:25 P.M	779	71.5	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL	Custer	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	100
Av. Independencia	12:54 P.M	780	70.5	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	86
Jr. Guillermo Uribe Elio	1:25 P.M	781	72.9	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	120
Jr. Mario Urteaga	1:46 P.M	782	71.6	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	100
Av. Via de Evitamiento - N	2:16 P.M	783	70.9	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	72
Av. Higos Rubio	2:31 P.M	784	72.0	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	97
Jr. Manuel Soane	3:00 P.M	785	72.3	Ticos wolswaguen	Motorotaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	88
Jr. Revilla Perez											
Jr. Los Gladiolos											
Jr. Leguía											
Jr. Iquique											
Jr. Chanchamayo											
Jr. Miguel Iglesias											

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 15-11-2018

Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Quaio Musical	8:03 a.m	535	71.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	122
Jr. Sucre	8:22 a.m	536	71.2	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		Custer				Trailer Maquin. Pes.	108
Av. Independencia	8:51 a.m	537	68.1	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	76
Jr. Guillermo Ureño	9:25 a.m	538	72.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	117
Jr. Mario Urteaga	9:54 a.m	539	70.7	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	76
Av. Via de Esitamiento	10:26 a.m	540	70.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	88
Av. Hoyos Rubio	10:51 a.m	541	70.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	72
Jr. Manuel Saane	11:15 a.m	542	70.6	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta						Trailer Maquin. Pes.	66

**MONITOREO DE RUIDOS**

Fecha : 15-11-2018

Turno: Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Quilo Musical	12:00 p.m	764	73.7	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	126
Jr. Sucre	12:21 p.m	765	72.0	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL	Cuter	Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	106
Jr. Independencia	12:49 p.m	766	72.2	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	86
Jr. Mario Urteaga	1:17 p.m	767	69.9	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	87
Av. Via de Esfuerzo-N	1:40 p.m	768	71.7	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	92
Av. Hoyos Rubio	2:10 p.m	769	70.7	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	70
Jr. Revilla Perez	2:30 p.m	770	69.7	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	68
Jr. Leguia	2:56 p.m	771	71.8	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Voquetes	Trailer Maquin. Pes.	74
Jr. Iquique												
Jr. Chanchamayo												
Jr. Miguel Iglesias												



### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 16-11-2018

Turno : MAÑANA

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Quailo Musical	8:05 a.m	543	73.0	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	126
Jr. Sucre Av. Independencia	8:28 a.m	544	72.6	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL	Custer		Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	107
Jr. Guillelmo Ortelo Jr. Mario Ustegay	8:57 a.m	545	68.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	79
Av. Via de Guatemala-N Av. Hoyos Rubio	9:30 a.m	546	70.4	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	110
Av. Hoyos Rubio Jr. Manuel Saane	9:58 a.m	547	70.1	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	65
Jr. Revilla Perez Jr. Los Gladiolav	10:32 a.m	548	70.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	82
Jr. Leguía Jr. Iquique	10:55 a.m	549	70.4	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	76
Jr. Chanchamayo Jr. Miguel Iglesias	11:20 a.m	550	70.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi Micros PANEL			Camiones Voquetes	Trailer Máquin. Pes.	69

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 16.11.2018 Turno: Tarde.

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Ovalo Musical	12:00 p.m	584	73.3	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	120
Jr. Sucre Av. Independencia	12:19 p.m	585	70.0	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	Caster	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	98
Jr. Guillermo Utrero Sr. Mario Urteaga	12:47 p.m	586	67.1	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	82
Av. via de Esitamiento-N. Av. Hoyas Rubio	1:20 p.m	587	72.1	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	118
Jr. Manuel Soane Sr. Revilla Perez	1:42 p.m	588	70.1	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	68
Sr. Los Cladialos.	2:13 p.m	589	72.1	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	70
Jr. Legula	2:32 p.m	590	72.3	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	64
Jr. Iquique Sr. Chanchamayo Sr. Miguel Iglesias	2:56 p.m	591	71.6	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	70

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 19-11-2018

Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Ovalo Musical	8:00 a.m	827	72.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	120
Jr. sucre	8:21 a.m	828	73.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL	Cuter	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	118
Av. Independencia	8:45 a.m	829	70.1	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	95
Jr. Guillermo Urrelo	9:16 a.m	830	73.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	135
Jr. Maxio Urteaga	9:43 a.m	831	72.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	100
Av. Via de Estamiento-N	10:15 a.m	832	70.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	73
Av. Hoyos Rubio	10:35 a.m	833	71.6	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	70
Jr. Manuel Saane	10:55 a.m	834	70.8	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	70
Jr. Revilla Perez											
Jr. Las Estadiolas											
Jr. Leguia											
Jr. Iquique											
Jr. Brachamayo											
Jr. Miguel Iglesias											

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 19-11-2018 Turno: Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Ovalo Mucica	12:00 p.m	837	73.6	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	118
Jr. Sucre	12:22 p.m	838	72.4	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Micros PANEL	Cluster		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	110
Independencia	12:46 p.m	839	71.8	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi... Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	86
Jr. Guillermo Urrelo	1:15 p.m	840	71.5	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi... Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	110
Jr. Mario Ortega	1:40 p.m	841	71.6	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi... Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	98
Av. via de Evitami ento-N	2:10 p.m	842	69.9	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi... Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	72
Av. Hoya Rubio	2:30 p.m	843	70.8	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi... Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	67
Jr. Manuel Saap	2:50 p.m	844	71.3	Ticos wolsuaguén	Motoraxis Motocicleta		PICKUP RURAL Combi... Micros PANEL			Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	69
Jr. Revisilla Perez												
Jr. Los Gladiolas												
Jr. Legula												
Jr. Iquique												
Jr. Chancharayo												
Jr. Miguel Iglesias												



### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 20.11.2016 Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Ovalo Musical	8:00 a.m	757	72.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	118
Jr. Sucre	8:22 a.m	758	72.1	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	Custer	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	116
Av. Independencia	8:47 a.m	759	68.2	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	92
Jr. Guillermo Usselo	9:18 a.m	760	71.8	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	98
Jr. Mario Urteaga	9:46 a.m	761	69.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	59
Av. Via de Euzamamiento - N	10:17 a.m	762	70.2	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	88
Av. Hebeo Rubio	10:36 a.m	763	71.6	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	87
Jr. Manuel Soane	10:54 a.m	764	69.1	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	80
Jr. Bevilla Perez											
Jr. Los Odiolos											
Jr. Leguía											
Jr. Iguique											
Jr. Chanchamayo											
Jr. Miguel Iglesias											

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 20-11-2018

Turno: Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
Ovalo Musical	12:00 p.m	845	72.4	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	120
Jr. Sucre	12:26 p.m	846	71.5	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	CURSER	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	100
Av. Independencia	12:48 p.m	847	70.1	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	84
Jr. Guillermo Osrelo	1:19 p.m	848	72.3	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	116
Jr. Mario Urteaga	1:43 p.m	849	71.3	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	82
Av. Via de Evitamiento-N	2:13 p.m	850	70.6	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	78
Av. Hozos Rubio	2:35 p.m	851	66.6	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	63
Jr. Manuel Soane	2:53 p.m	852	70.0	Ticos wolsuwaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	70

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 21-11-2018

Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS						TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES		REMOLQUE SEMIREMOLQUE
Ovalo Musical	8:05 a.m	729	72.1	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	115
Jr. Sochre	8:25 a.m	730	71.6	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL	Cluster	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	105
Av. Independencia	8:50 a.m	731	69.9	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	92
Jr. Cuillismo Urrelo	9:20 a.m	732	71.6	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	97
Jr. Maria Victoria	9:48 a.m	733	70.9	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	72
Av. Hoces Rubic	10:20 a.m	734	70.7	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	85
Jr. Manuel Scañe	10:40 a.m	735	71.2	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	87
Jr. Revilla Perez	10:58 a.m	736	71.3	Ticos wolswuaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combs Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	79
Jr. los Gladiolas											
Jr. Legula											
Jr. Iguaque											
Jr. Chanchamayo											
Jr. Miguel Iglesias											

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 21.11.2018 Turno : Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS						TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES		REMOLQUE SEMIREMOLQUE
ovalo Musical	12:04 p.m	790	73.2	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	111
Jr. Sucre	12:25 p.m	791	70.8	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	Caster	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	102
Av. Independencia	12:50 p.m	792	69.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	96
Jr. Guillermo Urzelo	1:23 p.m	793	72.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	122
Jr. María Uteaga	1:45 p.m	794	71.2	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	96
Av. Via de Evitamiento - N	2:16 p.m	795	68.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	80
Jr. Manuel Soane	2:38 p.m	796	68.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	69
Jr. Benavilla Perez	2:58 p.m	797	70.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	76
Jr. Las Gledicias											
Jr. Legua											
Jr. Iquique											
Jr. Chanchamayo											
Jr. Miguel Iglesias											



### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 22-11-2018 Turno: MAÑANA

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS						TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES		REMOLQUE SEMIREMOLQUE
Ovalo Musical	8:02 a.m	609	73.7	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	126
Jr. Suce	8:25 a.m	610	72.0	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	Cluster	Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	122
Independencia Dr. Guillermo Urrelo	8:49 a.m	611	68.9	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	105
Jr. Mario Urteaga	9:19 a.m	612	70.5	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	94
Av. Via de Enlamiento - N Ayoyas Rubio	9:46 a.m	613	71.1	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	84
Jr. Manuel Soane	10:23 a.m	614	70.0	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	91
Jr. Leguía	10:42 a.m	615	69.5	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	83
Jr. Iquique	11:00 a.m	616	71.1	Ticos wolsuaguén	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Máquin. Pes.	80

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 22-11-2018

Turno: Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Ovaló	12:05 p.m	778	73.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	116
Jr. sucre	12:08 p.m	779	70.5	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL	CUBER	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	97
Av. Independencia	12:56 p.m	780	70.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	104
Jr. María Uteaga	1:27 p.m	781	72.6	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	116
Av. via de	1:51 p.m	782	70.8	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	96
Av. Higos Rubio	2:14 p.m	783	66.9	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	85
Jr. Manuel Soame	2:44 p.m	784	68.7	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	78
Jr. Revilla Perez	3:05 p.m	785	70.0	Ticos wolswaguen	Mototaxis Motocicleta			PICK UP RURAL Combi- Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	82
Jr. Los Gladiolos												
Jr. Leguía												
Jr. Iguique												
Jr. Chanchamayo												
Jr. Miguel Iglesias												

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha : 23-11-2018

Turno: Mañana

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE	
ovalo Musical	8:00 a.m	576	73.0	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	123
Jr. sucre Av. Independencia	8:20 a.m	577	73.0	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL	Custer	Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	116
Jr. Guillermo Orrelo Jr. Mario Urteaga	8:47 a.m	578	68.3	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	102
Av. via de Estamiento - N Av. Hoyos Rubio	9:16 a.m	579	72.2	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	127
Av. Hoyos Rubio Jr. Manuel Soane	9:45 a.m	580	72.5	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	108
Jr. Revilla Perez Sr. los Gladiolos	10:18 a.m	581	70.4	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	96
Jr. Leguia Sr. Iquique	10:37 a.m	582	71.2	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	88
Jr. Chanchamayo Sr. Miguel Iglesias	10:55 a.m	583	70.1	Ticos wolswaquien	Mototaxis Motocicleta		PICK UP RURAL Combi Micros PANEL		Camiones Volquetes	Trailer Maquin. Pes.	78

### MONITOREO DE RUIDOS

Fecha: 23-11-2018 Turno: Tarde

LUGAR DE MONITOREO	HORA	MEMORIA	LA eqt	VEHICULOS							TOTAL VEHICULOS	
				AUTOMOVILES	VEHICULOS MENOR	STATION WAGON	CAMIONETAS	BUS OMNIBUSES	CAMIONES	REMOLQUE SEMIREMOLQUE		
Ovaló Musical		765	72.4	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	126
Jr. Sucre		766	71.2	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta			Cuter			Trailer Máquin. Pes.	104
Av. Independencia Dr. Guillermo Utrero		767	69.8	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	93
Jr. Mario Urteaga		768	72.5	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	110
Av. Via de Evitamiento - N Autobus Pubio.		769	71.3	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	105
Av. Hoggas Rubio		770	69.6	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	86
Jr. Manuel sane		771	66.7	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	68
Jr. Revilla Perez	9:24 P.M	772	70.0	Ticos wolswaiguen	Motoraxis Motocicleta						Trailer Máquin. Pes.	74
Jr. Leguía												
Jr. Igarque												
Jr. Chanchamayo	9:56 P.M											
Jr. Miguel Iglesias.												



## **ANEXO II**

Resultado de monitoreo de Ruido Ambiental del 12 de noviembre al 23 de noviembre del 2018.

FECHA	LUGAR	MONITOREO TURNO MAÑANA				MONITOREO TURNO TARDE			
		HORA	Tiempo Medición Turnos	Resultado de Medición (dB)	Número de Vehículos	HORA	Tiempo Medición Turnos	Resultado de Medición (dB)	Número de Vehículos
12/11/2018	Ovalo Musical	08-00-am	05 minutos	72.4	121	12-00-pm	05 minutos	75.2	137
13/11/2018	Ovalo Musical	08-00-am		74.4	127	12-02-pm		75.0	128
14/11/2018	Ovalo Musical	08-00-am		73.1	120	12-05-pm		71.8	114
15/11/2018	Ovalo Musical	08-03-am		71.9	122	12-00-pm		73.7	120
16/11/2018	Ovalo Musical	08-05-am		73.0	126	12-00-pm		73.3	120
19/11/2018	Ovalo Musical	08-00-am		72.5	120	12-00-pm		73.6	118
20/11/2018	Ovalo Musical	08-00-am		72.5	118	12-00-pm		72.4	120
21/11/2018	Ovalo Musical	08-05-am		72.1	115	12-04-pm		73.2	111
22/11/2018	Ovalo Musical	08-02-am		73.7	126	12-05-pm		73.0	116
23/11/2018	Ovalo Musical	08-00-am		73.0	123	12-03-pm		72.4	126
12/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-20-am	05 minutos	73.2	122	12-20-pm	05 minutos	73.3	126
13/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-21-am		72.1	118	12-23-pm		72.2	110
14/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-24-am		70.7	103	12-25-pm		71.5	100
15/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-22-am		71.2	108	12-21-pm		72.0	106
16/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-28-am		72.6	107	12-19-pm		70.0	98
19/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-21-am		73.0	118	12-22-pm		72.4	110
20/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-22-am		72.1	116	12-26-pm		71.5	100
21/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-25-am		71.6	105	12-25-pm		70.8	102

22/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-25-am		72.0	122	12-28-pm		70.5	97
23/11/2018	Jr. Sucre - Av. Independencia	08-20-am		73.0	116	12-24-pm		71.2	104
12/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-48-am	05 minutos	61.1	73	12-48-pm	05 minutos	67.8	87
13/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-50-am		67.8	80	12-50-pm		71.1	80
14/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-47-am		69.1	94	12-54-pm		70.5	86
15/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-54-am		68.1	76	12-49-pm		72.2	86
16/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-57-am		68.2	79	12-47-pm		67.1	82
19/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-45-am		70.1	95	12-46-pm		71.8	86
20/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-47-am		68.2	92	12-48-pm		70.1	84
21/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-50-am		69.9	92	12-50-pm		69.9	96
22/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-49-am		68.9	105	12-56-pm		70.0	104
23/11/2018	Jr. Guillermo Urrelo - Jr. Mario Urteaga	08-47-am		68.3	102	12-51-pm		69.8	93
12/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-16-am	05 minutos	70.9	93	01-16-pm	05 minutos	73.3	123
13/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-18-am		72.2	128	01-23-pm		73.8	130
14/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-15-am		73.5	140	01-25-pm		72.9	120
15/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-25-am		72.5	117	01-17-pm		69.9	87
16/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-30-am		70.4	110	01-20-pm		72.1	118

19/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-16-am		73.0	135	01-15-pm		71.5	110
20/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-18-am		71.8	98	01-19-pm		72.3	116
21/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-20-am		71.6	97	01-23-pm		72.0	122
22/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-19-am		70.5	94	01-27-pm		72.6	116
23/11/2018	Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio	09-16-am		72.2	124	01-22-pm		72.5	110
12/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-42-am	05 minutos	70.1	68	01-42-pm	05 minutos	72.9	104
13/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-50-am		70.2	92	01-48-pm		73.4	116
14/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-44-am		72.8	112	01-46-pm		71.6	100
15/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-54-am		70.7	76	01-40-pm		71.7	92
16/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-58-am		70.1	65	01-42-pm		70.1	68
19/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-43-am		72.0	100	01-40-pm		71.6	98
20/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-46-am		69.3	59	01-43-pm		71.3	82
21/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-48-am		70.9	72	01-45-pm		71.2	96
22/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-46-am		71.1	84	01-51-pm		70.8	96
23/11/2018	Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane	09-45-am		72.5	108	01-46-pm		71.3	105
12/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-15-am	05 minutos	70.5	80	02-15-pm	05 minutos	70.2	69

13/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-18-am		70.1	86	02-18-pm		72.5	73
14/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-15-am		70.4	70	02-16-pm		70.9	72
15/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-26-am		70.9	88	02-10-pm		70.7	70
16/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-32-am		70.2	82	02-13-pm		72.1	70
19/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-15-am		70.5	100	02-10-pm		69.9	72
20/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-17-am		70.2	88	02-13-pm		70.6	78
21/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-20-am		70.7	85	02-16-pm		68.5	80
22/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-23-am		70.0	91	02-19-pm		66.9	85
23/11/2018	Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos	10-18-am		70.4	96	02-15-pm		69.6	86
12/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-38-am	05 minutos	70.1	74	02-38-pm	05 minutos	70.2	72
13/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-40-am		71.4	70	02-35-pm		71.2	71
14/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-36-am		70.2	95	02-34-pm		73.0	97
15/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-51-am		70.9	72	02-30-pm		69.7	68
16/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-55-am		70.4	76	02-32-pm		72.3	64
19/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-35-am		71.6	70	02-30-pm		70.8	67
20/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-36-am		71.6	87	02-35-pm		66.6	63
21/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-40-am		71.2	87	02-38-pm		68.9	69
22/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-42-am		69.5	83	02-44-pm		68.7	78
23/11/2018	Jr. Leguía - Jr. Iquique	10-37-am		71.2	88	02-37-pm		66.7	68

12/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	10-53-am	05 minutos	70.3	62	02-55-pm	05 minutos	69.9	57
13/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	11-00-am		60.1	80	02-58-pm		70.6	74
14/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	10-55-am		70.0	87	03-00-pm		72.3	88
15/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	11-15-am		70.6	66	02-50-pm		71.8	74
16/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	11-20-am		70.2	69	02-56-pm		71.6	70
19/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	10-55-am		70.8	70	02-50-pm		71.3	69
20/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	10-54-am		69.1	80	02-53-pm		70.0	70
21/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	10-58-am		71.3	79	02-58-pm		70.2	76
22/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	11-00-am		71.1	80	03-05-pm		70.0	82
23/11/2018	Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias	10-55-am		70.1	78	02-56-pm		70.0	74

Fuente: Datos de Monitoreo de Ruido Ambiental tomados en los 8 puntos de investigación (Sonómetro).

### ANEXO III

#### Fotografías del Monitoreo de ruido en los 8 puntos





P.03. Jirón Guillermo Urrelo- Jirón Mario Urteaga.



P.04. Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Hoyos Rubio.





P.05. Av. Hoyos Rubio - Jr. Manuel Soane



P.06. Jr. Revilla Pérez - Jr. Los Gladiolos



P.07. Jr. Leguía - Jr. Iquique



P.08. Jr. Chanchamayo - Jr. Miguel Iglesias

## **ANEXO IV**

Mapa de Ubicación, esquema de los 8 puntos de monitoreo de la ciudad de Cajamarca y Mapa de Ruido.